



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,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 520.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. X. 52. 1899.

Das Wandern der Insekten.

Von Professor KARL SAYÓ.
(Schluss von Seite 806.)

Wenn nun eine Heuschreckenart flügge wird, so geschieht das zuerst in den mehr südlichen Gegenden, ein oder zwei Tage später vollzieht sich die letzte Häutung in etwas nördlicheren Gebieten und so immer weiter hinauf in den successiv kühleren Ländern. Was ist da natürlicher, als dass man dabei irrtümlicherweise an ein rasches Vordringen eines und desselben grossen Schwarmes denkt und glaubt, derselbe habe die grossen Strecken, die sich aus einem Lande in das andere und vielleicht noch in mehrere hinüberdehnen, durchflogen und sich an den nach einander folgenden Tagen in den zu Schaden gekommenen Ortschaften niedergelassen!

Auf Grund verschiedener Umstände ist darauf zu schliessen, dass dieser Irrthum in den vergangenen Jahrhunderten thatsächlich geherrscht und zur Annahme von Acridier-Heerzügen, welche ganze Welttheile zu durchfliegen im Stande seien, geführt hat. Zunächst ist es unmöglich, dass ein grosser Schwarm der Wanderheuschrecke, der „die Sonne einer Wolke gleich verfinstert“, aus der Tatarei über Ungarn, Deutschland, Holland u. s. w. hinwegreise, ohne auf seinem

Wege fortwährend gesehen zu werden. Da der Flug nur in den sonnigen und wärmsten Tagesstunden stattfindet und vor Sonnenuntergang aufhört, so müssen sich solche Schwärme jeden Abend niederlassen und an den betreffenden Haltepunkten Alles auffressen. Eine einzige solche wandernde Plage müsste also auf der ganzen Linie ihres Vordringens Aufsehen, Schrecken und Klagen erregen, und in der schriftlichen ebensowohl wie in der mündlichen Ueberlieferung müsste man ihre ganze Reiseroute nachweisen können. Und das um so mehr, weil ja auch noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts (1748) ein solcher ungeheurer Heuschreckenschwarm durch Ungarn, Polen, Schlesien nach Schottland und sogar auf die Orkney-Inseln gezogen sein soll.

Wahrscheinlicher ist es, dass in den betreffenden Jahren, also auch z. B. im Jahre 1748, die Naturverhältnisse den Heuschrecken im grössten Theile Europas sehr günstig waren und zu deren ausserordentlicher Vermehrung führten. Auch die eigentliche Wanderheuschrecke lebt ja — regelmässig in spärlicher Zahl — in den meisten Ländern Europas, wo es nämlich noch feuchte, nicht urbar gemachte, theilweise mit Schilf oder Röhricht bewachsene Gebiete giebt, vorausgesetzt, dass wenigstens ein Theil dieser in Urzustand befindlichen Stellen aus etwas erhabenen Parzellen

besteht, die nicht von Wasser bedeckt werden. In den vorigen Jahrhunderten gab es noch viele solche geeigneten Brutstätten in allen Ländern unseres Welttheils, und es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die Heuschreckenschwärme, die man z. B. 1748 in Holland, England, Schottland, Polen, Schlesien, Ungarn u. s. w. sah, sich in diesen Ländern selbst — unbemerkt, wie es meistens zu geschehen pflegt — entwickelt haben und dann, flügel geworden, plötzlich über die Aecker der in ihrer Nachbarschaft liegenden Gelände herfielen. In solchen Fällen ist es die Regel (nicht nur bezüglich der Heuschrecken, sondern auch aller anderen Thiere), dass das Volk das plötzliche Erscheinen derselben auf Scharen zurückführt, die aus einer möglichst grossen Ferne zugereist sein sollen. Es ist sogar möglich, dass die an den einzelnen Orten gesehenen „Wanderheuschrecken“ gar nicht einer Art, sondern verschiedenen Arten angehört haben. So haben z. B. — wie ich schon erwähnt habe — in Ungarn in denselben Jahren, als die marokkanische Heuschrecke in den Comitaten Pest, Csongrád, Szolnok und Torontál grassirte, an anderen Orten desselben Landes grosse Scharen der italienischen Heuschrecke (*Caloptenus italicus*), dann einer der marokkanischen nahe verwandten Art (*Stauronotus brevicollis*), ferner des *Pachytylus cinerascens*, welche Species von vielen Orthoptero-logen als mit der Wanderheuschrecke identisch angesehen wird, verschiedene Culturpflanzen angegriffen. Es kam vor, dass an einem Orte die eine Species, in der unmittelbaren Nachbarschaft hingegen die andere ihr Wesen trieb; hin und wieder fanden sie sich sogar zu zweien oder auch zu dreien vermischt vor. Das Volk hielt sie, solange es von Fachkundigen nicht unterrichtet worden war, alle für eine und dieselbe Art, nicht selten sämmtliche Species durchgehends für die echte Wanderheuschrecke.

Hier wird es am rechten Orte sein, die jedenfalls auffallende Thatsache zu besprechen, dass in neuerer Zeit die in den vorigen Jahrhunderten angeblich stattgefundenen grossen Wanderheuschreckenzüge sich bei uns nicht mehr zeigen wollen. Gibt es vielleicht im Osten oder Südosten Europas oder in Asien keine Orte mehr, die einer ordentlichen, zum „Verfinstern der Sonne“ genügenden Schar dieser Springbeine die zur Entwicklung nöthige Nahrung zu liefern vermöchten? Es wäre wohl gefehlt, so etwas anzunehmen! Dort, wohin man die Wiege der in Europa aufgetretenen Missethäter zu versetzen für gut fand, giebt es auch heute noch Wanderheuschrecken die grosse Menge; und wenn sie Lust dazu hätten, so könnten sie uns heute ebenso, wie in früheren Zeiten, in den entsprechenden Monaten einen Monstrebesuch abstatten. Wenn es ihnen aber heute nicht einfällt, einen Katzensprung von Asien nach

England auszuführen, so wird der wahre Grund wohl darin liegen, dass ihnen dergleichen auch in der Vergangenheit nicht eingefallen ist.

Dass unsere liebe Schuljugend heutzutage des Vergnügens beraubt ist, die grossen Acridier „frisch aus der Tatarei angelangt“ zu sehen und sie in die Sammelkästen zu stecken, ist also ohne Zweifel dem Umstande zuzuschreiben, dass die für die Vermehrung dieser Art geeigneten Gebiete in Europa selbst grösstentheils schon der Cultur unterworfen sind. Die Sümpfe und Röhrichte bekommen Abzugskanäle und verwandeln sich in Aecker oder in gut unterhaltene Wiesen; solche Stellen sind aber der massenhaften Entwicklung von *Pachytylus migratorius* nicht mehr günstig. Und wenn es auch vorkommt, dass sich hier und da noch einige Schwärme bilden können, so weiss man heute beinahe immer den Ort anzugeben, wo sie sich als Larven aufgehalten haben, und dieser Ort ist meistens gar nicht weit von den Aeckern entfernt, in welche die geflügelten Horden einfallen. Ferner hielt man früher, als die Entomologie noch als Embryo in der Eischale ruhte, alle massenhaft auftretenden sechsfüssigen Springinsfelde für die echte Zugheuschrecke, obgleich sie wohl in Mittel- und Nordeuropa zumeist der kleineren Form, nämlich der Art *Pachytylus cinerascens*, angehört haben mögen. Sogar in der allerneuesten Zeit kommen ja solche Irrthümer noch vor; so hielt man z. B. noch am Ende der achtziger Jahre die in Algier höchst schädlich aufgetretene Feldschrecke für die grosse Zugheuschrecke, obwohl die später unternommene fachkundige Untersuchung festgestellt hat, dass es sich um den viel kleineren und zu jener Zeit auch in Ungarn Aufsehen erregenden *Stauronotus maroccanus* gehandelt hat.

VII.

Es bleibt uns noch übrig, nach Möglichkeit über die Ursachen, welche das gesellschaftlich unternommene, dem äusseren Schein nach zielbewusste Wandern mancher Insekten herbeiführen, Rechenschaft zu geben oder wenigstens die *quasi* inneren Triebfedern dieser Erscheinung zu beleuchten.

Es wurden seiner Zeit Theorien aufgestellt, nach welchen die betreffenden Kerfe durch Mangel der Nahrung gezwungen werden sollten, auszuwandern. Andere fanden die Ursache des Reisens in dem „Instincte“, der den Mutterthieren gebietet, geeignete Brutstellen für ihre Nachkommen zu suchen. Ferner kann ich mich erinnern, irgendwo gelesen oder gehört zu haben, dass die aus weiter Ferne anrückenden Schwärme Flüchtlinge seien, die sich vor ihren Feinden zu retten suchten. So sei z. B. die Wanderheuschrecke von verschiedenen Vögeln, unter anderen vom Rosenstaar (*Pastor roseus*), verfolgt, der den fliehenden Zügen von *Pachy-*

tylus migratorius keine Ruhe lasse und ihnen überall nachgehe.

Dass alle diese Erklärungen das Richtige nicht getroffen haben, ist leicht zu beweisen. Denn gerade die bekanntesten Massentouristen sind am allerwenigsten der Verlegenheit des Nahrungsmangels ausgesetzt. Der Distelfalter lebt als Raupe von den Blättern der Disteln, Kletten, Nesseln und sogar der Schafgarbe (*Achillea millefolium*). Alle diese Pflanzen sind so gemein und überall so reichlich vorhanden, dass man sich selbst bei sehr lebhafter Phantasie nicht leicht vorstellen kann, auf welche Weise sie irgendwo aussterben und so die Raupen des Distelfalters in Nahrungsnoth gerathen könnten. Ganz das Gleiche kann man von den Weisslingen (Pieriden), diesen ebenfalls sehr häufig als Wanderfalter auftretenden Schmetterlingen, sagen, die sich in Raupenform von Cruciferen, namentlich von Kohl und von dessen cultivirten sowie auch uncultivirten Verwandten ernähren; und gerade diese Pflanzen sind in jeder Gemeinde massenhaft vorhanden, und es ist sicherlich noch nirgends ein Jahr vorgekommen, in welchem sie gefehlt hätten. Die dritte Touristengruppe, nämlich die der Wasserjungfern, braucht zu ihrer Entwicklung nichts als einen Bach, einen Teich, einen Sumpf oder wenigstens einen Tümpel. Und überall, wo Menschenkinder in Europa ihr Land bebauen, giebt es solche Gewässer — wenn nichts Anderes, so doch mindestens ein Bächlein. Auch die entwickelten Libelluliden, die auf Fliegen, Käfer und auf verschiedene Insekten Jagd machen, können kaum irgendwo Hunger leiden, da es ja keinen Quadratmeter Erdoberfläche giebt, wo man nicht mindestens Fliegen findet. Auch die Flucht vor den Feinden ist keine genügende Erklärung, weil es solche Feinde alljährlich giebt, während das Massenwandern eine Ausnahme ist.

Aus allem diesem erhellt also zur Genüge, dass gerade die bekanntesten Wanderkerke weder für sich noch für ihre Brut eine Hungersnoth zu befürchten haben. Und bei den Karawanen, die ausschliesslich nur aus männlichen Individuen bestehen (z. B. die der Frostspanner und mancher Libelluliden), kann ja überhaupt gar keine Sorge für die Brut in Betracht kommen. Aber wenn man auch den Fall annehmen wollte, dass sie an irgend einer Stelle nichts mehr zu beissen oder zu saugen hätten, so brauchen sie ja nicht weiter als 1—2 km in die Nachbarschaft gehen, um die nöthige Nahrung aufzufinden. Um Disteln, Nesseln und Kletten zu haben, braucht *Vanessa cardui* nicht ganze Welttheile zu durchfliegen.

Was ist also die wirkliche Ursache der eigenthümlichen Erscheinung des Wanderns? Meiner Ueberzeugung nach nichts weiter, als eine Art von nervöser Unruhe und Gereiztheit, die sich

besonders dann entwickelt, wenn viele Individuen derselben Art massenhaft, so zu sagen zusammengehäuft, dicht neben einander leben. In solchen Fällen irritirt eines das andere, und die gegenseitige Suggestion nimmt fortwährend zu. Geben nun einige durch ihre besonders gesteigerte Unruhe den anderen das Beispiel zum Aufbruche, so findet sich bald ein Schwarm zusammen, dem sich endlich auch die übrigen anschliessen; und wenn die Reise einmal begonnen ist, so geht es wie toll immer weiter fort, bis die Kräfte des Organismus nicht mehr im Stande sind, den Anstrengungen des Fluges zu genügen.

Ich habe Gelegenheit gehabt, diese Erscheinung bei der marokkanischen Heuschrecke in besonders scharfer Weise zu beobachten. Sind die geflügelten Individuen dieser Art spärlich und zerstreut vorhanden, so machen sie nur die bekannten Heuschreckensätze, ebenso wie *CaLOPTENUS italicus*, *Oedipoda coerulea* und andere; das heisst, sie fliegen ein wenig auf, lassen sich aber in einer Entfernung von wenigen Schritten wieder nieder. Erst wenn sie in grösseren Massen dicht beisammen sind, macht sich an ihnen eine besondere Nervosität kund, indem sie die Flügel in einem fort wie erschrocken aufheben und gleich wieder niederlassen. Sie gehen dann knapp neben einander eine Weile fort, bis ein ganz besonders erregtes Individuum sich schwirrend in die Luft erhebt, worauf alle übrigen flugfähigen diesem Beispiele folgen und einem Schneegestöber gleich dahinstürmen. In solchen Fällen pflegen sie sich auch nicht so bald wieder niederzulassen. Man pflegt diese Heuschreckenart in ihrer Larven- oder Nymphenform (also in noch nicht flugfähigem Zustande) sachte in zu diesem Zwecke hergerichtete Fallen zu treiben. Auf der Puszta Ecség bemerkte man ihre Scharen zuerst zu dem Zeitpunkte, als sich die letzte Häutung vollzog, d. h. die Thiere schon flügge wurden. Ich erklärte den Anwesenden, dass dort in jenem Jahre nichts mehr zu machen sei; die Vorstände der Administration baten mich aber, trotzdem einen Versuchstrib zu machen, weil „die Heuschrecken gar keine Miene zum Fliegen machten und sich ganz gefügig zusammenzutreiben liessen“. Ich kannte die Natur dieser Art schon sehr gut und wusste, dass diese Ruhe nur so lange dauert, als die einzelnen Individuen nicht knapp an einander kommen; um aber die Vorstände zu überzeugen, veranstaltete ich einen Trib auf etwa einem Morgen Weide. Die Sache ging ganz schön, solange die Thiere nicht in die Ecke der ausgespannten Wand, wo die Grube gegraben war, zusammengedrängt wurden; dann begannen alle mit den Flügeln das nervöse Spiel, welches das Aufschwirren einzuleiten pflegt. Plötzlich erhob sich ein Thier, und wie elektrisirt waren auch gleich alle übrigen in der Luft und flogen in wildem Tumulte

den Treibern in das Gesicht und in die Augen, so dass die erschrockenen Leute, die noch nie Zeugen eines solchen Schauspiels waren, sich auf die Erde warfen und ihr Gesicht in das Gras bargen.

In den ersten Jahren der Infection von *Stauronotus maroccanus* wurde diese Art beinahe nirgends bemerkt; ihre Flugspiele in der Luft gab sie anfänglich nirgends zum besten und verliess die Hutweiden nicht, um in die Getreidefelder einzufallen. Alles das geschah erst in späteren Jahren, als die Infection schon zur Massenhaftigkeit entwickelt war.

In noch späteren Jahren thaten sich sogar schon die Larven und Nymphen zusammen und wanderten in dichten Reihen, gleich Soldatentruppen, in die Aecker hinein; und wenn sie einmal dieses Wandern begonnen hatten, so blieben sie auch nicht mehr ruhig, sondern zogen täglich eine bedeutende Strecke weiter. Das war um so auffallender, weil ihnen die Nahrung auf den Hutweiden durchaus nicht mangelte und in den Aeckern sogar in Hülle und Fülle zur Verfügung stand.

Alle übrigen Heuschrecken-Arten, die an den betreffenden Orten lebten, besaßen nicht die geringste Spur dieser Wandermanie; sie blieben so ziemlich auf derselben Stelle, und selbst als Larven und Nymphen liessen sie sich höchstens einige Schritte weit treiben, worauf sie stehen blieben und dann sich wohl zertreten liessen, aber zum Weitergehen nicht mehr zu bewegen waren.

Man kann sich ja übrigens auch bei der Honigbiene überzeugen, dass das Wandern, in diesem Falle der Auszug eines Schwarmes aus dem Bienenstocke, das Resultat einer ungeheuren Erregung ist. Dem gegebenen Beispiele folgt eine Anzahl der Insassen wie toll und lässt einen Nervenzustand erkennen, der mit der gewöhnlichen Ruhe dieser Species nichts gemein hat.

Allerdings darf angenommen werden, dass die meteorologischen Zustände auch in solchen Fällen mit im Spiele sind. Dr. Eimer meint, dass die massenhaften Wanderungen an solchen Tagen beginnen, an welchen die meteorologischen Verhältnisse sich plötzlich in hohem Grade verändern. Und dass die Wanderungen (selbst bei zahlreicher Individuenzahl der betreffenden Arten) nicht öfter stattfinden, scheint — meiner Meinung nach — darauf hinzuweisen, dass zu solchen Erscheinungen eine durch besonders abnorme Constellation der atmosphärischen Factoren erzeugte sehr hochgradige Erregung nöthig ist.

Ob der Nervenzustand, welcher die Fäler, Wasserjungfern, Heuschrecken u. s. w. in eine Reisemanie versetzt, als etwas Pathologisches aufgefasst und etwa aus der Wirkung von epidemisch

auf tretenden Bacillen abgeleitet werden darf, mag einstweilen dahingestellt bleiben. Hier soll nur wiederholt darauf hingewiesen werden, dass verhältnissmässig wenige Insektenarten diesen grossen „Reiseepidemien“ unterworfen sind.

Andererseits ist es festgestellt, dass die kleinen Maniaken, wenn sie einmal von dieser Leidenschaft ergriffen worden sind, mittelst Suggestion auch Kerfe anderer Art zum Anschlusse an die schwebende Karawane bewegen können. Es giebt eben viele Fälle, in welchen die fliegenden Schwärme nicht aus einer einzigen Art, sondern aus mehreren Arten, nicht selten aus Arten verschiedener Familien, zusammengesetzt sind. So reiste 1879 *Plusia gamma*, also eine Eule (die freilich auch bei Tage fliegt), mit dem Distelfalter, und 1882 — wie schon gesagt worden ist — die männlichen Falter zweier Frostspanner-Arten mit *Plusia gamma*. Wenn also reisende Schwärme einer Art fähig sind, Individuen von ihnen sehr fern stehender Species zum Mitreisen zu bewegen, so ist es ganz natürlich, dass, wenn die Wanderzüge unterwegs Ansiedlungen ihrer eigenen Art begegnen, sie die letzteren noch viel erfolgreicher mit Reiselust anstecken können. Vielleicht ist als ein Beispiel dieser Art auch eine Beobachtung von Herrn Ficke aufzufassen, der — wie wir schon mitgetheilt haben — 1884 am Bernina-Passe, welcher vom Ober-Engadin nach dem Veltlin führt, *Pieris napi* wandern sah, aber in demselben Sommer im eigentlichen Engadin während eines vierwöchentlichen Aufenthaltes gar keine Weisslinge bemerkte. Man darf im vorliegenden Falle vermuthen, dass sich die Weisslinge jener Gegend im erwähnten Jahre der Völkerwanderung ihrer Verwandten angeschlossen haben.

Wenn sich die Sache so verhält, so ist man im ersten Augenblicke wohl geneigt zu glauben, dass ein wandernder Insektenschwarm, je weiter er reist, gleich einer Lawine immer grösser werden muss, weil er eine Anziehungskraft auf die längs seiner Reiseroute lebenden Colonien ausübt und diese in sich aufnimmt. Das ist bei verhältnissmässig kurzen Wanderungen wohl der Fall. Bei sehr langen hingegen muss man auch dem Umstande Rechnung tragen, dass ein Theil des Schwarmes mit der Zeit ermüdet und unterwegs zurückbleibt, und dass die sich neu anschliessenden dann eigentlich nur noch die der Erschöpfung unterliegenden und sich vom Schwarme ausscheidenden Marodeure ersetzen. Und vielleicht sind auf diese Weise die Züge z. B. des Distelfalters, wenn sie in Mitteleuropa anlangen, aus ganz anderen Individuen zusammengesetzt, als der ursprüngliche Schwarm.

Dass den Arten, die in Folge einer angeborenen Prädisposition gerne in die Fremde

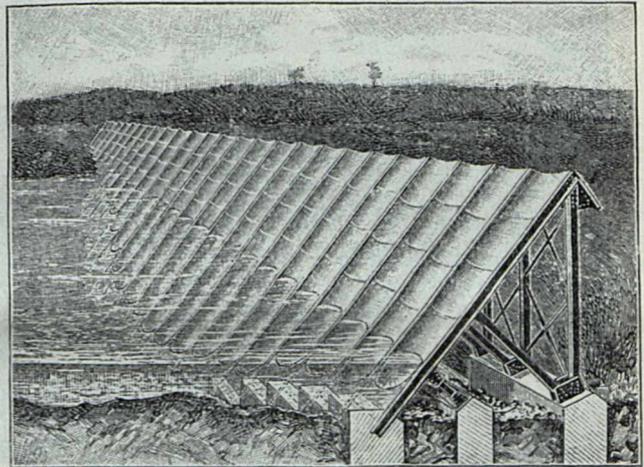
auswandern, diese Leidenschaft in mehrfacher Hinsicht nützlich ist, liegt auf der Hand. Einmal werden Ortschaften, in welchen die betreffende Art ausgestorben ist, von den erschöpft Zurückbleibenden wieder neu besiedelt. Um nur bei dem als classisches Beispiel schon öfter aufgeführten Distelfalter zu bleiben, sei hier erwähnt, dass sogar dieser allbekannte Plebejer bald aus dieser, bald aus jener Gegend auf kürzere oder längere Zeit verschwindet. So ist z. B. im Jahrgange 1861 der *Annales de la Société entomologique de Belgique* (S. 63) eine Mittheilung von Dr. Breyer zu lesen, laut welcher *Vanessa cardui* in der Umgebung der Stadt Brüssel mehrere Jahre hindurch gar nicht vertreten war. 1859 zeigten sich zum ersten Mal wieder neue Ansiedler, die sich in günstiger Weise vermehrten, so dass der Falter im Jahre 1860 schon in grosser Anzahl zu sehen war.

Aber auch in anderer Hinsicht macht sich eine so weit ausgedehnte Wanderung für die betreffende Art nützlich. Es ist ja allbekannt, dass nach einem im Thier- und Pflanzenreiche herrschenden Gesetze die stärksten und lebenskräftigsten Individuen zumeist aus solchen Verbindungen entstehen, bei welchen das männliche und das weibliche Individuum so wenig wie möglich blutsverwandt sind; namentlich ist es aber ein sehr günstiger Umstand, wenn Vater und Mutter in verschiedenen äusseren Verhältnissen, eventuell unter verschiedenen klimatischen Einflüssen erwachsen sind. Nun denn, es lässt sich kaum eine gründlichere „Blutmischung“ denken, als wenn eine durch einen ganzen Welttheil oder gar durch zwei Welttheile ziehende Kerfenkarawane auf der ganzen Linie ihres Zuges aus fremden Ländern stammende Individuen als Zuchtthiere zurücklässt, dafür aber wieder andere aus der betreffenden Gegend anlockt, die dann wieder in anderen Ländern zurückbleiben. Und in dieser Richtung sind auch solche Fälle nicht gleichgültig, in welchen die Wanderschar ausschliesslich nur aus männlichen Individuen besteht. Uebrigens ist das Wandern, ob willkürlich oder unwillkürlich, jedenfalls eine vererbte Eigenschaft der betreffenden Arten; und wenn denselben diese Eigenschaft nicht zuträglich wäre, so wären die wandernden Arten wahrscheinlich zum grossen Theile ausgestorben. So aber, wie sich die Verhältnisse unseren Augen darbieten, haben wir eigentlich Recht anzunehmen, dass gerade die nicht wandernden Arten im Nachtheile sind und zum grössten Theile schon vor der Entwicklung der mensch-

lichen Wissenschaft ausgestorben sind, theilweise wenigstens gehen sie auch in unseren Tagen immer mehr und mehr ein, so dass sie nur noch an verhältnissmässig sehr wenigen Orten gefunden werden. Natürlich verstehen wir hier das Wandern im ausgedehnten Sinne, das durch Sturm und Fluthen herbeigeführte mit inbegriffen.

Diese ewigen Völkerwanderungen, dieses fortwährende Flüchten und Sich-Retten, dieses Aussterben der Colonien und das immer wieder sich wiederholende Neubesiedeln der verlassenen Stellen sind ein Schauspiel, welches wegen der Unzahl der theilnehmenden Arten, deren jede wieder Myriaden von Individuen zählt, ferner wegen der riesigen, die ganze trockene Oberfläche des Erdballes umfassenden Ausdehnung der Bühne, auf welcher es sich abspielt, selbst

Abb. 529.



Thalsperre aus Stahl im Johnson-Cañon. Ansicht von der Stauseite und Querschnitt.

die thätigste menschliche Phantasie nur in Form einzelner Episoden, keineswegs aber im vollen Ganzen zu fassen vermag. Wie sehr das Gedeihen vieler menschlichen Landarbeiten von den besprochenen Verhältnissen abhängig ist, ahnen heute nur äusserst wenige Menschen — denn bis zur Möglichkeit einer klaren Erkenntniss des Einflusses dieser Erscheinungen auf unsere Interessen muss noch ein äusserst langer und mühevoller Weg zurückgelegt werden. [6576]

Ein Thalsperrdamm aus Stahl.

Mit zwei Abbildungen.

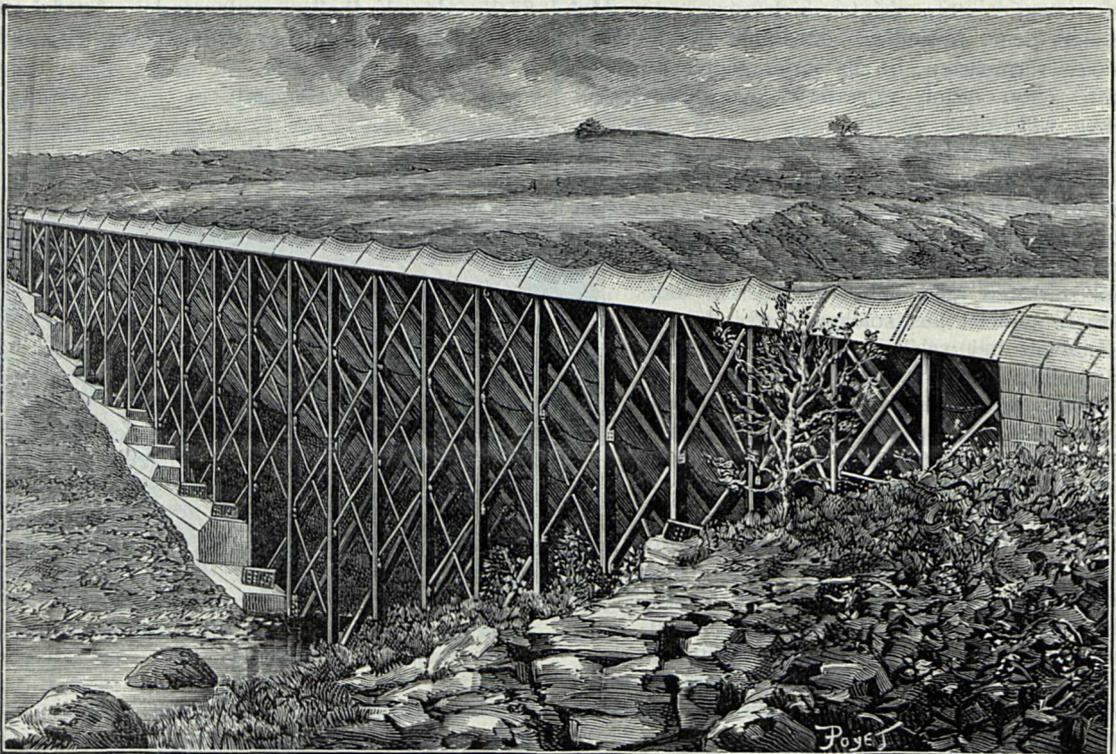
Die durch den wasserarmen Staat Arizona der Vereinigten Staaten von Nordamerika laufende Atchison-Topeka- und Santa Fé-Eisenbahn hat unter diesem Wassermangel so zu leiden, dass sie die Bahnstationen aus Entfernungen von 50

bis 60 km mit Wasser versorgen muss. Die damit verbundenen Kosten und Umstände haben die Eisenbahn-Gesellschaft veranlasst, sich durch Herstellung einer Thalsperre im Johnson-Cañon, der gewöhnlich trocken ist, bei Gewitterregen aber grosse Mengen Wasser zu Thal führt, ein Vorrathsbecken zu schaffen, aus dem ihre Stationen jederzeit mit Wasser versorgt werden können. Wegen Mangels geeigneten Baumaterials in der Nähe entschloss man sich, den Sperrdamm nicht, wie gewöhnlich, aus Steinen aufzuführen, sondern aus Flusstahl in der Weise herzustellen, wie es die Abbildungen 529 und 530 leicht verständlich

Runsenverbauung in Böhmen.

Im mittleren und westlichen Böhmen trifft man im Flussgebiete der Beraun zahlreiche Bodenrisse an, die gewöhnlich trocken sind oder wenig Wasser führen, die aber bei starken Regengüssen wildbachartige Eigenschaften entwickeln. Diese scharf in das Erdreich eingeschnittenen Schluchten bezeichnet man als Runsen. Manche haben eine Länge bis zu 2 km und mehr, sind 50 m breit und 18 m tief. Die mehr oder weniger steil, bisweilen fast lothrecht abfallenden oder auch überhangenden Gehänge sind von zahlreichen

Abb. 530.



Thalsperre aus Stahl im Johnson - Cañon. Rückseite.

veranschaulichen. Die Eisenconstruktion ruht mit starken Verankerungen auf sockelartigen Fundamenten aus Beton und lehnt sich seitlich an Anschlussmauern, die zur Thalwand hinüberführen. Der 57 m lange Eisendamm besteht aus 24 Feldern von je 2,40 m Breite und erhebt sich 12 m über der Thalsohle, so dass er das Ansammeln eines Wasservorraths von 160 000 cbm ermöglicht. Die Felder sind mit muldenförmig gebogenen Stahlblechen von 10 mm Dicke und 4,80 m Länge, die an die Streben angenietet sind, belegt. Die Stauseite des Damms hat einen Neigungswinkel von 45°.

r. [6690]

Rinnen durchfurcht und zerrissen und nur stellenweise mit Rasen oder Buschwerk bedeckt. Das Gestein, in das die Runsen gegraben sind, besteht aus mürberen Sandsteinen des Rothliegenden und leicht verwitterbaren silurischen Thon- und Grauwackenschiefern. Veranlassung zur Entstehung der Runsen gab die Entwaldung des Geländes. Der Schaden, den die Runsenbildung zur Folge hat, ist bedeutend, weniger durch das Grösserwerden der Schluchten, als durch die Verheerungen, die die aus ihnen ausgewaschenen Stein-, Schotter- und Sandmassen im Unterlande anrichten. Fruchtbare Felder werden übersandet, Bäche und Flüsse versandet, so dass sich ihre Sohlen heben und die Wasser Ueberschwemmungen und Ver-

sumpfungem erzeugen. Seit 1888 hat man die Verbauung der Runsen nach einem Plane begonnen, der die Verbauung von 615 km Runsenlänge und die Aufforstung von 2862 ha Bodenfläche in den Runsen vorsieht. Die Arbeiten werden von Hanisch-Prag im *Centralblatt der Bauverwaltung* (1899, Nr. 37 und 39) besprochen. Die Sohle der Schluchten wird durch Querwerke gegen das tiefere Aufwühlen gesichert. Die Querwerke sollen zugleich das abgeschwemmte Material aufhalten, aufstauen und die Sohle erhöhen. Sie werden aus Holz oder aus Bruchsteinen, diese meist in trockener Mauerung, ausgeführt. Versuchsweise hat man auch Stampfbeton angewendet. Wo ein gedeihliches Anwachsen von Laubholz zu erwarten ist, werden die Wehre mit Weiden, Erlen oder Akazien dicht bepflanzt. Wo dies nicht angeht, werden die hölzernen Querwerke verschüttet und die Runsensohle über sie gehoben und muldenförmig verbreitert. Dies geschieht auch dann, wenn das Sohlengefälle mehr als 20 Procent beträgt. An anderen Stellen werden gemauerte oder gepflasterte oder mit Rasenplaggen bekleidete muldenförmige Rinnsale, sogenannte Künetten, angelegt. Bei scharfen Biegungen der Runsen werden die dem Wasseranprall ausgesetzten Seiten durch Längswerke aus Flechtwerk, Holz oder Stein gegen Abspülung geschützt. Die Runsengehänge werden auf einen Böschungswinkel von 45° abgeböschet; nur felsige Partien lässt man bisweilen steil stehen. Die abgeböschten Hänge werden mit Rasen, Flechtwerk und niederem Gehölze von Weiden, Pappeln, Akazien und Erlen bepflanzt. Baumanpflanzungen werden vermieden, um dem Winde in den Bäumen nicht Gelegenheit zu geben, das Erdreich zu lockern. Die Oedländereien in der Umgebung der Runsen werden mit Nadelholz, Akazien, Erlen und Birken aufgeforstet. Der Erfolg der Meliorationsarbeiten ist günstig. Bis 1898 wurden mit einem Kostenaufwande von rund 567500 Mark auf diese Weise 158 Runsen von zusammen 156 km Länge verbaut. [6729]

Der Malaspina-Gletscher in Alaska.

Von Dr. K. KEILHACK.
(Schluss von Seite 811.)

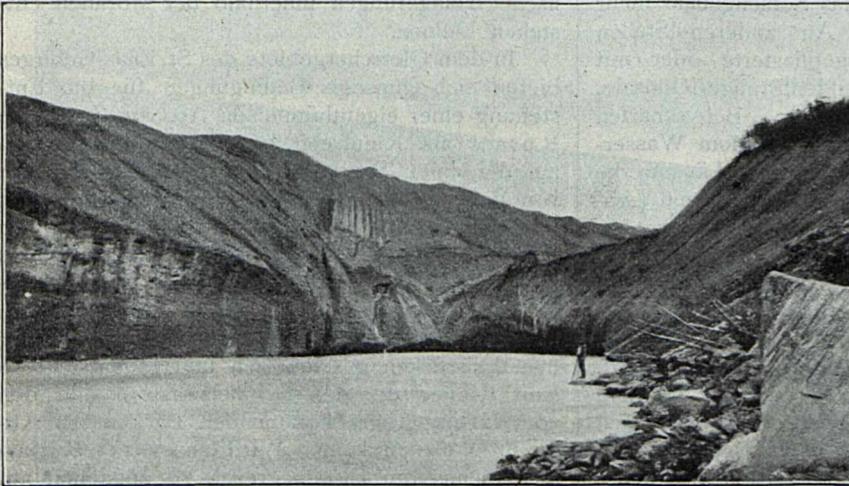
Wie schon oben ausgeführt, ist ein grosser Theil der äusseren Moränenbedeckung des Malaspina-Gletschers mit Wäldern besetzt und zwar bis hinauf zu solchen Höhen, unter denen eine Eisdecke bis zu 1000 Fuss Mächtigkeit anzunehmen ist. Wie die Karte (Abb. 520) zeigt, sind es vor allem der Agassiz-Gletscher und der westliche Theil des Seward-Gletschers, die diese merkwürdige Waldbedeckung tragen. In der Nähe des Yahrtsee-Flusses, der dem erstgenannten Gletscher entströmt, besitzt der Waldgürtel

eine Breite von 5 englischen Meilen. Nach Osten hin nimmt er an Breite ab und verschwindet an den Sitkagi-Bluffs, wo der Seward-Gletscher den Stillen Ocean erreicht. Die gesammte waldbedeckte Gletscherfläche wird auf 20—25 englische Quadratmeilen geschätzt. Wie die Karte lehrt, tragen auch die kleineren, östlicheren Gletscher an ihrem äusseren Rande eine Walddecke, und nach den Beobachtungen von Hayes finden sich ganz ähnliche Erscheinungen auch auf den Enden der Gletscher, die vom St. Elias-Berge aus nach Norden hin im canadischen Antheil des Gebirges sich ausdehnen. Wo die oben beschriebenen Eisseen in waldbedeckten Gebieten sich finden, stürzen natürlich mit dem Moränenschutt auch die auf ihm wachsenden vegetabilischen Massen in die Seen hinein und ein wirres Durcheinander von Baumstämmen und Pflanzenresten gelangt auf diese Weise unmittelbar in den Moränenschutt, so dass vegetabilische Ablagerungen innerhalb der Moränen entstehen können.

In dem Gletschergebiete des St. Elias-Gebirges bieten sich günstige Bedingungen für die Entstehung einer eigenthümlichen Art von Seen, die Russel als Randseen bezeichnet. Sie werden auf der einen Seite von Eis und auf der andern von dem Gesteinskörper des Gebirges begrenzt und können auf drei verschiedene Weisen zu Stande kommen. Wenn das Eis des Gletschers an einem Felsrücken anlagert, der der Sonnenbestrahlung ausgesetzt ist, so wird durch Reflexion und Ausstrahlung der Wärme das Eis entlang dem Felsrücken geschmolzen und es entsteht so eine Rinne, die den Schmelzwassern und den vom Gebirge herabkommenden Bächen als Abflussweg dienen kann. Wird ein solcher Rücken beiderseits vom Eise begrenzt, so entstehen auf beiden Seiten Wasserläufe, die sich schliesslich vereinigen und an der Vereinigungsstelle ein stehendes Wasserbecken bilden müssen, dessen Abfluss in den meisten Fällen unter dem Eise statthat. Eine andere Art von Eisrandseen kommt dann zu Stande, wenn durch Abstürzen von Moränenschutt oder von Verwitterungsmaterial des Gebirges ein Eisrandthälchen abgeschnürt und das in ihm fliessende Wasser aufgestaut wird. Sein Spiegel steigt dann, bis er den niedrigsten Punkt der Barre erreicht hat, das Wasser fliesst an der Stelle über und entleert unter allmählichem Einschneiden seines Bettes den gebildeten kleinen See wieder. Die dritte Art von Seen endlich kommt dadurch zu Stande, dass ein Gletscher sich in einem Thale abwärts bewegt, in welches eisfreie Seitenthäler einmünden. Die in diesen herabkommenden Gewässer werden dann natürlich vom Eise des Hauptthales aufgedämmt und es entstehen Seen vom Typus des bekannten Märjelen-Sees der Schweiz. Von allen drei Seentypen finden sich

in den Nährgebieten des Malaspina-Gletschers Vertreter, und noch viel häufiger sind die Stellen, an denen man auf die ehemalige Existenz solcher Seen schliessen kann. Wenn nämlich ein solcher See einen kräftigen Zufluss erhält, welcher grosse Mengen von Geröll und Sanden mit sich führt, so werden diese Schuttmassen im Mündungsgebiete des Flusses in Form eines Deltas mit ebener Oberfläche abgelagert und bleiben nach Verschwinden des Sees als Terrasse liegen. Wenn in der Entwicklungsgeschichte des Sees sich mehrere Phasen verschieden hohen Wasserstandes herausbilden, so pflegt jedem dieser Wasserstände eine besondere, mit ihrer ebenen Oberfläche in dem betreffenden Niveau gelegene Terrasse zu entsprechen, und man kann aus dem Vorhandensein solcher Terrassenebenen mit Sicherheit auf die ehemalige Existenz von Randseen schliessen.

Abb. 531.



Der Austritt des Yachtse-Flusses aus einem gewaltigen Gletschertore des Malaspina-Gletschers.

Auch die Flüsse, die in den Eisrandthälern fließen, lagern ihr Material in Form von geneigten Terrassen ab, und zwar bestehen diese Absätze dann in dem dem Eise zugekehrten Rande gewöhnlich aus eckigem, ungerolltem Material, während mehr nach der Mitte zu sich echte, abgerollte Schotter finden. Durch allmähliche Vertiefung des Flussbettes in Folge Zurückweichens und Abschmelzung des Eisrandes können auch in diesem Falle mehrere über einander liegende Terrassen erzeugt werden. Die Entstehung dieser verhältnismässig kleinen Eisseen und ihrer Terrassensedimente ist um deswillen von grosser Bedeutung, weil während der grossen Vergletscherungsperiode der nördlichen Hemisphäre das damalige Inlandeis an zahlreichen Stellen unter ganz ähnlichen Verhältnissen Stauseen von mächtiger Ausdehnung geschaffen hat, deren Ablagerung uns heute in hochgelegenen Strandlinien und in über viele Quadratmeilen

ausgedehnten, in verschiedenen Niveaus gelegenen Terrassen entgegentreten. Ich werde später einmal Gelegenheit nehmen, auf die Bedingungen für die Entstehung derartiger Seen und ihre Verbreitung in den europäischen Vergletscherungsgebieten und speciell in Norddeutschland näher einzugehen.

Von hohem Interesse ist auch die Entwässerung des St. Elias-Gebirges. Wie schon oben bemerkt, wurden in den centralen Partien der grossen Eisebene oberflächliche Wasserläufe nur auf ganz kurzen Strecken beobachtet, und zwar wurden diese ausschliesslich von den Schmelzwässern des nahebei befindlichen Eises gespeist. Dagegen treten alle diejenigen Bäche und Flüsse, die von den Flanken des Gebirges herabkommen, in die ungeheure Eisebene des Malaspina-Gletschers durch grosse thorartige Oeffnungen hinein und nehmen durch die ganze breite Zone hindurch ihren Weg in Kanälen, die zum Theil mitten im Eise und zu einem anderen Theile auf der Unterlage der Eisdecke verlaufen. Alle diese Gewässer treten erst in dem der Küste näheren unteren Theil des Eisfeldes in Form von zahllosen Strömen und Bächen wieder zu Tage, zum Theil aus prachtvollen, weit geöffneten Gletschertoren, die kleineren aber auch aus ganz unbedeutenden Spalten und Höhlungen am Fusse

der Eisdecke. Einer der grössten Ströme, die dem Malaspina-Gletscher entfließen, ist der Yachtse-Fluss. Er entsteht aus zwei Quellflüssen, die sich an der Basis der Chaix-Hügel vereinigen, und fliesst durch einen 6—8 Meilen langen Kanal unter dem Malaspina-Gletscher hindurch, um am Südrande desselben in einem Winkel des Eisrandes als ein 15—20 Fuss tiefer und 100 Fuss breiter, schnell strömender Fluss wieder aus einem prachtvollen Gletschertore heraus zum Vorschein zu kommen (Abb. 531). Bald nach dem Verlassen des Eises theilt er sich in mehrere Arme, die sich immer und immer wieder gabeln und zwischen sich eine ungeheure Menge von Sandbänken aufgeschüttet haben (Abb. 532). Im vorigen Jahrhundert war das heute von den Ablagerungen des Yachtse-Flusses eingenommene Gebiet noch von den Eismassen des Gletschers bedeckt, vor dem eine schmale bewaldete Zone sich hinzog, und der Abfluss der Schmelzwasser

erfolgte damals direct in das Meer. Mit dem Zurückweichen des Eisrandes wurde auch die Austrittsstelle des Flusses aus dem Eise heraus landeinwärts und in ein höheres Niveau über dem Meeresspiegel verlegt, und der Fluss konnte mit seinen schuttbeladenen Fluthen nunmehr mächtige Sedimente schaffen und einen grossen Theil des Waldgebietes mit viele Fuss mächtigen Schuttablagerungen bedecken. Auf diese Weise wurden mehrere hundert Acker Wald so zerstört, dass nur die aus den Schottern herausragenden todtten Baumstämme noch von seiner ehemaligen Existenz Kunde geben (Abb. 533).

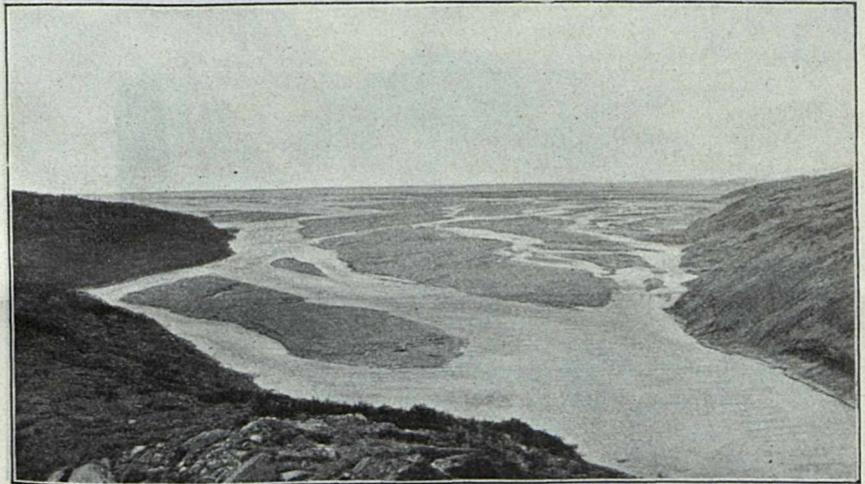
Im Gegensatz zum Yahrtse-Flusse, der einheitlich dem Eise entströmt und in Hunderten von Armen das Meer erreicht, vereinigen sich, wie auch unsere Karte zeigt, in den übrigen Theilen des Malaspina-Gletschers gewöhnlich eine Anzahl kleiner dem Eisrande entströmender Flüsse zu einem grösseren Gewässer, in dem sie vereint das Meer erreichen.

Im südlichen Theile des Malaspina-Gletschers, an der Yakutat-Bai, entströmen zwei Flüsse dem Gletscher, die beide aus dem Eisrande heraustreten und für eine Strecke zwischen beiderseits aus Eis gebildeten Wänden dahinfließen. Russel hat diese beiden Flüsse den Ásar- und den Kame-Fluss genannt. Mit diesen beiden Namen bezeichnet man in der

Glacialgeologie Europas seit langer Zeit eigenthümliche, aus fluviatilen Sedimenten aufgebaute, langgestreckte Hügel, welche ähnlich künstlichen Erdwällen die ebene Landschaft ehemals vergletscherten Flachlandes durchziehen. Die Entstehung der Ásar hat vor allen Dingen den Geologen viele Räthsel aufgegeben, und die Controverse über ihre Entstehung hat eine Fülle der mannigfachsten Ansichten zu Tage gefördert. Es will mir scheinen, als ob durch die am Malaspina-Gletscher gemachten Beobachtungen die Frage nach der Entstehung der Ásar ihre Lösung gefunden hätte, denn Russel hat dort so zu sagen unter seinen Augen die Entstehung von Ablagerungen wahrnehmen können, die in jeder Beziehung mit den Ásarn Skandinaviens, Finnlands, Esthlands und Norddeutschlands verglichen werden können. Er schreibt über diese Frage Folgendes: „Wenn die Flüsse, die von Norden her kommen, den Malaspina-Gletscher erreichen, so fliessen sie

unabänderlich in Kanäle hinein und verschwinden im Eise. Die Eingänge zu diesen Kanälen sind gewöhnlich hohe Bogen und die hineinfließenden Ströme führen grosse Mengen von Kies und Sand mit sich. Am Süd- und Westfusse des Gletschers, wo die Flüsse wieder zum Vorschein kommen, ist das Gewölbe der Kanäle niedrig in Folge der Anhäufung von Schottern, welche den Abfluss des Wassers verhindern. In manchen Fällen, wie an der Mündung des Fountain-Flusses, ist die Anhäufung der mitgeführten Massen so bedeutend, dass das Wasser wie in einem senkrechten Schachte emporsteigen muss, um die Oberfläche zu erreichen, was natürlich nur dadurch möglich ist, dass es unter starkem Druck steht. Für das Aussehen des unteren Endes dieser Kanäle ist das Bild von der Mündungspforte des Yahrtse-Flusses (Abb. 531) charakte-

Abb. 532.



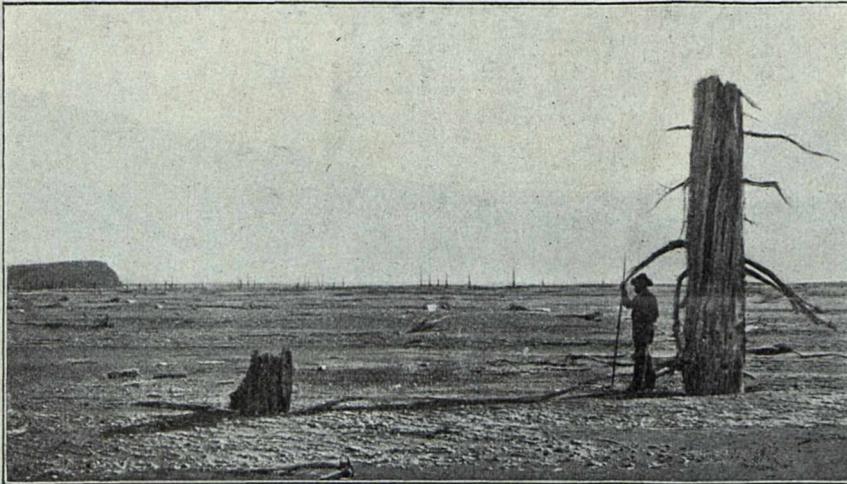
Der Yahrtse-Fluss südlich von seiner in Abbildung 531 dargestellten Austrittsstelle.

ristisch. Die Flüsse, die aus dem Gletscher herausfliessen, bringen grosse Mengen von abgerolltem Kies und Sand mit sich, die zu einem grossen Theil unmittelbar vor der Mündung in Form von Schuttkegeln abgelagert werden. Nur dieser Theil der Arbeit der subglacialen Gewässer ist der unmittelbaren Beobachtung zugänglich, aber er gestattet uns Schlüsse auf das, was innerhalb der Kanäle vor sich geht, und auf die Art und Weise der Entstehung subglacialer Sedimente. Die Ströme, die dem Eise entfliessen, sind mit Geröllmassen überlastet und bekommen ausserdem noch grosse Massen desselben aus den angrenzenden, mit Moränen bedeckten Eisflächen zugeführt. Das gröbere Material lagern die Flüsse auf ihrem Boden ab, erhöhen denselben dadurch und verstopfen sich selbst ihren Ausfluss aus den Kanälen. Die Folge davon ist die, dass die subglacialen Ströme Kraft verlieren und Sand und

Kies auf den Boden ihrer Kanäle fallen lassen. Dadurch aber werden die Flüsse gezwungen, in einem höheren Niveau zu fließen, und kommen schliesslich mit der Decke ihrer unterirdischen Gewölbe in Berührung, die sie durch eine nach oben gerichtete Erosion abschmelzend erweitern. Dadurch wird wieder Platz geschaffen für neue Ablagerungen im Eise, während zugleich die Schuttkegel vor der Mündung an Höhe zunehmen. Auf diese Art entstehen Rücken von Kies und Sand, deren Schichtung durch den periodischen Wechsel in der Wassermenge dieser Flüsse und durch Unterschiede ihrer Strömungsgeschwindigkeit bedingt wird. Wenn der Gletscher dann abschmilzt, so wird der Kiesrücken, welcher sich in den subglacialen Kanälen gebildet hat, an die Oberfläche kommen, und sobald die ihn einschliessenden Eiswälle

Namen Chaix Hills bezeichnet ist. Dieser Rücken ist in petrographischer Beziehung von höchst eigenartiger Zusammensetzung. Concordant gelagerte Schichten, die unter einem Winkel von $10-15^{\circ}$ nach Norden einfallen, erstrecken sich $15-18$ km weit hin und erheben sich in ihrer Scheitellinie zu ungefähr 3000 Fuss, während die ihrem Rücken aufgesetzten kleineren, steil abfallenden Pyramiden sich noch $2-300$ Fuss höher erheben. Nach Süden hin brechen diese Schichten so steil ab, dass sie an vielen Stellen unersteiglich sind. Der nördliche Abfall ist ein gleichmässiger und durch das Einfallen der Schichten bedingt. Er besitzt eine wellige, mit Rundhöckern versehene Oberfläche, die mit niedriger, aber sehr dichter Alpenvegetation bedeckt ist, im Gegensatz zu der in Folge ihrer Steilheit fast ganz vegetationslosen Südseite. Das Material dieser Schichten ist weniger widerstandsfähig und in Folge dessen in hohem Grade von der Erosion angegriffen und von zahllosen Wasserrissen durchsetzt (Abb. 534). Zwischen diesen Wasserrissen erheben sich scharf begrenzte Rücken von Pyramidenform, denen man auf den ersten Blick ansieht, dass sie starken Veränderungen unterworfen sind. Unter den herrschenden klimatischen Verhältnissen müssen solche Bildungen im Zeitraum von wenigen Jahrhunderten vollständig

Abb. 533.



Durch den Yachtse-Fluss mit Kies und Sand überschütteter Wald.

weggeschmolzen sind, werden die randlichen Partien dieser Kieshügel seitlich abgleiten und so der ganzen Ablagerung eine Art von Sattelstruktur verleihen. Ist dann das Eis über einem solchen Kiesrücken mit Moränenschutt bedeckt, so wird der letztere beim Abschmelzen auf die Oberfläche des Rückens gelangen können, während an denjenigen Stellen, wo der Gletscher vollkommen frei von Schutt ist, der freigelegte Kiesrücken keinerlei andere Bedeckung mehr trägt. Alles das sind Ergebnisse derartiger Sedimentbildung. Aus Eiskanälen wird also schliesslich ein schmaler, flussartig sich windender Rücken von discordant geschichteten Sanden und Kiesen entstehen, ein Gebilde also, welches nach jeder Hinsicht den Äsarn der Glacialzeit entspricht.“

Auf der Karte (Abb. 520) tritt ein vom St. Elias-Gebirge nach Südwesten hin vorspringender Gebirgsrücken hervor, der zwei mächtige Gletscher des Gebirges von einander scheidet und mit dem

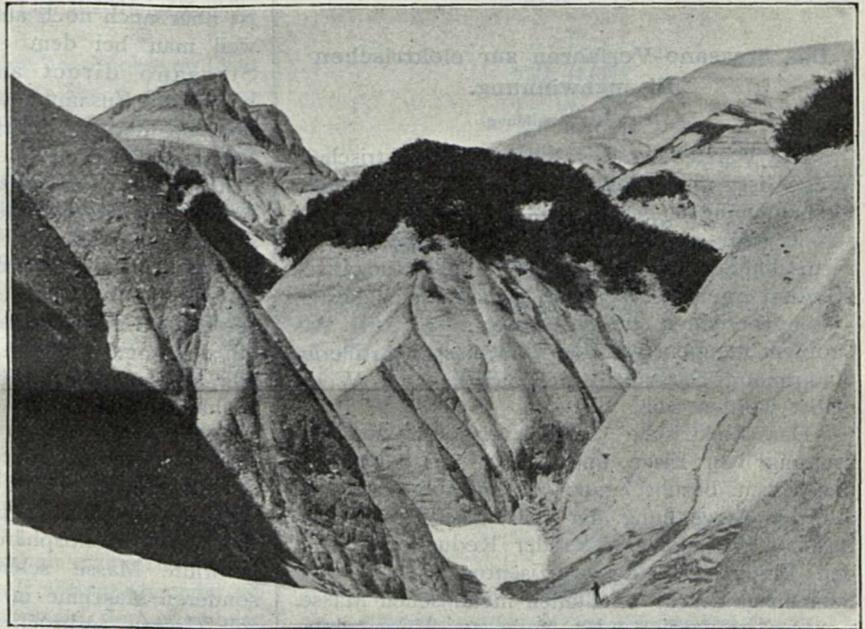
abgetragen werden und abgerundete Contouren annehmen, woraus man schliessen kann, dass erst eine sehr geringe Zeit verstrichen sein kann, seit diese Schichtenfolge den Angriffen der erodirenden Kräfte ausgesetzt ist. Das wird auch durch die Fossilien, die sich in zahlreichen Schichten in grossen Mengen finden, bestätigt. Sie gehören nämlich sämtlich heute noch lebenden marinen Geschöpfen an. Das hauptsächlichste Interesse aber erwecken diese Schichtenfolgen der Chaix Hills durch den Umstand, dass es sich in ihnen um geschichtetes Moränenmaterial handelt. Die Schichtung fällt schon aus einiger Entfernung in die Augen, wird aber hauptsächlich durch geringfügige Veränderungen in den Farben der einzelnen Bänke veranlasst. Hell purpurbraune und hellgraue Farbtöne überwiegen darunter. Diese Farben ziehen sich in breiten Bändern, die man Tausende von Fuss weit verfolgen kann, am Gebirge hin-

Unter Berücksichtigung der Höhe des südlichen Absturzes und des Einfallens der Schichten lässt sich berechnen, dass diese Schichtenfolge mindestens eine Mächtigkeit von 4—5000 Fuss besitzen muss. Die petrographische Zusammensetzung der einzelnen verschieden gefärbten Gesteinsbänke ist vom Fusse bis zum Gipfel ausserordentlich gleichförmig, denn diese Gesteine bestehen ausnahmslos aus einem sandigen Thon, der in grossen Mengen eckige und abgerollte Geschiebe in allen Grössen bis zu einem Durchmesser von 6—8 Fuss enthält. Die Gerölle bestehen aus zahlreichen Gesteinen und sind ebenso verschieden, wie die Geschiebe in den Moränen der heute noch bestehenden Gletscher in den die Hügelkette begrenzenden Thälern. Sie sind nicht in besonderen Schichten angehäuft, sondern finden sich in regelloser Vertheilung durch die gesammten Ablagerungen hindurch. Manche von ihnen sind oberflächlich geglättet und in derselben Weise mit Kritzen und Schrammen versehen, wie man sie an den Moränenblöcken findet und nur durch Gletscher-Einwirkung erklären kann, und es unterliegt nicht dem leisesten Zweifel, dass auch sie dereinst den Gletschertransport durchgemacht haben. In gewissen Schichten, besonders in solchen, die aus einem feinkörnigen, hellgrauen, sandigen

Thon bestehen, liegen zahlreiche Seemuscheln, unter denen *Cardium islandicum*, *Macoma sabulosa*, *Panopaea arctica*, *Thracia curta* und vier *Yoldia*-Arten sowie zwei *Nucula*-Arten bestimmt wurden. Daneben finden sich die Gehäuse von Ringelwürmern (*Serpula*), die auf gekritzten Geschieben aufgewachsen sind und zeigen, dass der Stein, auf welchem sie lebten, einige Zeit auf dem Grunde des Meeres gelegen haben muss, bevor er von neuen Schichten eingeschlossen wurde. Alle genannten Muscheln leben noch heute an der Küste von Alaska und sind zum Theil durch alle nordpolaren Meere verbreitet. Diese Schichten müssen nothwendig im Meere vor dem Ende eines Gletschers abgelagert sein, welcher in den Ocean hineinfloss und in demselben kalbte, d. h. in frei schwimmende Eisberge abbrach. Das feinere

Material, in welchem vor allem die marine Fauna enthalten ist, wurde von den Gletscherflüssen in das Meer hineingeführt und besteht aus einem Gletscherthone, während die Gerölle und der Kies beim Abschmelzen der vom vorderen Rande des Gletschers sich ablösenden Eisberge auf den Meeresgrund gelangten. Noch heute müssen sich an den Stellen, wo der Malaspina-Gletscher das offene Meer erreicht, auf seinem Grunde vollkommen dieselben Gesteine ablagern, die diese heute so hoch über dem Meere lagernden Schichten der Chaix Hills zusammensetzen. Genau ebenso wie der genannte Rücken sind auch die aus der Karte in ihrer Lage zu ersiehenden Robinson- und Samowar-Berge

Abb. 534.



Schluchtbildung in den geschichteten Moränen der Chaix Hills.

zusammengesetzt. Auch in Bezug auf Tektonik stimmen sie vollständig mit jenen überein, da auch sie nach Süden hin steil abbrechen und nach Norden hin flach einfallen. Offenbar gehören sie alle drei zu einem und demselben Schichtensystem und sind durch gemeinsame Ursachen in ihre gegenwärtige Lage gebracht. Man muss annehmen, dass es sich um den nördlichen Theil einer mächtigen Falte handelt, deren südlicher Flügel abgebrochen und in grösseren Tiefen liegen geblieben ist. Die grosse Jugend dieser Schichten ist ein Beweis, dass hier gebirgsbildende Kräfte noch zu einer Zeit thätig waren und gewaltige Faltungen und Hebungen veranlassten, für die man erst in allerjüngster Zeit die Möglichkeit derartiger intensiver Kräfteentfaltung anerkannt hat, und es giebt noch heute zahlreiche Geologen, die das Vorhandensein

dieser jugendlichen Hebungen und Faltungen nicht anerkennen wollen. Die Beobachtungen Russels, an deren Richtigkeit zu zweifeln keine Ursache vorhanden ist, dürften wohl geeignet sein, auch diese Ungläubigen zu bekehren. Der aus krystallinen Gesteinen zusammengesetzte Kern des St. Elias-Gebirges muss natürlich zur Zeit der Bildung jener marinen Gletscherablagerungen bereits als Gebirge existirt haben, denn aus ihm stammt das gesammte Material dieser Schichten, und der Umstand, dass aus seinen Trümmern eine so mächtige Schichtenfolge durch Gletscherthätigkeit im Meere erzeugt werden konnte, spricht dafür, dass dieses Kerngebirge sogar noch eine ausserordentlich viel bedeutendere Höhe besessen haben muss, als dies heute der Fall ist.

[6367]

Das Stassano-Verfahren zur elektrischen Eisengewinnung.

Mit einer Abbildung.

Die Darstellung des Eisens auf elektrischem Wege ist wiederholt Gegenstand eingehender Untersuchungen gewesen — leider haben dieselben aber sowohl in technischer als auch in wirtschaftlicher Beziehung bisher nur ein negatives Resultat ergeben. Wenn wir indessen den neuesten Zeitungsberichten trauen dürfen, so soll das Problem nunmehr von dem italienischen Artillerie-Hauptmann Stassano in befriedigender Weise gelöst worden sein.

Das elektrische Schmelzverfahren zur Erzeugung von Eisen und Stahl unmittelbar aus den Erzen beruht, ganz allgemein gesprochen, auf der Anwendung der Hitze des elektrischen Lichtbogens zum Zwecke der Reduction des in den Erzen vorhandenen Eisenoxydes und zum Schmelzen der so erhaltenen metallischen Masse.

Der im vorliegenden Falle zur Verwendung gelangende elektrische Ofen hat der Hauptsache nach die Gestalt unserer gewöhnlichen Hochöfen (vergl. Abbildung 535), d. h. er besteht aus zwei abgestutzten Kegeln *A* und *B*, die mit ihren Grundflächen an einander stossen, und einem darunter befindlichen Sammelraum *C* für das geschmolzene Metall. Durch eine Abstichöffnung *D* kann das flüssige Metall nach jeder Operation in bekannter Weise abgelassen werden. Ueber der Abstichöffnung befinden sich zwei cylindrische Kohlen-Elektroden *E* und *E'* von 10 cm Durchmesser und 1 m Länge. Der Abstand zwischen ihren Enden und damit auch die Länge des Lichtbogens kann durch eine von Hand zu bewegende Stellvorrichtung nach Bedarf und in Uebereinstimmung mit den vom Volt- und Ampèremeter gelieferten Angaben regulirt werden. Oben ist der Ofen durch den Fülltrichter *T* abgeschlossen; die auftretenden, hauptsächlich von der Reduction der Schmelzmasse herrührenden Gase können durch

die beiden Abzugskanäle *K* und *K'* entweichen. Die zu verhüttenden Erze sind entweder Eisenoxyde oder Eisencarbonate. Die letzteren (Spateisensteine) werden vor ihrer Verwendung gut geröstet, um die Kohlensäure auszutreiben. Alle Schmelzmaterialien werden zunächst fein gepulvert, dann gewaschen und schliesslich, um die Erze so weit wie möglich von der tauben Gangart zu trennen, in einem magnetischen Scheider einer Aufbereitung unterzogen. Von dem so gereinigten und künstlich angereicherten Rohmaterial wird in üblicher Weise eine Durchschnittsprobe genommen und diese genau analysirt, um die Menge der zum Schmelzen und Verschlacken der im Erz noch vorhandenen Beimengungen nöthigen Zuschläge (Kalk bzw. Kieselsäure) mit Sicherheit von vornherein feststellen zu können. Die Analyse ist aber auch noch aus dem Grunde unerlässlich, weil man bei dem elektrischen Verfahren von Stassano direct auf ein Metall von vorher bestimmter Zusammensetzung hinarbeitet, während man bei der bisherigen Eisenerzeugung aus den Erzen zunächst das Roheisen gewinnt und dieses erst wieder in einem zweiten Veredelungsprocess auf Schmiedeeisen oder Stahl verarbeitet.

Hat man auf die vorhin beschriebene Weise die Menge der erforderlichen Zuschläge (Kalk, Kieselsäure u. s. w.) ermittelt, so werden diese Materialien in ebenfalls fein gepulvertem Zustande mit den angereicherten Eisenerzen innig gemischt; hierauf wird die gleichfalls vorher berechnete Menge Kohlenstoff (in Form von Kokspulver) dazu gegeben und das Ganze nun mit etwa 5—10 Procent Theer zu einem Brei oder Teig zusammengerührt. Der letztere wird dann in einer hydraulischen Presse einem Druck von 200—300 Atmosphären ausgesetzt und die so geformte Masse schliesslich mittelst einer besonderen Maschine in Stücke von etwa 4 Cubikzoll Grösse zerbrochen; diese bilden nunmehr das eigentliche Rohmaterial für den elektrischen Ofen.

Beabsichtigt man an Stelle von Eisen oder Stahl eine Legirung des Eisens mit einem anderen Metall, z. B. Nickel, Wolfram, Mangan, Chrom u. a. m., zu erzeugen, so braucht man nur die Erze der betreffenden Metalle in dem nöthigen Mengenverhältniss der Mischung vor dem Pressen der Masse zuzusetzen.

Bei der gewaltigen Hitze, welche in dem elektrischen Ofen herrscht, wird das Eisenoxyd zerlegt und der Sauerstoff desselben bildet mit dem vorhandenen Kohlenstoff Kohlensäure, die durch den Kohlenstoff wiederum in Kohlenoxyd zerlegt wird.

Das als Nebenproduct entstehende Kohlenoxydgas steigt in den oberen Theil des Ofens hinauf, woselbst es die Reduction der Metalloxyde unterstützt; die ausreducirten Metalle dagegen sammeln sich, mit mehr oder weniger

Kohlenstoff verbunden, in dem untersten Theile C des Schmelzofens an, von wo sie nach Bedarf durch die Abstichöffnung D abgelassen werden können. Die fremden Beimengungen der Erze gehen in die Schlacke und diese lässt man durch ein besonderes, über der Abstichöffnung gelegenes Schlackenloch abfließen.

Bei einer anderen Ausführung des Ofens kann das Schmelzen continuirlich durchgeführt werden; das Beschicken des Ofens und das Ablassen des geschmolzenen Metalles erfolgt hingegen in bestimmten Zeitabschnitten. Das Beschicken erfolgt durch den Trichter T; die bei der Reduction des Erzgemenges auftretenden Gase entweichen durch die Röhren K und K' und passiren ein hydraulisches Rückschlagventil R, welches den Zweck hat, bei nachlassendem Gasdruck das Eindringen von Luft in den Ofen zu verhindern.

Mit dem im Vorstehenden beschriebenen Ofen von Stassano sind vor einiger Zeit in Rom Versuche angestellt worden, welche so günstig ausgefallen sein sollen, dass sich sofort eine Gesellschaft gebildet hat, die das Verfahren nunmehr im Grossen durchführen will und zu diesem Zwecke auch schon eine elektrische Anlage im Val Camonica in den Bergamasker Alpen (Ober-Italien) errichten lässt. Es sollen daselbst zunächst drei Oefen von je 500 elektrischen Pferdestärken aufgestellt werden, und man hofft, mit diesen eine Gesamtleistung von 4000 t im Jahre zu erreichen.

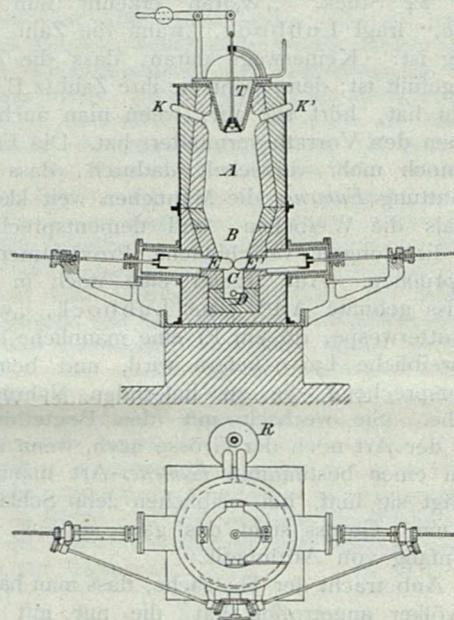
Theoretisch kann 1 kg Eisen aus 1,429 kg Eisenoxyd (Fe_2O_3) bezw. aus 1,380 kg Eisenoxyduloxyd (Fe_3O_4) erzeugt werden*). Im ersteren Falle sind hierzu 0,357 kg und im letzteren Falle 0,317 kg Brennmaterial (mit 90 Procent Kohlenstoff) erforderlich. Ist Stahl zu erzeugen, so hat man etwas mehr Kohlenstoff nöthig; dagegen ist in der vorstehenden Angabe auf den im Theer enthaltenen Kohlenstoff keine Rücksicht genommen worden. Zur Reduction von 1 kg Eisen aus dem Eisenoxyd ist ein Wärmeverbrauch von 1600 Calorien erforderlich, während weitere 400 Calorien nöthig sind, um das erhaltene Metall zu schmelzen. Der Gesamtverbrauch beträgt daher 2000 Calorien. Da nun aber bei der Verbrennung des Kohlenstoffes 686 Calorien entwickelt werden, so sind nur (2000 — 686) 1314 Calorien zur Durchführung des Processes erforderlich. Nun werden aber für je 1 kg Eisen 0,666 kg Kohlenoxyd gebildet, das bei seiner Verbrennung 1622 Calorien liefert, so dass sich theoretisch ein Wärmegewinn ergibt.

Die oben erwähnten Versuche wurden mit

*) Zieht man die unvermeidlichen Verluste bei der Aufbereitung, beim Mahlen und Mischen der Erze in Betracht, so kann man wohl annehmen, dass man für 1 t Eisen im Durchschnitt 2 t Erz (im natürlichen Zustande) verbraucht.

einem Versuchsofen angestellt, welcher 100 elektrische Pferdestärken zum Betrieb nöthig hatte, welche von zwei 300pferdigen Dynamos geliefert wurden. Man erhielt beim ersten Schmelzen 8 kg Metall und eine flüssige Schlacke. Der Schmelztiegel, der mit Graphit ausgekleidet war, wurde von der Schlacke in keinerlei Weise angegriffen. Das aus Camonica-Erz erhaltene Metall besass 1,02 Procent Mangan neben 2,06 Procent Kohlenstoff und erwies sich als ein harter Stahl von vorzüglicher Qualität. Die Menge des vorhandenen Kohlenstoffes war grösser, als man erwartet hatte; es lässt sich dies entweder darauf zurückführen, dass das Metall Kohlenstoff aus den Kohlelektroden aufgenommen hatte (der Verschleiss

Abb. 535.



Elektrischer Ofen zur Eisengewinnung nach dem Stassano-Verfahren.

der letzteren betrug allerdings 4 cm in der Stunde), oder dass die Graphitauskleidung des Tiegels einen Theil ihres Kohlenstoffes an das Metall abgegeben hatte. Man hat daher bei den späteren Versuchen den Tiegel mit Magnesia ausgekleidet und auch die Kohlelektroden anders angeordnet, um das Abfließen des geschmolzenen Metalles zu erleichtern. Sechs weitere Versuche, die je drei Stunden dauerten, bestätigten all die Hoffnungen, die man an diese Verbesserungen knüpfte, und führten zur Bildung einer Gesellschaft, welche das Stassano-Verfahren im Grossen anwenden will.

[6698]

Können Insekten zählen?

Die kleinen Jungen sagen, dass die Maikäfer „zählen“, wenn sie, auf dem Finger sitzend, durch abwechselndes Dehnen und Zusammenziehen des

Hinterleibes vor dem Auffliegen Luft in ihre Tracheen pumpen, als ob sie 1, 2, 3 u. s. w. zählten, wobei der Hirschkäfer (nach Sorg) 20—25 Züge in der Minute thut. Aber auch auf ein wirkliches (instinctives) Zählen glaubte Lubbock in seinem Buche *Die Sinne und das geistige Leben der Thiere* schliessen zu dürfen, da manche Lehm- und Grabwespen in der zur Aufnahme des Eies gebauten über- oder unterirdischen Brutkammer eine gleich bleibende Anzahl von Futterinsekten anhäufen. Die gemeine Sandwespe (*Ammophila*) hält eine grosse Raupe der Saateule (*Noctua segetum*) für ausreichend, die *Eumenes*-Arten tragen dagegen feststehende Zahlen von Opfern für ihre Jungen ein, die eine 5, die andere 10, eine dritte 15 und eine vierte sogar 24 Stück. „Woran erkennt nun die Wespe,“ fragt Lubbock, „wann die Zahl vollständig ist? Keineswegs daran, dass die Zelle dann gefüllt ist; denn wenn sie ihre Zahl (z. B. 24) erreicht hat, hört sie auf, wenn man auch inzwischen den Vorrath vermindert hat. Die Frage wird noch mehr verwickelt dadurch, dass bei der Gattung *Eumenes* die Männchen weit kleiner sind als die Weibchen, und dementsprechend auch die Jungen verschiedene Proviantmengen beanspruchen. Auf irgend eine noch in Geheimniss gehüllte Art“, sagt Lubbock, „weiss die Mutterwespe, ob ein Ei eine männliche oder eine weibliche Larve liefern wird, und bemisst dementsprechend die zu liefernden Nahrungsvorräthe. Sie wechselt mit den Beutethieren weder der Art noch der Grösse nach, wenn aber das Ei einer bestimmten *Eumenes*-Art männlich ist, trägt sie fünf, bei weiblichen zehn Schlachtopfer ein. Gewiss sieht das ganz so aus, wie ein Anfang von Arithmetik.“

In Anbetracht der Thatsache, dass man häufig Naturvölker angetroffen hat, die nur mit Anstrengung oder gar nicht bis Fünf zählen konnten, musste der Glaube Lubbocks an Insekten, die bis Vierundzwanzig zählen könnten, sehr kühn erscheinen, und G. A. Freemann wies denn auch 1889 darauf hin, dass die Sache sich wohl einfach durch die Zwischenräume der Eiablage erkläre, die bei den kleineren männlichen Eiern kürzer, bei den grösseren weiblichen Eiern aber länger ausfallen, und dass es in den gegebenen Zeiten möglich sei, eben eine gewisse Mittelzahl von Futterthieren einzufangen. Folgen die Eier mit doppelter Schnelligkeit, so wird dieselbe Art in derselben Zwischenzeit nur halb so viel Thiere zur Nahrung einfangen können.

Ein zu Numea auf Neu-Caledonien stationirter Entomologe, Hauptmann Delauney, sandte der Zeitschrift *La Nature* kürzlich einen neuen derartigen Fall zum Kopfzerbrechen. Er sah eines Tages in seinem Garten einen kleinen, nur drei Linien langen, chamoisfarbenen Halbflügler, der beständig auf einem Bananenblatt Kreise be-

schrieb, die denen der Taumelkäfer (*Gyrinus natator*) auf der Oberfläche stehender Gewässer sehr glichen. Merkwürdig waren dabei aber regelmässige Pausen mit ebenso regelmässigem Richtungswechsel und arithmetischer Abnahme der Drehungen von 6 bis 1. Die Folge war so, dass der Halbflügler beispielsweise mit 6 Kreisungen im Sinne eines Uhrzeigers (rechts herum) begann. Es folgten dann: Pause — 6 Kreise linksherum — Pause — 5 Rechtskreisungen — Pause — 5 Linkskreise — Pause — 4 Rechtskreise — Pause — 4 Linkskreise — Pause — 3 Rechtskreise — Pause — 3 Linkskreise — Pause — 2 Rechtskreise — Pause — 2 Linkskreise — Pause — 1 Rechtskreis — Pause — 1 Linkskreis. Dann folgte eine stundenlange Pause, in der das Insekt wie todt liegen blieb, so dass der Beobachter, in der sicheren Erwartung, die Art wiederzufinden, das Exemplar zur genaueren Betrachtung betäubte und tödtete. Er nahm sogleich einen genauen Bericht über seine Beobachtung auf, zeichnete den Halbflügler unter der Lupe und sandte ihn mit seinem Beobachtungsprotokoll zur Artbestimmung in einer Papierkapsel, die, mit Watte verwahrt, in eine Büchse kam, an Stanislas Meunier nach Paris. Leider wurde dort bei Eröffnung der Sendung das Thier nicht vorgefunden; es war wahrscheinlich beim Aufbiegen der Papierkapsel ausgeschleudert worden und in Folge seiner Kleinheit verloren gegangen. Erst nach sechs Monaten gelang es Delauney, ein zweites Exemplar zu fangen, welches er zur weiteren Beobachtung in ein mit einer Glastafel bedecktes Glas sperrte. Aber die Neugier des kanakischen Dieners erlaubte dem Halbflügler, diesmal lebend zu entkommen, bevor die Beobachtung seiner Zählkunst stattfinden konnte, und während des nicht viel über ein Jahr dauernden Aufenthalts Delauney's auf Neu-Caledonien kam ihm das Insekt leider nicht zum dritten Male vor die Augen. [6739]

RUNDSCHAU.

Paussus Favieri. Unter den zahlreichen Gästen, die in Ameisen-Nestern sich einquartieren, spielt ein Käfer Namens *Paussus Favieri* eine wichtige Rolle. Obgleich nämlich dieses Thier ein Brutparasit ist, wird er doch von den Ameisen nicht nur geduldet, sondern auch gehegt und gepflegt. Erwiesen ist der Brutparasitismus des *Paussus* durch die in den *Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien* publicirten Beobachtungen Escherichs. In einem grossen Beobachtungsneste, das eine Anzahl fleissig legender Ameisen-Weibchen der Species *Pheidole* enthielt, verschwanden nach einiger Zeit stets die abgelegten Eier; endlich gelang es, in dem *Paussus* den Räuber zu ertappen, wie er einer Ameise, die einen kleinen Eierballen trug, diese Last zu entreissen suchte und schliesslich mit einigen wenigen losgelösten Eiern abzog. Auch an Eihaufen sowie an Puppen hat

ihn Escherich fressend gefunden. Wenn nun die Ameisen diesem räuberischen Gesellen mit der grössten Liebenswürdigkeit begegnen, so zeigen sie einen Instinct, der ihnen selbst in hohem Maasse schädlich ist. Nach den Auseinandersetzungen Darwins können aber durch die natürliche Zuchtwahl nur nützliche Gewohnheiten angezchtet werden; es läge somit in dem Verhältniss des *Paussus* zu seinen Ameisen ein Fall vor, an dem die Darwinsche Theorie scheiterte. Diese Auffassung ist in der That von Wasmann, einem unserer bedeutendsten Ameisen-Forscher, vertreten worden. Indessen scheint ein anderer Standpunkt bei weitem geeigneter. Durchmustert man das Heer der Ameisen-Gäste, so findet man bei allen eigenartige Vorrichtungen, wie seltsame Ausbildung der Fühler, Ausrüstung mit mächtigen Hautdrüsen und Aehnliches, die die Ameisen über die wahre Natur ihrer Träger täuschen sollen. Die Wirthsameisen haben also gar keine Ahnung davon, dass sie ihre liebevollen Maassnahmen nicht an ihresgleichen, sondern an Unwürdige verschwenden; sie sind die Opfer arglistiger Täuschungen. Auch bei unserem *Paussus* ist ein Täuschungsapparat ausgebildet, indem die Fühler eine überaus merkwürdige Entwicklung aufweisen. Die Freundschaftsdienste seitens der Ameisen bestehen in einem Belegen der Käfer; auch werden die letzteren hin und wieder von ihren Wirthen durchs Nest transportirt: hierbei packt die Ameise den ziemlich grossen Käfer an dem gezackten zweiten Fühlergliede an und zieht ihn, selbst rückwärts schreitend, nach vorwärts. Um Gegenstand solcher Zärtlichkeiten zu werden, sucht der *Paussus Favieri* die Ameisen in der Regel selbst auf. Anders macht es sein im Orient heimischer Verwandter, der *Paussus turcicus*, der viel phlegmatischer ist und abwartet, bis die Ameisen ihn aufsuchen. Beide Käfer sind mit einem Bombardirapparat ausgestattet, der aus einer geweihförmigen Drüse, einem sehr langen, vielfach verschlungenen Ausführungskanal, einer muskulösen Sammelblase und einem retortenförmigen Gasrecipienten besteht. Allerdings benutzen die Käfer diesen Apparat nur sehr selten; er ist wahrscheinlich ein nutzlos gewordenes Erbstück der *Paussus*-Ahnen. Interessant ist ein Gehalt von Jod in der Bombardirflüssigkeit.

Dr. W. S. [6719]

* * *

Eisenbahnverbindung zwischen Ceylon und Vorderindien. Gegenwärtig umfasst das Eisenbahnnetz von Ceylon nur 483 km. Diese vertheilen sich auf eine Küstenbahn von Colombo nach Point de Galle und auf Linien, die von Colombo in das innere Bergland über Polgahawela nach Kurunegala und von Polgahawela über Peradeniya nach Metale und Bandawela laufen. Nach *Le Mouvement Géographique* (1899, S. 290) ist jetzt eine Verbindungsbahn zwischen dem vorderindischen Bahnnetz und dem auszubauenden Eisenbahnnetz der Insel beschlossen. Die Verbindungslinie soll von Indien aus über den Kanal und das Riff von Pambam, die Insel Rameswaram und die zum Theil unterseeischen Korallenriffe der Adamsbrücke nach Ceylon führen und einschliesslich ihres auf die Insel fallenden Theiles eine Länge von 97 km haben. Sie wird bei Anuradhapura auf die zu erbauende Bahn stossen, die von Kurunegala aus die ganze Insel bis zu ihrer Nordspitze durchschneiden soll. Von Kurunegala ist ferner eine westöstliche Querbahn projectirt, die die Westküste bei Puttalam erreicht und von da nach Colombo geht, während sie ostwärts nach Trincomali und dann an der Ostküste bis Batticaloa

führen soll. Die neuen Bahnen, die Vorderindien mit Colombo und Trincomali, das den grössten natürlichen Hafen Ostindiens besitzt, verbinden, haben nicht nur eine wirthschaftliche, sondern auch eine strategische Wichtigkeit.

[6724]

* * *

Grüne Amöben. Professor Gruber theilt in den *Berichten der Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. B.* mit, dass eine Cultur einer nicht näher bekannten Amöben-Species seit etwa sieben Jahren sich völlig frisch erhalten und fleissig fortgepflanzt habe, während alle übrigen Bewohner des Glases bis auf einige chlorophyllführende Infusorien und Algen abgestorben waren. Diese Langlebigkeit verdanken die Amöben gewissen kleinen Algen, sogenannten Zoochlorellen, die in dem Protoplasma der Amöben lagern und von den aus assimilirter Kohlensäure aufgebauten Substanzen ihren Wirthen die nöthige Nahrung abgeben. Dass wirklich jene Algen die Ernährer der Amöben sind, geht daraus hervor, dass die letzteren sogleich absterben, sobald sie ins Dunkle gebracht werden, wo die Assimilationsarbeit der Zoochlorellen eine Unterbrechung erfährt. Diese Beobachtungen bilden eine neue Stütze für die Ansichten von Brandes, der das Vorhandensein von Assimilationsgeweben bei zahlreichen Thieren für überaus wahrscheinlich hält. Schon seit längerer Zeit bekannt ist ja das Vorkommen von Zoochlorellen bei den Radiolarien, jenen mit zierlichen Kiesel skeletten versehenen einzelligen Lebewesen des Meeres, ferner bei Schwämmen und Seerosen. Selbst bei Strudelwürmern sind derartige Zoochlorellen mit Sicherheit nachgewiesen, und bei zahlreichen Gliederwürmern darf man ihre Anwesenheit annehmen. Anders wenigstens bleibt es völlig unerklärlich, dass eine *Eunice* sich dreizehn Monate lang lebenskräftig erhalten konnte, obgleich sie in Folge einer Verletzung überhaupt keine Mundöffnung mehr besass. Diese Ideen sind um so wahrscheinlicher, als gewisse Algengruppen eine grosse Neigung bekunden, mit anderen Organismen ein Genossenschaftsleben zu führen. Ist doch auch von den Flechten nachgewiesen, dass sie das Resultat einer Symbiose zwischen Pilzen und Algen sind.

Dr. W. S. [6718]

* * *

Antarktische Felsgesteine. Aus der Form der Eiswälle und Eisberge und der Beschaffenheit des Eises in den antarktischen Meeren schliesst man auf das Vorhandensein eines antarktischen Continents, der ganz oder fast ganz unter Inlandeis begraben liegt. Anstehendes Gestein ist nur an wenigen Randpunkten und auf einigen antarktischen Inseln bekannt, so dass man im übrigen auf das Gestein angewiesen ist, das vom Inlandeis als Moräne mitgeschleppt wird und beim Zerschmelzen der abgebrochenen treibenden Eisberge ins Meer sinkt. In *The Scottish Geographical Magazine* stellt Sir John Murray bei Behandlung der Frage des antarktischen Continents die bekannt gewordenen antarktischen Felsarten zusammen, so dass sich daraus ein wenn auch grobes Bild über die am Aufbau des antarktischen Landes beteiligten Gesteine ergibt. Die *Challenger*-Expedition hat eine Menge des vom Landeis ins Meer geschleppten Gesteinsmaterials an Bord gezogen. Nach diesen Proben ist das Inlandeis über Gneisse, Granite, Glimmerschiefer, körnige Quarzite, quarzhaltige Diorite, Sandsteine, Kalksteine und Thonschiefer gegangen. D'Urville berichtet von felsigen Inselchen aus Gneiss und Granit bei Adélie-Land. In der Nähe dieses Landes fand Wilkes auf einem Eisberge

Basalt- und rothes Sandsteingeschiebe. Borchgrevink brachte von Cap Adare Glimmerschiefer, Donald von der Joinville-Insel rothen Jaspis mit Radiolarien und Schwammresten, und Larsen von der Seymour-Insel ein Stück fossiles Coniferenholz und fossile Schalenreste von *Cucullaea*, *Cytherea*, *Cyprina*, *Teredo* u. a., die den aus dem britischen und patagonischen Untertertiär bekannten Formen sehr ähnlich sind. Von besonderem Interesse ist das auf der Seymour-Insel gefundene fossile Coniferenholzstück, das kaum der einzige Rest einer in tertiären und älteren Gebirgsschichten begrabenen Landflora sein wird und das dann auf ein milderes Klima über dem antarktischen Lande zu früheren geologischen Zeiten hinweisen würde. [6722]

* * *

Japanische Telephon- und elektrische Beleuchtungs-Anlagen. Mit den Telephon- und elektrischen Beleuchtungs-Anlagen Japans beschäftigt sich ein Artikel von Professor Crocker in *The Electrical World*. In Japan wird der Telephondienst von der Regierung gehandhabt. Die grossen Städte besitzen sämtlich umfangreiche Fernsprechämter, und auch viele Vorstädte und mittlere Städte haben Telephonverkehr. Bis vor kurzem bestanden nur örtliche Linien, doch hat man jetzt auch die Städte schon zum Theile mit einander verbunden. Die Apparate und Einrichtungen des Dienstes gleichen den in Nordamerika üblichen. Das Haupt- und ein Neben-Telephonamt in Tokio sind in grossem Maassstabe von der Western Electric Co. eingerichtet. Das Centralamt ist auf 6000 Teilnehmer berechnet, zur Zeit sind 4000—5000 vorhanden. Der Abonnementspreis stellt sich auf etwa 120 Mark jährlich. Zwischen den Telephonämtern liegen unterirdische Drahtleitungen, sonst liegen die Leitungen meist oberirdisch und sind zum Theil gut, meist aber schlecht gebaut. Auch die elektrischen Beleuchtungszwecke haben in Japan eine Industrie von Bedeutung entstehen lassen. In den meisten grossen Städten befinden sich Centralstationen, aber wenig einzelne Anlagen. Die maschinellen Einrichtungen sind meist amerikanischen oder deutschen, theils auch schon japanischen Ursprungs. Die grösste Centrale des Landes besitzt Tokio, ihre Maschinen sind zum Theile von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft in Berlin, zum Theile in Japan selbst gebaut. Der Beleuchtung dienen Bogen- und Glühlampen. Die Abgabe von Electricität für Bewegungszwecke ist noch verhältnissmässig gering. [6725]

BÜCHERSCHAU.

Dr. G. Gürich. *Das Mineralreich*. (Hausschatz des Wissens, Abtheilung IV.) gr. 8°. (V, 754 S. m. Abbildgn.) Neudamm, J. Neumann. Preis 6 M.

Die ausgedehnte Serie populärer naturwissenschaftlicher Werke, welche die Verlagsbuchhandlung von J. Neumann in Neudamm seit einigen Jahren herausgibt, hat durch den vorliegenden Band eine recht wesentliche Bereicherung erfahren. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Aufgabe einer populären Darstellung der Mineralogie und Geologie mit besonders grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Diese Schwierigkeiten sind von dem Verfasser des vorliegenden Werkes mit Glück überwunden worden. Ohne auf die im allgemeinen einer populären Darstellung wenig zugänglichen krystallo-

graphischen Gesichtspunkte bei der Besprechung der Mineralien zu verzichten, versteht er es doch, durch Besprechung einzelner Individuen, sowie durch Hervorhebung der allgemein interessanten Gesichtspunkte das Interesse des Lesers wach zu halten. Dabei kommen ihm die vielen ausgezeichneten Abbildungen zu statten, mit welchen das Werk geschmückt ist. Dieselben sind zum grössten Theil Originale und vielfach in vortrefflichem Farbendruck ausgeführt. Sehr viele dieser Abbildungen stellen werthvolle Stücke des Breslauer Museums dar, an welchem der Verfasser thätig ist. Dass auch die Anwendungen, welche die Mineralien finden, eingehend geschildert sind, ist wohl selbstverständlich, dagegen muss es als eine glückliche Neuerung bezeichnet werden, dass der Verfasser in diesen Darlegungen auch die Bildnisse und kurze Lebensskizzen derjenigen Forscher eingeflochten hat, deren Untersuchungen für die Erkenntniss des gerade vorgetragenen Gegenstandes maassgebend gewesen sind. Der Verfasser giebt auch einen kurzen Ueberblick über die Geologie, doch bilden mineralogische Darstellungen den Schwerpunkt des Werkes, welches hiermit einem weiten Leserkreise empfohlen sei. WITT. [6710]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Knuth, Dr. Paul, Prof. *Handbuch der Blütenbiologie*. Unter Zugrundelegung von Hermann Müllers Werk: „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten“ bearbeitet. II. Band: Die bisher in Europa und im arktischen Gebiet gemachten blütenbiologischen Beobachtungen. 2. Teil: Lobeliaceae bis Gnetaceae. Mit 210 Abb. i. Text, einer Porträttafel, einem systematisch-alphabetischen Verzeichnis der blumenbesuchenden Tierarten und dem Register des II. Bandes. gr. 8°. (IV, 705 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 18 M., geb. 21 M.

Ostwald, W. *Grundriss der allgemeinen Chemie*. Mit 57 Textfig. Dritte, umgearb. Aufl. gr. 8°. (XVI, 549 S.) Ebenda. Preis 16 M., geb. 17,20 M.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1898. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Vierundfünfzigster Jahrgang. Erste Abtheilung, enthaltend Physik der Materie. Redigirt von Richard Börnstein. gr. 8°. (LXXXVII, 694 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 26 M.

Lehmann, Prof. Dr. K. B., und Dr. phil. & med. R. O. Neumann. *Atlas und Grundriss der Bakteriologie und Lehrbuch der speziellen bakteriologischen Diagnostik*. Teil I: Atlas; Teil II: Text. 2. verm. u. verbess. Aufl. (Lehmans medicin. Handatlanten. Band X.) 8°. (Teil I: 69 farb. Taf. m. Text; Teil II: XV, 495 S. m. 1 Tabelle.) München, J. F. Lehmann. Preis in 2 Bände geb. 16 M.

Levin, Dr. Wilhelm, Prof. *Methodischer Leitfaden für den Anfangsunterricht in der Chemie* unter Berücksichtigung der Mineralogie. Mit 92 Abbildgn. Dritte verbess. Aufl. gr. 8°. (VI, 166 S.) Berlin, Otto Salle. Preis 2 M.

Gaulke, Johannes. *Grundriss der Kunstgeschichte*. (Wissenschaftliche Volksbibliothek. Nr. 74—77.) 12°. (208 S.) Leipzig, Siegbert Schnurpfel. Preis 0,80 M.

NAMEN- UND SACHREGISTER.

(Die mit einem * vor der Seitenzahl bezeichneten Artikel sind illustriert.)

	Seite		Seite		Seite
ABBE, CLEVELAND	62	Amu-Darja	588	Beleuchtung	
ABEGG, R.	305	Analyse mittelst farbiger Gläser		NERNSTsche Freiluft - Glüh-	
Abstammung des Menschen	124		621. 704	lampe	*380. 539
Abstracte und exacte Wissen-		Anamorphosen, photographische	*454	Wandarm für elektrische Aussen-	
schaften	12	ANDREWS, C. W.	189	beleuchtung	*15
<i>Aceratherium</i> und <i>Elasmotherium</i>	475	Angola-Erbse	*684	Zifferblatt, elektrisch beleuch-	
Acetylen, neuere Verwendung	526	Ankergebilde der Natur	93.*224	tetes	495
Ackerland, Einfluss der Steine		Anreicherung armer Eisenerze		BELL, ALEXANDER GRAHAM	622
auf seine Fruchtbarkeit	79	nach EDISONS Verfahren	*308	BELOPOLSKY, A.	92
Agassiz-See, eiszeitlicher	80	Antarktische Felsgesteine	831	BENNETT, ALFRED W.	223. 367
Aggregatzustand, vierter	493	— Flora	572	Bergbau	
Aegypten, Natrongewinnung	575	Anthracitlager in Südamerika	15	Anthracitlager in Südamerika	15
Aegyptische Civilisation, Ur-		Aeolosomin, Farbstoff	190	Goldfunde in Kärnten	191
sprung	343	APPUNN, ANTON	206	Goldklumpen, Funde von	14
Ahorn, Empfindlichkeit gegen		APPUNNScher Universal-Glocken-		Graphitlager bei Passau	*473
Schläge	366	prüfer	*258	Kohlenbergbau Indiens	60
Alaska, Malaspina-Gletscher*791.*806.		<i>Arachis hypogaea</i>	*683	Kohlenfundstätten in Süd-	
	*823	Arbeitswellen, biegsame, an elek-		Schantung	95
Alethorama	*297	trischen Kleinmotoren	*167	Minerallager der Philippinen	444
Alkali- und Chlorprocess	198.*577	Argon	108	Mineralschätze, Vertheilung nach	
<i>Alocasia macrorhiza</i>	*536	Arhinolemur	159	Breitengraden	508
Alpen der Dauphiné, ursprüng-		ARNAUD, FR.	335	Natrongewinnung in Aegypten	575
liche Höhe	335	<i>Ars vitraria</i> von JOHANNES		Schlagwetter, elektrische Ent-	
Alpenpflanzen, Anpassungen *129.*152		KUNCKEL	142	zündung	262
Alpenpflanzen, künstliche	77	ARSONVAL, D'	735	Schutzmaus	655
Alpenveilchen	*682	Artillerie der Schlachtschiffe	*372	Sprengschüsse in Steinkohlen-	
Aluminium	588	Äsar, Entstehung	825	gruben, elektrische Zündung	593
— als Wärmespeicher	721	Asbestmörtel	735	Steinkohlengruben, älteste,	
— Wirkung des Quecksilbers auf		ASTIER, R.	654	Europas	559
dasselbe	15	Astronomie s. Himmelskunde.		Türkigruben Persiens	478
Aluminium-Leitungsdrähte	687. 783	Aetherion	108. 158	Bergen, Plan des Hafens	*166
AMEGHINO, FLORENTINO	127. 159	Atmosphären der Planeten und		BERTHELOT, DAVID	351
Ameisen, Ausdauer	400	ihrer Monde	769	BETTELHÄUSER, F.	144
— Blattschneider	525. 544	Aufzüge	319	Beutkiefern	*445
— Erfindungsgabe	289. 368. 544	Automaten für Electricität	222	BEZOLD, WILHELM VON	526.*711
— Fähigkeit zu psychischen Func-		<i>Avicula margaritifera</i>	*338	BIEDERMANN, R.	448
tionen	281	<i>Avonia ustulata</i>	*748	Bienen, Erfindungsgabe	289
— gereizte	464	BAEYER, J. J.	165	— Fähigkeit zu psychischen Func-	
— goldsammelnde	32	Bahr-el-Ghazal-See, ehemaliger	542	tionen	281
— im züchtende	525	Baikalsee, Seehundfang	622	— Ueberlegen, Unterscheidungs-	
— im Springbrunnenbassin	16. 280	Bakterien als Cement-Zerstörer	703	gabe, gegenseitiges Verständ-	
— Ueberlegen, Unterscheidungs-		— Wirkung auf die photo-		niss	312
gabe, gegenseitiges Verständ-		graphische Platte	430	— Verhältnisse der Vererbung	313
niss	312	Bakteriengehalt des Wassers	159	— Zwischenformen zwischen so-	
— ungeschickte	766	BALDI, D.	383	cialen und solitären	428
— Verhältnisse der Vererbung	313	BALDWIN, H. B.	671	BLASS, E.	*112
— ein Zug wandernder	622	Ballistik, Beziehungen zur Physik		Blätter, Skelettiren	430. 528
— Zusammenleben	463	der Luft	689	Blattschneider-Ameisen	525. 544
Ameisengast, <i>Pausus Favieri</i>	830	Bambuspflanze, Wachstum	607	Bleicylinder, TRAUZLScher	272
Ameisennest aus Papiermâché	290	BANDROWSKI, E.	667	Bleirohre, stabldrahtarmirte, für	
Ameisenpflanzen, neue	382	Baro-Pflanze	*537	Wasserversorgung	*709
„America“, Ursprung des Wortes	304	BARRETT, J. W.	239	<i>Blissus Doriae</i>	*771
Amerika, tropisches, Thier- und		BARTH, GEORG	703	— <i>leucopterus</i>	*758
Pflanzenreichthum	592	Bauen, schnelles, in Amerika	*152	Blitzschlag ins Telephonnetz	176
Ammoniten	767	Beefsteak, tadelloses Braten	669	Blitzgefahr, Zunahme	526
Ammonium-Verbindungen, auf		BEEKER, GEORGE F.	444	Blitz-Photographie, merkwürdige	
Kalisalpeter verbrennende	671	BEER, THEODOR	383		*10.*212
<i>Ammophila urnaria</i>	*553	Beleuchtung		Blumen-Einfuhr vom Ausland	733
Amöben, grüne	831	elektrische, in Japan	832	Blumenfarbe und Jahreszeit	246. 332

- Blumen-Mikroben 701
 Bodenbewegung im Mississippi-Delta 46
 Bodenhebungen, neuzeitliche . . . 31
 Bohrmaschine, tragbare, mit elektrischem Antrieb und biegsamer Arbeitswelle *170
 Bohrmaschinen . . . *650. *651. *661
 BONNIER, GASTON . . . 78. 131. 399
 BORCHERS, W. 732
 BORDAGE, E. 78
 BORNHARDT 479
 BOTTÉS Pulverprobe 272
 BOUCHARD, CH. 254
 BOUFAN, LOUIS 363
 BRANCO, W. 15
 BRANDT, A. 627
 BRANDT, L. 529
 BRAUER 736
 BRAUN, A. 277
 BREUER, CARL *193
 Brom in der Schilddrüse der Thiere 383
 Brückenbau
 Belastungsproben, ihr Werth . 335
 Elektrischer Betrieb bei Gründungsarbeiten 303
 Verschieben einer eisernen Brücke *286
 Brückenechse und ihre Entwicklung *260
 Brunnen, laufende, im Gewächereich *536
 BRUSH, CHARLES F. . 102. 108. 158
 BRUSZKAY 800
 Brutöfen der Grossfusshühner . . 511
 BRYAN, G. H. 766
 Bücherschau
 Ackermann, K., Thierbastarde 447
 Aktiengesellschaft Mix & Genest, Preis-Verzeichnis 352
 Behrens, Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten 31
 Bernard, J., et L. Touchebeuf, Petits clichés et grandes épreuves 192
 Boyer, J., La photographie et l'étude des nuages 64
 Carus Sterne, Werden und Vergehen 687
 Colson, R., Les papiers photographiques au charbon . . . 112
 Conwentz, H., Die Moorbüden im Thal der Sorge *254
 Dedekind, A., Ein Beitrag zur Purpurkunde 768
 Dellinghausen, N., Grundzüge der kinetischen Naturlehre . 399
Denkmalpflege, die, Zeitschrift 351
 Dürre, E. F., Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde 303
 Eder, J. M., Ausführliches Handbuch der Photographie, 12. Heft 112
 Eder, J. M., Ausführliches Handbuch der Photographie 13. u. 15. Heft 688
 Eimer, Th., Die Entstehung der Arten 415
 Fleischmann, A., Lehrbuch der Zoologie 608
 Bücherschau
 Goebel, K., Organographie der Pflanzen, I. Theil 432
 Grunmach, L., Die physikalischen Erscheinungen und Kräfte 784
 Gürich, G., Das Mineralreich . 832
 Hübl, A. v., Die Entwicklung der photographischen Bromsilber-Gelatineplatte 96
 — Die photographischen Reproductionsverfahren 383
 Jahrbuch für Photographie und Reproduktionstechnik für 1899 671
 Jung, H. R., u. W. Schröder, Rheinische Gärten 160
 Knuth, P., Handbuch der Blütenbiologie, I. Band und II. Band, 1. Teil 464
 Kobelt, W., Studien zur Zoogeographie, II. Band 640
 Leiss, C., Die optischen Instrumente der Firma R. Fuess 752
 Lindner, Fr., Die preussische Wüste einst und jetzt 223
 Meyer, M. W., Das Weltgebäude 175
 Ost, H., Lehrbuch der technischen Chemie 271
 Parnicke, A., Die maschinellen Hilfsmittel der chemischen Technik 208
 Pauliny, J. J., Karte von Schneeberg, Raxalpe und Semmering 542
 Rüttimeyer, L., Gesammelte kleine Schriften 624
 Schupmann, L., Die Medial-Fernrohre 367
 Slaby, A., Die Funkentelegraphie 16
 Stockmeier, H., Handbuch der Galvanostegie und Galvanoplastik 703
 Thompson, S. P., Die dynamoelektrischen Maschinen 288
 Toldt, Fr., Die Chemie des Eisens 320
 Treadwell, F. P., Kurzes Lehrbuch der analytischen Chemie, I. Band 816
 Truchot, P., L'éclairage à incandescence par le gaz 720
 Tümpel, R., Die Geradflügler Mitteleuropas 144
Ueberall, Zeitschrift des Deutschen Flotten-Vereins 336
 Vogel, E., Taschenbuch der praktischen Photographie . . 816
 Wille, R., Schnellfeuer-Feldkanonen 384
 Woche, E., Die Alpenpflanzen in der Gartenkultur der Tiefländer 47
Zeitschrift, Kriegstechnische . 479
 Zippel, H., Ausländische Kulturpflanzen, I. 800
 BUCHNER 28
 BUMPUS, H. C. 412
 BUNGARTZ, JEAN *183
 BUNGE 286
 Butterbäume, afrikanische . . . 476
Caladium *538
 Calcium-Metall 406
 CAMBOUÉ, Pater 234
 Camera obscura, Erfindung und Vervollkommnung 204
 Canthariden-Larven auf dem Schnee 29
 CARASQUILLA 639
Cardamine chenopodifolia . . . *699
Carica papaya 128
 CARNELLY 397
 CARUS STERNE *129. *337. 462. *536. *550. *681. 702
 CASTNER, J. *107. *115. *252. *378. *421. *492. *525. 576. 688
 Catechu-Ersatz, Cay-Da 239
 Cellulose-Leitungsdraht 654
 Cement, conservirende Wirkung auf Eisen 190
 — Zerstörung durch Bakterien . 703
 Chaix Hills *827
 CHALMOT, G. DE 811
 CHASTREY, HENRY 79
 Chemie
 Alkali- und Chlorprocess 198. *577
 Aluminium 588
 Calcium-Metall 406
 Demonstration der Gewichtszunahme und der Bildung von Kohlensäure und Wasser bei der Verbrennung *591
 Elektrizität im Dienste der chemischen Industrie 196
 Elektrochemische Technik, gegenwärtiger Stand 732
 Elemente, neue 107. 157
 Farbenerscheinungen 237. 252. 267
 284. 300
 Fette, Verwerthung . . . *599. *609
 Gährung ohne Hefe 27
 Hämatin 541
 Kochkunst und Naturwissenschaften 45
 Kohlensäure-Gehalt der Luft . 63
 Kohlensäure Getränke, Herstellung mit Sodor *39
 Kohlenstoffverbindungen der Alkalien und Erdalkalien . . 207
 Kreislauf des Wassers und seine Bedeutung für die Technik 545. 561
 Milch, neuer eiweissartiger Bestandtheil 415
 Phosphorcalcium 575
 Quecksilber, Wirkung auf Aluminium 15
 Riechstoffe, Chemie der 61
 Sand- und Wasserbad, Alter 445
 Schmelzpunkte des Silbers und des Goldes 350
 Siedepunkt flüssiger Substanzen, Veränderlichkeit 396
 Strontiumphosphor, Zusammensetzung 47
 Temperaturen, extreme 529
 CHEVREUL 600
Chinch bug *758
 Chlorophyll-Function der Strandpflanzen 111
 Christmas Island 189
 Chromoskop von IVES *209. 320. 765

Chromoskop von W. ZINK	320	DITTMAR, A. VON	393	Eiweiss, krystallisiertes	656
CHUMLEY, JAMES	572	Donau, ihre Farbe	800	<i>Elasmotherium</i>	*411
Cigarren, Nicotiningehalt und Schwere	672	Doppelsternsysteme, Entfernung und Masse zweier	92	— und <i>Aceratherium</i>	475
Cikade, Leucht-	*565	Dortmund-Ems-Kanal	*753.*772	Elektricität	
— siebzehnjährige	*388.*401	Drachen, der, im Lichte moderner Forschung	*678	in Aegypten	495
Civilisation, ägyptische, Ursprung	343	Drachtwellen zum Reinigen von Leitungsröhren	639	Aluminium-Leitungsdrähte	687. 783
<i>Cladothrix odorifera</i>	424. 496	Drachtzäune als Telephonleitung	223	Bahnen, elektrische, in Europa	239
CLANTRIAU, G.	447	Dreschmaschine, elektrisch betrie- bene	*409	beim Bau des Simplon-Tunnels	254
Cochenille-Cactus zur Einschrän- kung von Waldbränden	528	Druckluft-Werkzeuge	*54	Beleuchtung, elektrische, in Japan	832
<i>Colocasia esculenta</i>	*537	DRZEWIECKI	274	Cellulose-Leitungsdraht	654
Congo-Neger, Astronomie und Meteorologie	558	DUBOIS, E.	124	im Dienste der chemischen In- dustrie	196
CONWENTZ, H.	256	DUBOIS, RAPHAEL	631	Eisengewinnung, Stassano-Ver- fahren	*828
COOK, O. F.	380	DUCOS DU HAURON 209. 288. 448.	765	Elektricitätswerk in Rothen- burg an der Tauber	555
CORCORANS Windrad	*215	Durchschlagskraft leichter Körper	350	Elektrochemische Technik, ge- genwärtiger Stand	732
Cordit, Ausbrennen der Geschütze beim Schiessen mit	*419. 548	Dynamit, Explodirende nach unten	160. 257. 272	Elektromagnet, Berechnung der Tragfähigkeit	416.*496
Cormoran-Fischerei	*550	DWORSKY	369	Elektromagnete an Hebekränen	*270
Coronium	108	DZIOBEK, O. 65. 123.*145. 496.	497	Elektromotoren, kleine, für den Hausgebrauch	15
<i>Cosmographia</i> von JACOBUS MÜNSTER	141	EDISONS Verfahren zur Anreiche- rung armer Eisenerze	*308	Gesteins-Bohrmaschine	*651
COURIOT, H.	263	EGINITIS, D.	735	Grubenlocomotive	*111
COURMELLES, FOVEAU DE	222	EHLERT, H.	48	bei Gründungsarbeiten im Brückenbau	303
CROCKER	832	Ei, weiches, tadelloses Kochen	669	Isolirrohre für Leitungsdrähte	175
<i>Crocus sativus</i>	*424	Eibenbaum, Beiträge zur Ge- schichte	43. 58	Kabelwerk Oberspree	*8. *22
Crocusfeld in Frankreich	*425	Eidechsen, Vertheilung über die Erde	799	Kleinbahnen im Riesengebirge	31
CROOKES, WILLIAM	158. 492	Eier-Einfuhr vom Ausland	733	Kleinmotoren, elektrische, und die Kraftübertragung durch biegsame Arbeitswellen	*167
CROOKESsche Röhren, neue Be- obachtungen	*102	Eifel, Schwerspatvorkommen	640	Kräfte, elektrische, Wirkung im Weltraum	433. 449
CROS, HENRY	621. 704	Eiffelhurm, Bewegung durch den Einfluss der Sonne	607	Kran, 150 t-Dreh-	*780
CURIE	108	Eisbrecher <i>Jermak</i> , russischer	*506	in der Landwirthschaft	*407
<i>Cyclamen europaeum</i>	*682	Eisen, Conservirung durch Cement	190	Nachtsignale für den Schiffs- verkehr	606
DAFERT	525	Eisenbahnwagen, Verbrennen	751	Nilkatarakte, Nutzbarmachung	271
DAHMS, P.	630	Eisenbahnwesen		Rettungsboje mit elektrischem Licht	*815
Dampf, gespannter und überhitzter	429	Bahn auf den Montblanc	144	Riesenuhr, elektrische	95
Dampfdruck von Flüssigkeiten	429	Eisenbahn zwischen Ceylon und Vorderindien	831	Schlagwetter, elektrische Ent- zündung	262
Dampfentwickler, neuer tragbarer	*193	Eisenbahnen Japans	574	Schleppschiffahrt, elektrische	718
Dampfkessel, Transport	*647	Eisenbahnnetz der Erde	686	Selbstverkäufer für Elektricität	223
Dampfkessel-Feuerungen, rauch- freie	*743.*761	Elektrische Bahnen in Europa	239	Sprengschüsse, elektrische Zün- dungen	593
DARMANCIER	250	Elektrische Kleinbahnen im Riesengebirge	31	Stufenbahn für die Pariser Ausstellung	*789
<i>Dasypteltis abessynica</i>	*471	Roheisen, geschmolzenes, Trans- port	591	Wandarm für Aussenbeleuch- tung	*15
DAWSON, C.	174	Rollenlager, federnde, für Klein- bahnwagen	*236	Wasserkräfte Schottlands, Ver- werthung	559
Decimalrechnung, Herkunft	654. 816	Strassenbahnschienen, Ver- schweissen	751	Zifferblatt, elektrisch beleuch- tetes	495
Decimaltheilung des Kreisbogens und der Tageszeit	781	Stufenbahn für die Pariser Aus- stellung	*789	Elektrochemie	196
DEFREGGER, R.	257	White-Pass-Yukon-Eisenbahn	622	Elektrochemische Technik, gegen- wärtiger Stand	732
DEHIO	639	Eisenerz, Trennung von seiner Gangart	*308	Elektrolyse in der organischen Chemie	199
DELACHARLONNY, MARGUERITE	191	Eisenerze, arme, Anreicherung nach EDISONS Verfahren	*308	Elektromagnet, Berechnung der Tragfähigkeit	416.*496
DELAGE, YVES	124	Eisengeschirr, Entstehung	*340.*358	Elektromagnete an Hebekränen	*270
DELAUNEY	607. 830	Eisengewinnung, Stassano-Ver- fahren	*828	Elektrometallurgie	197
DELDY	262	Eisenkies, recente Bildung	478	Elemente, neue chemische	107. 157
Denkmäler, megalithische	*635	Eisen-Silicium-Verbindungen, ihre Darstellung und Verwendung in der Technik	811	Elephant und seine Vorfahren	*328. *344
— in Frankreich	191	Eisensulfat und Unkräuter	191		
DÉPORTSche Lafette	252	Eisen- und Kupferlegirungen, Ver- suche mit	225		
Desinfectionskasten, tragbarer, mit Dampfentwickler	*195				
<i>Deutschland</i> , Schnelldampfer	751				
DEWAR, JAMES	333. 531				
Diamanten, neue Methode zur Darstellung	159				
Diatomeen	620				
<i>Dictyophara europaea</i>	*565				
— <i>pannonica</i>	*565				
DIEGEL	226				
DIGUET, LÉON	743				
<i>Dinotherium bavaricum</i>	*329				
— <i>giganteum</i>	*329				
DISTANT, W. L.	378				

- Elefantenjagd und Elfenbein . . . 47
Elephas africanus *348
 — *planifrons* 346
 — *primigenius* *347
 Elevator zum Löschen der Kohlen-
 schiffe *633
 Elfenbein, fossiles . *421. *440. 458
 Elfenbein und Elefantenjagd . 47
 Elias-Berg, St. *792. *793
 ENJOY, PAUL D' 723
 Erdbeben 676
 — von Agram am 9. XI. 1880
 und Niveauveränderungen in
 der dortigen Gegend 238
 — Bodenbewegung 541
 — Vorboten 336
 Erdbeben-Statistik, griechische . 734
 Erde, Abplattung 150
 — Ausmessung *145. *161. 177. 496
 — Gefüge 657. 673
 Erd-Energie, Umsetzung derselben
 in Arbeitskraft . . *65. 122. 497
 Erderbse *684
 Erdgeruch, Entstehung . . 413. 499
 Erdkern, seine Natur 365. 448. 557
 Erdlicht-Beobachtungen, neuere 813
 Erdmagnetismus *711. *726
 ERDMANN, E. L. 206. *219
 Erdnuss *683
 Erzschiffe auf den Oberen Seen 751
 ESCHERICH 830
 Eucalyptusholz als Strassenpflaster 110
 EVANS, ARTHUR 350
 EVERETT, A. 126
 Exakte und abstracte Wissen-
 schaften 12
 Explosion eines eisernen Hohl-
 körpers 687
 Explosionen, mechanischer Vor-
 gang bei 160. 257. 272
 FAIRCHILD, DAVID G. 380
 Farbe des Himmels und der Meere 305
 — der Metalle 267
 — des Wassers 351
 Farben der Thiere, Einfluss der
 Umgebung auf sie 378
 Farbenerscheinungen 237. 252. 267.
 284. 300
 Farbenphotographie 288. 765
 Farbstoff Aeolosomin 190
 Fauna, älteste 319
 FAVETS, JOHN 191
 Feldgeschütz C/96, deutsches *489. 576.
 624. 672
 Felsboden, Erosion 556
 Felsenbewohner Europas und die
 Anfänge des Minen- und
 Tunnelbaues *88
 Felsenzeichnungen, räthselhafte,
 in Brasilien *426
 Felsgesteine, antarktische . . . 831
 FERNEL, JEAN 148
 Fernheizwerke in Amerika . . . 331
 Fernrohr, grosses, für die Pariser
 Weltausstellung 1900 . . . *385
 Fernrohr, SCHUPMANNS Medial- 541
 Fernrohre, terrestrische, Bestim-
 mung ihrer Vergrößerung . *724
 Fernzeichner *741
 Fette, Verwerthung . . . *599. *609
 Feuerungen, rauchfreie Dampf-
 kessel- *743. *761
 Fisch, periodisch erscheinender
 und wieder verschwindender 412
 Fi-che, fliegende, ihr Flug . . . 334
 Fische, Gedächtniss 656
 FISCHER, LUDWIG 704
 Fischerei mit dem Cormoran . *550
 Fischzucht, künstliche, neue
 Methode 687
 Fixstern, der seinen Lauf um-
 gewendet hat 446
 FLAMMARION, CAMILLE 69
 Flamme, theilweise „dunkle“ . *213
 Flaschenposten der Deutschen
 Seewarte 21
 Flora, antarktische 572
 Flugfische, ihr Flug 334
 Flugtechnik, botanische *481
 Fluorescein-Probe 559
 Fluorgehalt gewisser Mineral-
 wässer 607
 Fluornatrium, Giftigkeit 671
 Flussperlmuschel *362. *363
 Fluthmühlen, alte und neue . *641
 FORBES, GEORGE 271. 495
 FOREL, AUGUST 463
 — F. A. 332. 751
 FOVEAU DE COURMELLES 222
 FRANKLAND, PERCY 430
 FRÉDERICQ, LÉON 286
 FREIRE, DOMINGOS 701
 FRIEDLÄNDER, BENEDICT 511
 FRIZ, OTTO 560
 Frösche, Brutpflege 736
 „Froschregen“ 30
 Frostwirkung auf Hühnereier . . 767
 Früchte, unterirdisch reifende *681. *697
 Funafuti, Korallenriff-Bohrung . 324
 GADEAU DE KERVILLE 462. 463
 Gährung ohne Hefe 27
 GAILLARD 351
 GAL, JULES 254
 GALLARD, F. 571
 Galvanoplastik und Galvanostegie 197
 Gas, natürliches brennbares, in
 Holland und Südengland . . 174
 Gase, Schnelligkeit ihrer Bewegung 509
 Gaserzeugungsmaschinen . . . *614
 Gaslager, natürliche, von Indiana,
 drohende Erschöpfung . . . 239
 GAUDRY, ALBERT 71
 GAUSS, CARL FRIEDRICH 715
 GAUTIER, ARMAND . . 527. 570. 607
 GAY-LUSSAC 601
 Geflügel-Einfuhr vom Ausland . 733
 Gehör der niederen Thiere . . . 383
 Geologie
 Agassiz-See, eiszeitlicher . . . 80
 Alpen der Dauphiné, ursprüng-
 liche Höhe 335
 Alter des Menschengeschlechts 351
 Äsar, Entstehung 825
 Bodenbewegung im Mississippi-
 Delta 46
 Bodenhebungen, neuzeitliche . 31
 Erdkern, seine Natur 365. 448. 557
 Felsgesteine, antarktische . . . 831
 Gletscherschwankungen in ark-
 tischen Gegenden 207
 Geologie
 Granatsand, rother 317
 Isthmus von Panama, Alter . 157
 Lavaströme . . *33. *49. *74. *85
 Löss, der, und seine Ent-
 stehung *241. *263. *275
 Malaspina-Gletscher in Alaska *791.
 *806. *823
 Po-Delta, sein Wachstum . . . 31
 See, allmählich verschwinden-
 der, in Südtirol 14
 Triasgebirge unter der nord-
 deutschen Tiefebene 15
 Zeiten, geologische, und ihre
 Verdeutlichung 381
 GERDAU, B. *753
 GERDES, B. 272
 GERLAND, GEORG 448
 GERMAINS lautsprechendes Tele-
 phon *568
 Geschirr, eisernes, Entstehung
 *340. *358
 Geschütze, Ausbrennen beim
 Schiessen mit Cordit . *419. 548
 Gesellschaftsinstincte bei Vögeln 47.
 94. 208. 512
 Gesetz im Zufall 142. *172
 Gestaltungskraft der Organismen 220
 Gesteine, geschichtete, Theorie 445. 560
 Gesteins-Bohrmaschine, elektri-
 sche *651
 — Zerkleinerungs-Maschine der
 Edison-Eisenwerke *309
 Getränke, alkoholische, künstliche
 Reifung 430
 Getreidewanze *758
 Gewehrlauf, Zerspringen beim
 Schiessen mit aufgesetztem
 Mündungsdeckel 416. 480. 480. 548
 Gewürzcrocus *424
 Gewürzmühle mit Elektromotor *169
 GIBB, HUGHES 247
 Giftbeeren und Vögel . . . 223. 367
 GILLESPIE 541
 Glasbläserei 348
 Gläser, farbige, zur Analyse 621. 704
 Glashütten, vorrömische, in Eng-
 land 350
 Glasröhren luftleer zu machen . 333
 Gletscherschwankungen in ark-
 tischen Gegenden 207
 Glocken, Wirkung der Prell-
 schläge gegen sie 206
 Glockenprüfer, APPUNNScher . *258
 Glühöfen zum Härten von Stahl-
 kugeln *104
 Glycerin-Phosphore 592
 GMELIN, M. 416
 GOHS, J. 432
 Gold, Schmelzpunkt 350
 Goldfunde in Kärnten 191
 GÖLDI 784
 Goldklumpen, Funde von 14
 Goldmacherkniffe, allerlei 652
 Goldrute *132
 GOLDSCHMIDT, HANS 721
 Goldspinne von Madagascar . . *233
 Golfstrom, Ablenkung . . . 417. 573
 Goethepflanze 536
 Gottesgerichtsbaum *616

Gradmessung	149	Himmelskunde	JOURDAIN, F.	254
Granatsand, rother	317	Mondfinsternisse, neue Beiträge	JULING	576
Graphitlager bei Passau	*473	zu ihrer Theorie	JÜRGENSEN, A.	*496
GRASSI	247	Planet, neu entdeckter kleiner	Kabel-Greifanker	*437
Graubobbe, Jugendzeit	604	Saturnmond, neunter	Kabelrohre, gepanzerte	*302
GRAVIER, A.	94	SEELIGERS Erklärung der	Kabelwerk Oberspree der All-	
Greifanker für Kabel	*437	scheinbaren Vergrößerung des	gemeinen Electricitäts-Ge-	
GREVÉ, C.	702	Erdschattens bei Mondfinstern-	sellschaft in Berlin	*8. *22
GRIFFITHS, A. B.	190	nissen	KADONO, C.	574
GRIFFON, ED.	111	Sonne, ihre Wärme	Käfer, termitophile	686
GRIMM, O. VON	687	Sonnenparallaxe, Bestimmung .	<i>Kaiser Friedrich III.</i> , deutsches	
<i>Gromowoi</i> , russischer Panzer-		Strahl, der grüne	Linienschiff	*374
kreuzer	*524	Zodiakallicht	Kalkgebirge, Erosion der Pflanzen	
Grossauge, chilenisches	510	HOFFMANN	in ihnen	556
Grossfusshühner, ihre Brutöfen .	511	Hohlkörper, eiserner, Explosion	Kalmücksteppe, ihre einstige	
Grubenlocomotive, elektrische .	*111	HOOD, FRED	Bewaldung	527
GRUBER	831	Hornklee	Kaninchen als Ziegenmelker . .	110
GUILLAUME, CH. ED.	606	HOWARD, L. O.	Kannenpflanze und Spinne . .	126
GUYOU, E.	781	Hülfschiffe für moderne Ge-	Kartographie	
HAECKEL	124	schwader	Kartenaufnahme, neue fran-	
Häckselschneidemaschine, elek-		HUMMELS Telediagraph	zösische	719
trisch betriebene	*408	Hummer, Scheren	PAULINYS Relief-Darstellung .	542
HAIER, F.	744	Hummern, Riesen-	KATHARINER, L.	472
HALDANE, JOHN	655	Hunde, Kriegs- und Sanitäts- .	Kathodenstrahlen	493
<i>Haliotis tuberculata</i>	*363	HUNDHAUSEN, TH.	— Schnelligkeit	510
HALLADAYS Windrad	*215	HUENE, W. Baron	Kaukasus, Mineralöl-Fundorte .	*228
HAMANN, OTTO	400	HYATTS Spiralrollenlager . . .	Kautschuk, Durchlässigkeit für	
Hämatin	541	Ichthyosaurus, der schönste .	Gase	735
HÄNTZSCHEL, W.	*54. 696	Immen, Betrachtungen über die	Kegelradgetriebe mit wechselnder	
HARGRAVES Zellendrachen *679. *680		staatlich lebenden 280. 289. 312.	Drehgeschwindigkeit	*191
HARTLIEB, R.	703	321. 368	KEILHACK, K. *33. *241. 318. *791	
Hasen als Ziegenmelker	110	— Sauwen (Blattschneider-Amei-	KEITH, ARTHUR	526
<i>Hatteria punctata</i>	*260	sen)	<i>Kentucky</i> , amerikanisches Schlacht-	
Hausmüll, Beseitigung	696	Inschriften der Ilha João da Cunha *427	schiff	*377
HEER, OSWALD	250	Insekten, ihre Häutungen ein	KERCKHOVE, G. VAN DER	47
HEISE	593	Schutzmittel gegen die An-	KERNER, JUSTINUS	172
HELE-SHAW	485	steckung mit Schmarotzer-	Kieselsäure im menschlichen	
<i>Helianthemum vulgare</i>	*131	pilzen	Organismus	799
Helium	108	— herkulische	KIMACOVICZ, M. VON	576
HENRIET	63	— können sie zählen?	Kinematograph	295
Herbstzeitlosen als Zimmerblumen	182	— Trunksucht	KING, HELEN DEAN	293
HERDER, A.	640	— ihr Wandern 737. *758. *770.	KISTENMACHER, H.	16. 280
HESCHLER, K.	14	785. 802. 817	Kiwa-Trank	79
HESSE-WARTEGG, ERNST V.	95	— -Metamorphose, Ursprung . .	Kleinmotoren, elektrische, und	
HEYCOCK, CHARLES T.	431	Inseln, einsame	die Kraftübertragung durch	
HIGYER	254	Irrlichter-Beobachtung	biegsame Arbeitswellen . . .	*167
HILL, R. T.	157	Irrthümer bei Insekten und Men-	Kletterpflanzen, Einfluss des	
HILTNER, L.	783	schen	Lichtes auf sie	96
Himmel, Farbe	305	ISARTIER	KLIPSTEIN, P. C.	652
Himmelskratzer	151. *325	Isolirrohre für elektrische Lei-	Kochkunst und Naturwissen-	
— erster Brand	387	tungsdrähte	schaften	45. 669
Himmelskunde		IVES	Kohlenbergbau Indiens	60
Astronomie und Meteorologie		IVES' Chromoskop	Kohlenfundstätten in Süd-	
der Congo-Neger	558	JAECK	Schantung	95
Atmosphären der Planeten und		JAECKEL	Kohlensäure-Gehalt der Luft . .	63
ihrer Monde	769	JACQUEMIN, G.	Kohlensäure Getränke, Her-	
Begegnungen der Erde mit		Jahreszeit und Blumenfarbe 246. 332	stellung mit Sodor	*39
Kometen	701	JAMESON, LYSTER	Kohlen-Silospeicher	*633
Elektrische Kräfte, Wirkung		JAENSCH, THEODOR	Kohlenstoffverbindungen der Al-	
im Weltraum	433. 449	— Telefon- und elektrische Be-	kalien und Erdalkalien	207
Entdeckung veränderlicher		leuchtungs-Anlagen	KOLBE	624
Sterne durch Photographie .	671	<i>Jeanne d'Arc</i> , französischer Pan-	KOLLE, F. S.	736
Entfernung und Masse zweier		zerkreuzer	Kometen, Begegnungen der Erde	
Doppelsternsysteme	92	<i>Jermak</i> , russischer Eisbrecher .	mit ihnen	701
Fixstern, der seinen Lauf um-		gewendet hat	KOPPE, C.	544. *625
Himmelsbeobachtungen im Luft-		Jod und seine Verbreitung . . .	KÖPPEN, W.	574
ballon	414	Jodgehalt der Atmosphäre . . .	Korallen, Verwendung im Alter-	
Meteorstein von Borgå	767	JOHOW, FRIEDRICH	thum	64
Mondberge, photographische		JOLY, G.	Korallen-Farbstoff, blauer . . .	559
Bestimmung ihrer Höhe	716	Jonasgrotten bei Besse	Korallenriff-Bohrung auf Funafuti	324

- Körpergewicht, Vermehrung ohne Nahrungs- oder Getränk-aufnahme 254
 KRAFFT, Dr. med. 368
 Kraftverbrauch beim Radfahren 175
 Kran, elektrischer 150 t-Dreh- *780
 Kran zum Löschen der Kohlen-
 schiffe *633
 Kräne mit Elektromagneten . . *270
 KRASKI, V. 528
 KRAUSE, ERNST 127. 190. 414. *461.
 *473. 606. *637. 654. 718. 815
 Krebse, niedere, Lebensfähig-
 keit 591
 Kreisbogen, Decimaltheilung . . 781
 Kreuzspinne, brasilianische, mit
 tragbarem Jagdnetz 784
 Krieger- und Sanitätshunde . . *183
 KRUPPSche Fabrik, Entwickelung
 der Schnellfeuer-Feld-
 geschütze *115
 Kuckuckseier, Verschiedenheit . 656
 KÜHN, W. 544
 KULAKOFF 622
 KÜLLENBERGSche Blitz-Photo-
 graphie *10.*212
 KUNCKEL, JOHANNES, *Ars vitraria* 142
 KUNCKEL D'HERCULAIS 591
 KUNKEL 799
 Kunstbronze, moderne, und LE
 BOURG-Verfahren 6
 KUNZ, GEORGE F. 717
 Kupfer in den Pflanzen 558
 Kupfer- und Eisenlegirungen, Ver-
 suche mit 225
 Lachs, Lebensgeschichte 143
 Lafette, Schnellfeuer-Feld-, von
 VICKERS-DARMANCIER . . *250
 Lähmung, nervöse, bei Thieren . 254
 LAMSON'S Drachen *680.*681
 LANDOIS 110
 Landwirthschaft, Electricität in
 der *407
 LANG, O. 783
 LANGE 208
 LANGER-MARCOTTSche Rauch-
 verbrennungs-Einrichtung . *201
 LAPICQUE 286
 LASNIEWSKI, W. VON 154
 Laub, Rothfärbung im Herbst . 453
 LAUBEUF 274
 Lavaströme *33. *49. *74. *85
 LEA, CAREY 269
 LEACH, J. C. 239
 Leber, ihre Gestalt bei den höheren
 Thieren 526
 Lebewesen und Staub, vom Winde
 fortgeschleppt 29
 LE BOURG-Verfahren 6
 Legirungen von Eisen und Kupfer,
 Versuche mit 225
 LEHRL, FR. 238
 LEISEWIND, Dr. 688
 Leitungsröhren, Reinigung mit-
 telst Drahtwellen 639
 LEONARDO DA VINCI und die
 Camera obscura 205
 Lepira, Serumtherapie 639
 Leuchtickadenform, einzige echte
 Europas *564
 Leuchten bei Thieren und Pflanzen 630.
 643. 666
 Leuchtfarben, Glycerin-Phosphore 592
 LEWY, ALBERT 63
 Licht, Einfluss auf die Kletter-
 pflanzen 96
 — Einfluss auf das Wachstum
 der Pflanzen 592
 — farbiges, Einfluss auf die Ent-
 wicklung der Pflanzen . . *69
 — — Einfluss auf die Entwickelung
 der Seidenwürmer . . . 254
 Lichterscheinungen, lebhaft, auf
 Kalisalpete verbrennender
 Ammonium-Verbindungen . . 671
 Licht- und Röntgenstrahlen, An-
 tagonismus 431
 Lichtstrahlenbündel über Strassen-
 laternen 432
Linaria Cymbalaria *682
 LINDE 531
 LISTAI, RAMON 127. 574
 LIVERSIDGE 559
 LOCKEMANN, Dr. 672
 Locomotivfeuerungen, Rauchver-
 brennung bei *201
 LOHR, ADOLF 192
 LÖNNBERG, EINARR 574
Lopholatyus chamaeleonticeps . 412
 LOPMANN, OTTO 336
 Löss, der, und seine Entstehung
 *241.*263.*275
 Lothapparat von COOPER und
 WIGZELL *534
Lotus corniculatus *154
 LOUVIER, F. A. 32
 LOUVIER, OTTO 336
 LUBBOCK, JOHN 830
 LUCAS, F. A. 767
 LUDWIG, PH. 288. 448
 Luft, ihre Dichtigkeit in grossen
 Höhen 689
 — ihr Kohlensäure-Gehalt . . . 63
 Luft, comprimirt, Wirkung in
 Schiesswaffen 548
 Luftgasmaschinen *614
 Luftschiffahrt
 Himmelsbeobachtungen im Luft-
 ballon 414
 Luftspiegelung auf den Strassen 431
 Luftwiderstand gegen fliegende
 Geschosse, Berechnung . . 176
 LUMIÈRE, Gebrüder 765
 LÜSTER 268
 MAC DOUGAL, D. T. 596
 MACH 257
Macrophthalmia chilensis . . . 510
 Madagascar, Ordalbaum . . . *616
 MAIGE 96
 MAJORANA, GUIRINO 159
 MAKAROFF 302. 506
 Malaspina-Gletscher in Alaska
 *791.*806.*823
 Mammut *345
 Mangan, Verbreitung 383
 MARCONI'S Wellentelegraphie . . 174.
 575. 705
Margaritana margaritifera . . *362
 MARINELLI 31
 MARLATT, C. L. 389
 MARPMANN 445. 560
 MARSH 125
 MARTENS, J. F. 128
Masséna, französisches Schlacht-
 schiff *376
Mastodon americanus, ohioiticus,
giganteus *344
 — *angustidens* *330
 — *arvernensis* *344
 — *longirostris* *344
 — *turicensis* *331
 Materie, strahlende 492. 509
 MATHIEU 70
 MATTHEW, G. F. 319
 MAUBEUGE, K. DE 95
 Mauer-Leinkraut *682
 MAURER, H. 752
 MAURER, J. 813
 Mäuse-Rasse, neue 47
 MAY DE MADIIS, A. 191
 Meere, Farbe 305
 Meeresboden, Hebung 815
 Meeresfliege, ihr Roman 463
 Meeresluft, Salzgehalt 607
 Meeresströmung, circumpolare,
 Plan zur Bestimmung 160
 Meerohr *363
 Meerwasser, blutroth 367
 — milchweisse Färbung 239
 Megalithische Denkmäler . . . *635
 — — in Frankreich 191
Megastizus speciosus *402
Meleagrina margaritifera . . *338
 Menhir von Mersina *636
 Mensch, Abstammung 124
 Menschengeschlecht, Alter . . . 351
 Messer- und Gabelputzmaschine
 mit Elektromotor *168
 Metalle, Farbe 267
 Metallglanz 268
 Metalllegirungen und die Theorie
 der Lösungen 431
 Meteoriten, neue Art? *369
 Meteorologie
 Astronomie und Meteorologie
 der Congo-Neger 558
 Blitzgefahr, Zunahme 526
 Blitz-Photographie, merkwür-
 dige *10.*212
 Drachen im Lichte moderner
 Forschung *678
 Nebelpuffer der Fundy-Bai . . 63
 Nebelpuffer und verwandte Er-
 scheinungen 393
 Regen und Sonnenschein in
 Europa 559
 Windhosen, Entstehen 795
 Meteorstein von Borgå 767
 MEUNIER, J. 263
 MEYDENBAUER, A. 557
 MEYER, JULIUS 304
 MEYER, VICTOR 302
 MIETHE, A. *12. 256. 320. *454. 465.
 796
 Mikroben, an der Erzeugung der
 Blumen-Farben und -Gerüche
 mitwirkende 701
 Milch, neuer eiweissartiger Be-
 standtheil 415
 MILLAR, A. D. 639

- MILLER-CHRIST 190
MILLY, GUSTAVE DE 601
Milwaukee, Reparatur 813
MINCHIN, E. A. 124
Minenbau, Anfänge 88
Minerallager der Philippinen . . 444
Mineralöl-Fundorte des Kaukasus*228
Mineralschätze, Vertheilung nach
Breitengraden 508
Mineralwässer, Fluorgehalt . . . 607
Mohn, cultivirter, aus den
Schweizer Pfahlbauten . . . 319
MOISSAN, HENRI . . . 207. 406. 575
Moldavite, in Mähren gefundene*369
Mondatlas, photographischer . . 717
Mondberge, photographische Be-
stimmung ihrer Höhe . . . 716
Monde der Planeten, ihre Atmo-
sphäre 769
Mondfinsternisse, neue Beiträge
zu ihrer Theorie *2. *17
Mondphasen und Vesuv-Lava-
ergüsse 207
Montblanc-Bahn, Plan 144
Moorbrücke im Sorgethal . . . *225
Mordwespe *402
MORGAN, T. H. 535
MORISONS Pochwerk *136
MOROFF, AUG. 657
MORTIER, PAUL 298
MOURELS, J. R. 47
Mücken, Wechselfälle im Leben 138
MÜLLER, HERMANN 130
Müllschmelzofen System WEGENER 696
MÜNSTER, JACOBUS, *Cosmo-*
graphia 142
MÜNTZ, EUGÈNE 204
MURRAY, JOHN 831
Mutoskop *295
Mycorhiza, endotrophe, bei Coni-
feren 783
Nachahmungen von Schlangen . 397
Nachtsignale, elektrische, für den
Schiffsverkehr 606
Naphthaote in der deutschen
Kriegsmarine 302
Naphthavorkommen und Naphtha-
bildung in der Uralsteppe . . 518
Nashorn, Skelett eines paar-
hörnigen 542
Nashorngeschlecht, Geschichte
. *408. 475
NASINI 108
Natrongewinnung in Aegypten . 575
Naturgas in Holland und Süd-
england 174
Naturgase, brennbare, in Ober-
oesterreich 299
Naturwissenschaften und Koch-
kunst 45. 669
Nebelpuffer der Fundy-Bai . . . 63
— und verwandte Erscheinungen 393
Neger, Hautfarbe 605
NEHRING, A. 527
Nephila madagascariensis . . . *233
Neottia nidus avis *597
Nephritlager, grosses 335
NERNSTSche Freiluft-Glühlampe
. *380. 539
NESTLER 399
Nestwurz *597
NEWTON 149. 268. 496
NEWTONSches Gravitationsgesetz 451
New Yorks höchstes Geschäfts-
haus *325
Nicaragua-Kanal und die Schiffs-
wege durch Mittelamerika . . *353
NICKELS Registrirdrachen . . . *681
Nickelstahl, Verwendung zu Siede-
röhren 799
Nietköpfe, ihr Abrosten 287
Nilkatarakte, Nutzbarmachung . 271
NOBBE, F. 783
NORDENSKJÖLD 798
Notornis Mantelli 127
NURSEY, PERRY F. 60
NYS 558
Oberflächenreibung in Flüssig-
keiten *485. *504. *519
Obst-Eihfuhr vom Ausland . . . 733
Oceane, erste, ihr Wasser . . . 800
OCHSENIUS, C. 31. 333. 478. 511.
574. 800
ODEBRECHT 427
Ohiothier *344
Ohrwurmzange, Bedeutung . . . 576
Oelfarbenbilder (Schmetterlinge) *173
Opalisin 415
OPECIUS, AL. 417. 573
Optik
Chromoskop von IVES . . . *209.
320. 765
Fernrohr, grosses, für die Pa-
riser Weltausstellung 1900 *385
Fernrohre, terrestrische, Be-
stimmung ihrer Vergrößerung*724
Projections-Apparat, epidiasko-
pischer *582
SCHUPMANN'S Medial-Fernrohr 541
Spiegelschiff 671
Teleskop für die Pariser Welt-
ausstellung 1900 127
Orchidee, eine Schlange nach-
ahmende 397
Ordalbaum von Madagascar . . *616
Organisch und anorganisch . . . 300
Organismen, Gestaltungskraft . . 220
OSBORN, HENRY F. . 124. 408. 475
OSMADON 47. 94
OSMOND, F. 708
OVERTON, E. 453
Oxus-Problem 588
Oxyliquid zu Sprengungen im
Simplon-Tunnel 415
Ozon, Wasserreinigung durch . 670
Ozonbleiche 199
PALÁCKY, J. 799
PALLADION 592
Panama, Isthmus von, Alter . . 157
Panama-Kanal, Weiterbau . . . *513
Panther und Pfau 703
Panzerfische 719
Panzerplatten Kruppscher Art,
amerikanische Schiessversuche
gegen dieselben *105
Panzerzimmer, amerikanisches . 783
Papayabaum 128
Papier, türkisches, zu machen . 142
Paralyse, nervöse, bei Thieren . 254
Park Row-Gebäude in NewYork*325
PARMENTIER, F. 607
Patentloth, neues englisches . . *534
PAUL, H. 720
PAULINYS Reliefdarstellung in
topographischen Karten . . . 542
Pausus Favieri 830
PECKHAM, GEORGE und ELIZA-
BETH 554
Pedimanen 723
PELOUZE 601
Perle, Bildung der edlen 742
Perlen, künstliche, neue Wege
zu ihrer Erzeugung . . *337.*362
Perlenerzeugung, künstliche, in
Italien 598
Perlmuschel, echte *338
Perlmuscheln, amerikanische
Süßwasser- 717
PERRAUD, J. 640
PETRIE, FLINDERS 343
Petroleum
als Mittel gegen die San José-
Schildlaus 186
Mineralöl-Fundorte des Kau-
kasus *228
Naphthavorkommen und Naph-
thabildung in der Uralsteppe 518
Petroleum-Einschlüsse in Quarz-
krystallen 445. 511
Petroleum-Fliege 366
Pfaue und Panther 703
Pferde-Entwicklung, Fortdauer
in der Gegenwart *71
Pflanzen, Einfluss des Lichtes
auf ihr Wachstum 592
— Einfluss farbigen Lichtes auf
ihre Entwicklung *69
— Erosion in Kalkgebirgen . . 556
— fleischfressende, ihre Ver-
dauung 447
— Geschlechtswechsel 78. 128
— Kupfer in ihnen 558
— ihr Reif 383
— Umwandlung von Tiefland-
formen in Höhenformen durch
Temperaturwechsel 77
— verwundete, ihr Wachstum . 14
Pflanzenbastard, ungewöhnlicher 479
Pflanzenleben, vom selbständigen
zum Saprophytismus *596
Pflanzenornithophilie 333
Pflanzenreichthum des tropischen
Amerika 592
Pflanzenwuchs im Gipsboden . . 64
Philippinen, Reichhaltigkeit ihrer
Minerallager 444
PHISALIX 528
Phosphorcalcium 575
Photographie
Anamorphosen, photographi-
sche *454
Bakterien, Wirkung auf die
photographische Platte . . . 430
Blitz-Photographie, merk-
würdige *10.*212
Druck, photographischer, mit-
telst Röntgenstrahlen . . . 736
Entdeckung veränderlicher
Sterne durch Photographie . 671
Farbenphotographie 288. 765

- Photographie
 Fernrohre, terrestrische, Bestimmung ihrer Vergrößerung*724
 Flamme, theilweise „dunkle“*213
 Photographische Darstellung bewegter Objecte, neue Fortschritte *295
 Temperaturen, tiefe, ihr Einfluss auf photochemische Vorgänge 670
 Trockenplatten, neue Art biegsamer (Seccofilms) 465
- Physik
 CROOKESsche Röhren, neue Beobachtungen *102
 Demonstration der Gewichtszunahme und der Bildung von Kohlensäure und Wasser bei der Verbrennung *591
 Gase, Schnelligkeit ihrer Bewegung 509
 Kreislauf des Wassers und seine Bedeutung für die Technik 545. 561
 Luft, ihre Dichtigkeit in grossen Höhen 689
 Materie, strahlende . . . 492. 509
 Temperaturen, extreme 529
- PICARD, JEAN 149
 PICKERING, WILLIAM HENRY . 559
 PICQUET, O. 239
 Pilze züchtende Ameisen 525
 — — Termiten 365. 380
 Pilzsäfte als Gegenmittel gegen Schlangengift 528
 Pilzwurzeln, innere, bei Coniferen 783
 PINNOW, JOH. *724
Pinus silvestris und *P. austriaca**481
Pithecanthropus erectus 124
 Placodermen 719
 Planet, neu entdeckter kleiner . 38
 Planeten, ihre Atmosphäre . . . 769
 PLASSMANN, J. 415
 PLATE, L. 510
 Plattwürmer, Regeneration . . . 535
 PLEHN, FERDINAND *2
 Pochwerke, Entwickelungsschichte *133
 POCOCK, R. J. 126
 Po-Delta, sein Wachsthum 31
 Polarexpedition mittelst Eisbrecher 302
 Polonium 108
 Porto Bello, Hafen *426
 PREHN, MARTIN 548. 693
 Pressschläge, Wirkung gegen Glocken 206
 Pressluft-Werkzeuge *54
 Projections-Apparat, epidiaskopischer *582
 Pulver, rauchloses, Schussweite und Durchschlagskraft 688
 Pulverprobe von BOTTÉ 272
 Quarzkrystalle mit Petroleum-Einschlüssen 445. 511
 Quecksilber, Wirkung auf Aluminium 15
 Quecksilbervergiftung der Weinberge und Weine 640
 RABAUD, ÉTIENNE 767
 RABOT, CHARLES 207
 Rädervorgelege, neues *316
 Radfahren, Kraftverbrauch . . . 175
- RAMSAY 108
 Raucher, frühzeitige 623
 Raucherei, naturwissenschaftliche Grundlagen 589
 Rauchverbrennung bei Locomotivfeuerungen *201
 Rauhschuppennatter, abessynische*471
 Raupen, Schlangen nachahmende 397
 — Wasser bewohnende 398
 RAYLEIGH, Lord 108
 RÉAUMUR, VON 219
 REBEL, H. 398
 RECHE, ADOLF *65. 122. 497
 REESE, CHAS. L. 445
 Regen und Sonnenschein in Europa 559
 Regeneration der Plattwürmer . 535
 — der Regenwürmer 14
 — der Seesterne 293
 Regenwasser, Versickerungsgeschwindigkeit 48
 Regenwürmer, Regeneration . . 14
 REGNAULT, F. 724
 REICHENAU, W. VON *328
 Reifung, künstliche, alkoholischer Getränke 430
 REINACH, SALOMON 64
 REISCHEK 261
 Rettungsboje mit elektrischem Licht *815
 REY, E. 656
 REYNOLDS, ROBERTA 383
 Rhabarberpflanze *538
Rhinoceros antiquitatis *410
 RICHTER, EDWART *582
 RICHTER, M. M. 166
 RICHTHOFEN, F. VON 241
 Riechstoffe, Chemie der 61
 Riesen-Faulthiere, lebender Nachkomme 127. 574
 Riesengebirge, elektrische Thal- und Bergbahnen im 31
 Riesenproject, ein neues 417
 Riesenhäuser, amerikanische . . *151
 Riesenvogel, für ausgestorben gehalten 127
 — von Madagascar, neues Ei . . 719
 RIVINIUS 525
 ROBBIA, LUCA DELLA 268
 ROBERTS-AUSTEN, W. C. 420
 Rochen, Riesen- 639
 Rockall, Insel 190
 Roheisen, geschmolzenes, Transport auf der Bahn 591
 ROLAND-GOSSELIN, R. 528
 Rollenlager, federnde, für Kleinbahnwagen *236
 Röntgenstrahlen 494
 — photographischer Druck mittelst derselben 736
 — Sichtbarkeit für Blinde 222
 — zur Untersuchung des Aschengehalts der Steinkohlen . . . 801
 Röntgen- und Lichtstrahlen, Antagonismus 431
 ROSENMUND 646
Rossia, russischer Panzerkreuzer *279
 ROSSMÄSSLER, F. *228
 Rothfärbung des Herbstlaubes . 453
 ROUSSEAU, CHÉRI 298
 Rovigno, Zoologische Station zu*473
- Rücken, Gefühl der Beobachtung im 461
 RUDELOFF 226
 RULLMANN, W. 424. 496
 Rundmäuler, neuer, mit grossen normalen Augen 510
 Runsenverbauung in Böhmen . . 832
 RUSSEL, J. C. 791
 RÜTIMEYER 767
 RZEHAK, A. *369
 SAEFTEL, A. *426
 Safran *423
 SAJÓ, KARL 31. 43. 138. 169. 280. 368. *388. 478. *481. *564. *737
 Salpetersäure-Käfer 366
 Salzgenuss, physiologische Bedeutung 286
 SAMUELSON, ARNOLD 366. 448. 557
 Sand- und Wasserbad, Alter . . . 445
 Sande, tiefroth gefärbte 317
 SANDIAS 247
 Sandwespen, Lebensgewohnheiten*553
 Sanitäts- und Kriegshunde . . . *183
 San-José-Schildlaus, neuere Mittheilungen 169. 186
 Saprophytismus, vom selbständigen Pflanzenleben zum *596
 Santonin-Industrie und die Ausrottung der Wurmsamenpflanzen 63
 Saturnmond, neunter 559
 Säugertypus, nasenloser 159
 Säugthiere, Ursprung 124
 Sauwen 525
 SAVILE-KENT, W. 124. 250
Saxifraga aizoon *130
 SCHÄFER, J. CHR. 703. 707
 Schafrasse, neue, schnelle Züchtung 622
 Schallerscheinungen, überraschende 192
 SCHAUNSLAND 262
 SCHEFFLER, A. 48
 Schienenbohrwurm 366
 Schiessversuche, amerikanische, gegen Panzerplatten Krupp'scher Art *105
 Schiffbau
Deutschland, Schnelldampfer . 751
 Erzschiffe auf den Oberen Seen 751
Gromowoi, russischer Panzerkreuzer *524
Jeanne d'Arc, französischer Panzerkreuzer *710
Jermak, russischer Eisbrecher*506
 Naphthaboote in der Deutschen Kriegsmarine 302
 Reparatur der *Milwaukee* . . . 813
 Torpedoboote, unterseeische, Frankreichs 273
 Torpedobootzerstörer, neuere 324
 Torpedojäger, SCHICHAUSCHE . 655
 Trockendock in Newport News 639
 Schiffe, Abbringen auf Grundgerathener *279
 — Heben gesunkener 752
 Schifffahrt
 Ausrüstung moderner Geschwader mit Hülffschiffen 132
 Beruhigung der Wellen durch Oel bezw. Seifenwasser . . . *166

- Schiffahrt
 Dortmund-Ems-Kanal und das Schiffshebewerk bei Henrichsburg *753.*772
 Nachtsignale, elektrische . . . 606
 Polarexpedition mittelst Eisbrecher 302
 Schiffswege durch Mittelamerika und den Nicaragua-Kanal . *353
 Schleppschiffahrt, elektrische . 718
 Schiffshebewerk bei Henrichsburg *753.*772
 SCHINZ, HANS *224
 Schlachtschiffe, ihre Artillerie . *372
 Schlafgräser 541
 Schlagwetter, elektrische Entzündung 262
 Schlangen mit Zähnen im Schlunde *469
 Schlangengift, Pilzsäfte als Gegenmittel 528
 Schlangen-Nachahmungen 397
 Schleppschiffahrt, elektrische . 718
 Schmelzofen, elektrischer, Pro- ducte 200
 Schmetterlinge, badende . . 144. 352
 — durstige 352
 — Einfluss der Temperatur auf ihre Färbung 463
 — Tintenklecks- und Oelfarben- bilder *172
 — ihre Verfolgung durch Vögel . 421
 — Wasser bewohnende 398
 SCHMIDT, HEINRICH 382
 SCHMIDT, J. 734
 SCHMIDT, K. 512
 SCHMIDT-PETERSEN 480
 Schmiedepresse, grosse . . . *693
 Schnecke, theure 350
 Schnellfeuer-Feldgeschütze, ihre Entwicklung in der KRUPP- schen Fabrik *115
 Schnellfeuer-Feldlafette von VICKERS-DARMANCIER . . . *250
 SCHOENICHEN, W. 365. 399. 415. 428. 444. 445. *475. *555. 557
 SCHOTT, G. 22
 Schrägaufzug 319
 SCHRÖDER 749
 Schrotmühle, elektrisch betriebene *407
 SCHÜLKE, A. 415
 SCHULZE 124
 SCHUMANN 480
 SCHUPMANN'S Medial-Fernrohr . 541
 Schutterkanone *663.*664
 Schützmaus 655
 Schwämme, Stellung im Tier- reich 124
 Schwäne des Genfer Sees, falscher Albinismus 751
 SCHWARZ, ALOIS 27
 Schwarzföhre *481
 Schwefelquelle von Amboni . . 478
 Schweinezähne, künstliche Um- wandlung 463
 Schwerspat in der Eifel 640
 Schwung- und Wagenrad, eisernes *319
 Seccofilms 467
 See, allmählich verschwindender, in Südtirol 14
 Seehundfang auf dem Baikalsee 622
 SEELEY 124
 SEELIGERS Erklärung der schein- baren Vergrößerung des Erd- schattens bei Mondfinsternissen 17
 Seen, zugefrorene, eisfreie Stellen 332. 448
 Seesterne, anormale 462
 — Regeneration 293
 Seide von Spinnen 219.*233
 Seidenwürmer, Einfluss farbigen Lichtes auf ihre Entwicklung 254
 Seifenblasen 349
 Selbstverkäufer für Elektrizität . 223
 SELLE 765
 SEMMOLA, E. 207
 SEMON, R. 656
 Serumtherapie der Lepra 639
 SETON, WILL. 304
 Siedepunkt flüssiger Substanzen, Veränderlichkeit 396
 Siederöhren aus Nickelstahl . . 799
 Silber, Schmelzpunkt 350
 Silicium-Eisen-Verbindungen . . 811
 Silospeicher für Kohlen *633
 Simplon-Tunnel . . *625. *646.*660
 — Anwendung der Elektri- cität beim Bau 254
 — — Sprengungen mit Oxyliquid 415
 SINNHOLD 672
 Sinnpflanzenzucht im Wasser . . 399
 SJÖSTEDT, YNGVE 365
 Skelettiren von Blättern . . 430. 528
 SLABY 706
 SNELLIUS 148
 Sodor *39
Solidago virgae aureae *132
 Sonne, ihre Wärme 623
 Sonnenparallaxe, Bestimmung . . 39
 Sonnenröschen *131
 Soolheber, einfacher 574
 Sortiermaschine für Stahlkugeln . *397
 Speisefisch der Tiefsee 412
Sphenodon punctatus *260
 Spiegelschiff 671
 Spinne und Kannenpflanze . . . 126
 Spinnen-Seide 219.*233
 Spiralrollenlager von HYATT . *431
 Spitzhorn, Empfindlichkeit gegen Schläge 366
 Sprengluft im Simplon-Tunnel . 415
 Sprengschüsse, elektrische Zün- dung 593
 SPRING, WALTHER 351
 Spulwurm, menschlicher, Ent- wicklung 443
 Stadt, umziehende 575
 STAHL, A. F. 518
 Stahlkugeln, Glühofen zum Härten derselben *104
 Stahlkugeln-Sortiermaschine . . *397
 Stahlsorten, Wirkung niedriger Temperaturen auf sie 708
 STAHR 606
 STAINER, C. 275
 Stampfmühlen, Entwickelungs- geschichte *133
 STANDFUSS 463
 STASSANOS Verfahren zur Eisen- gewinnung *828
 Staub, Allgegenwart in der Atmo- sphäre 797
 Staub, irdischer und kosmischer 30
 Stearinbäume, afrikanische 476
 Stahlkristall, ausgezeichnete . . *511
 Stechmücken, Wechselfälle im Leben 138
Stegodon *346
 Steinbock, Verbreitung 702
 Steinbrech, immergrün *130
 Steine, ihr Einfluss auf die Fruchtbarkeit des Ackerlandes 79
 Steiningwer *242
 Steinkohlen, Untersuchung ihres Aschengehalts mittelst Röntgenstrahlen 801
 Steinkohlengruben, älteste, Eu- ropas 559
 Sterne, veränderliche, Entdeckung durch Photographie 671
 STONEY, G. JOHNSTONE 769
 Strahl, der grüne 95. 415
 Strandpflanzen, Chlorophyll- Function 111
 Strassenbahnschienen, Ver- schweissen 751
 Strassenpflaster, Eucalyptusholz . 110
 STRAUB, W. 672
 STRAUS, R. 196. *577
 Strausseneier, fossile 203
 STRECKER, KARL *81
Streptothrix odorifera 496
 Strömungslinien, Wirbelbewegun- gen und Oberflächenreibung in Flüssigkeiten *485. *504.*519
 Strontiumphosphor, Zusammen- setzung 47
 Stufenbahn, elektrische, für die Pariser Ausstellung . . . *789
 STUTZER, A. 703
Stylochiton lancifolius *698
 Succulee, erstaunlich verästelte *748
 SUESS, F. E. 369
Symphinota bialata *363
 Taftan, Vulkan, in Persien . . . 815
 Tageszeit, Decimaltheilung . . . 781
 TALIEW, W. 366
Tanghinia venenifera *618
 Taro-Pflanzung *536
 Taubenschwanz, Winterschlaf . . 477
 Taumelloch, Giftigkeit 399
 TEGETMEIER 463
 Telediagraph von HUMMEL . . *741
 Telegraphen- und Telephon- drähte, ihr Klingeln . . 176. 256
 Telegraphenkabel von Brest nach New York *223
 — um die Erde 335
 Telegraphie, drahtlose 575. 703
 — zur Geschichte 606
 — mehrfache elektrische . . . *81.
 *97.*113
 — MARCONI'S Wellen- 174. 705
 Telegraphiren von Zeichnungen *741
 Telephon, Drahtzäune als Leitung 223
 — lautsprechendes, von GERMAIN *568
 — Verbreitung 206
 — -Anlagen in Japan 832
 Telephonie, zur Geschichte . . . 606
 Telephonkabel für Unterwasser- leitungen *302
 Telephonnetz, Blitzeinschlag . . 176

- Teleskop, grosses, für die Pariser
Weltausstellung 1900 127
- Temperaturen, extreme 529
- niedrige, Wirkung auf gewisse
Stahlsorten 708
- tiefe, ihr Einfluss auf photo-
chemische Vorgänge 670
- Termite, pilzanbauende, *Termes*
Lilljeborgi 365
- Termiten, Pilze züchtende 380
- Termitenstudien, neue *247
- Termitophile Käfer 686
- Tetralophodon arvernensis* *344
- Thallium, organisches 302
- Thalsperrdamm aus Stahl *821
- Thalsperren auf Cypern 816
- THIELE, EDMUND 110. 159
- Thiere, Einfluss der Umgebung
auf ihre Farben 378
- niedere, ihr Gehör 383
- Thierreichthum des tropischen
Amerika 592
- THOMSON, ARTHUR 526
- THOMSON, J. J. 510
- Tief tauchen, Möglichkeit *112
- Tintenklecksbilder (Schmetter-
linge) *172
- TITCHENER, E. B. 462
- TOLL, E. VON 460
- Tonhöhe, Veränderung 48
- Torpedoboote, unterseeische,
Frankreichs 273
- Torpedobootzerstörer, neuere 334
- Torpedojäger, SCHICHAUSCHE 655
- TOWNSEND, C. O. 14
- Trapa natans* *224. 432
- Trasimenischer See, Regulirung 495
- TRAUZLSCHER Bleicylinder 272
- Treppenstufenbeläge nach MASON'S
Patent *815
- Triangulationsmethode 148
- Triasgebirge unter der nord-
deutschen Tiefebene 15
- Trilophodon americanus, ohiocticus,*
giganteus *344
- Trockendock in Newport News 639
- Trockenplatten, neue Art biege-
samer 465
- Trocknung 637
- Trunksucht der Insekten 461
- TSCHERNOFF, D. 512
- Tuatara *260
- Tunnelbau, Anfänge 88
- Türkisgruben Persiens 478
- TUTT, J. W. 350
- TYNDALL 797
- TYTLER, M. 703
- Ueberlandzüge, grosse *719
- Uhr, elektrische Riesen 95
- ULMENSTEIN, Freih. v. 368
- Unkräuter und Eisensulfat 191
- UPHAM, WARREN 80
- Verbrennung, Demonstration der
Gewichtszunahme und der Bil-
dung von Kohlensäure und
Wasser bei derselben *591
- Verwesungspflanzen *596
- Vesuv-Lavaergüsse und Mond-
phasen 207
- Vicia amphicarpa* *698
- VICKERS-DARMANCIERS Schnell-
feuer-Feldlafette *250
- Victorious*, englisches Panzer-
schlachtschiff *279. *375
- Vierhänder unter den Menschen 723
- VIGNON, LÉO 640
- VILLARD, P. 102. 431
- Voandzeia subterranea* *685
- VOGEL, OTTO 607. 686
- Vögel, Gesellschaftsinstincte 47. 94.
208. 512
- und Giftbeeren 223. 367
- weit wandernde 654
- VOIT, F. W. 444
- Vulkan Taftan in Persien 815
- Vulkanasbest 784
- Waffentechnik
Ausbrennen der Geschütze
beim Schiessen mit Cordit
. *419. 548
- Feldgeschütz C/96, deutsches *489.
576. 624. 672
- Pulver, rauchloses, Schussweite
und Durchschlagskraft 688
- Schnellfeuer-Feldgeschütze, ihre
Entwicklung in der KRUPP-
schen Fabrik *115
- Schnellfeuer-Feldlafette von
VICKERS-DARMANCIER *250
- Wirkung comprimierter Luft in
Schiesswaffen 548
- Zerspringen des Gewehrlaufes
beim Schiessen mit aufge-
setztem Mündungsdeckel 416. 480.
480. 548
- Wagenrad, eisernes *319
- WAGNER, A. 154
- Waldbrände, Einschränkung
durch Cochenille-Cactus 528
- Waldföhre *481
- WALTER, B. *212. *485. 494
- WALTER, JOH. 287
- WALTERSKIRCHEN, RICHARD
Frhr. von 416
- WALTHER, JOH. 589
- Wandarm für elektrische Aussen-
beleuchtung *15
- WARMING, EUGEN 592
- WASMANN 284. 686
- Wasser, seine Farbe 351
- sein Kreislauf, und seine Be-
deutung für die Technik 545. 561
- Wasserkräfte Schottlands, Ver-
werthung 559
- Wasserleitung für die westaustra-
lischen Golddistricte 655
- Wassernuss, Verankerung *224
- Lausitzer 432
- Wasserreinigung durch Ozon 670
- Wasserstoff, freier, in der Atmo-
sphäre 398
- WEBSTER, F. M. 170. 760
- Weihnachts-Insel 189
- Weinberge und Weine, Queck-
silbervergiftung 640
- Weine, Veredelung 623
- WEINEK, L. 717
- WEINSCHEK, E. 473
- WEINSTEIN, LUDWIG 448. 557
- WEIR, JAMES 63. 461
- WEIKLER, A. 238
- Wellen, Beruhigung durch Oel
bzw. Seifenwasser *166
- Wellentelegraphie MARCONI'S 174. 705
- WELLMANN, V. 433
- Welten im Werden 750
- Weltuntergangs-Komet 702
- WENTZEL 257
- White-Pass-Yukon-Eisenbahn 622
- WILSON 609
- Wind als Verschlepper von Lebe-
wesen und Staub 29
- Windhosen, Entstehen 795
- Windmotoren *215
- -Anlage in Heiligenstadt bei
Wien 445
- Windmühlentäuschung 188. 368. 464
- Windräder *215
- Winter, milde, Ursache 336
- Winterschlaf des Taubenschwanzes 477
- Wirbelbewegungen in Flüssig-
keiten *485. *504. *519
- Wisente, ausgestorbene, Nord-
amerikas 767
- Wissenschaften, abstracte und
exacte 12
- WITT, G. 38
- WITT, OTTO N. 14. 46. 63. 94. 143.
*174. 222. 238. 253. 270. 286. 302.
350. 397. 430. 495. 510. 541. 545.
558. 591. *599. 621. 639. 670. 734.
751. 766. 799
- WÖHLER, FRIEDRICH 300
- WOLLNY, E. 79
- WOODS, A. F. 430
- WRÓBLEWSKI, A. 415
- Wünsche, allerlei, aus dem Leser-
kreise 240
- Wurmsamen-Pflanzen, ihre Aus-
rottung, und die Santonin-
Industrie 63
- Yahtse-Fluss *824. *825. *826
- YARROW, A. F. 799
- Zahlensystem, indisch-arabisches
. 654. 816
- Zeichnungen, telegraphische Ueber-
mittlung *741
- Zeiten, geologische, und ihre Ver-
deutlichung 381
- Zerrbilder *454
- Ziegenmelker 110
- Zifferblatt, elektrisch beleuchtetes 495
- Ziffern, arabische, Entstehung 816
- ZINKS Chromoskop 320
- Zodiakallicht 450
- ZÖLLER, W. *340
- Zoologen-Congress, IV. inter-
nationaler 123
- Zoologische Station zu Rovigno *473
- Zuckersäfte, Reinigung durch den
elektrischen Strom 200
- Zündhölzchen, neue französische 469
- Zündung, elektrische, von Spreng-
schüssen 593

