



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 312.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 52. 1895.

Ueber die obersten Grenzen des Lebens in den Alpen.

Von Dr. OSCAR EBERDT.

Wenn im Frühling die Sonne beginnt, ihre glühenden Pfeile auf die in Eis und Schnee gehüllte Erde herabzusenden, und linde Lüfte anstatt der rauh daherbrausenden Winterstürme über die Fluren wehen, dann fängt die Mutter Erde an, ihren Wintermantel abzulegen. Aber erst, wenn der Schnee in der sonnigen Ebene schon längst gewichen ist und die bunten Frühlingsboten dicht gedrängt stehen, dann schmilzt er auch im Hochgebirge, zuerst am Fusse der Berge und an sonnigen Stellen der Täler, und junges Leben regt sich auf den nun frei gewordenen Plätzen. Und höher, immer höher hinauf an den Hängen der Berge rückt die Schneelinie, immer kürzer wird der Hermelinmantel des Winters. Aber auch die Macht des Frühlings, der dem zurückweichenden Schnee auf dem Fusse folgt, die Macht der sengenden Hitze des Sommers hat ihre Grenze, sie endet, wo die Region des ewigen Schnees beginnt. Hier ist immer Winter; auf diesen Feldern von Eis, „da pranget“, um mit SCHILLER zu sprechen, „kein Frühling, da grünet kein Reis“, alles Leben wird vom kalten Eiseschauer erdrückt.

25. IX. 95.

Die Schneeregion, Region des ewigen Schnees, ist bekanntlich eine Folge der Temperaturabnahme mit zunehmender Höhe. Die höhere oder tiefere Lage ihrer unteren Grenze, Schneegrenze oder Schneelinie genannt, ist abhängig von der am Meeresspiegel herrschenden Temperatur, von dem Unterschied zwischen der höchsten und niedrigsten Localtemperatur, der mittleren Jahrestemperatur und von der Menge des im Laufe des Jahres fallenden Schnees. Sie wird also durchaus nicht überall auf der Erde gleich hoch sein, wie die folgende kleine Tabelle deutlich zeigt:

	Geographische Breite.	Schneegrenze.	Mittlere Jahrestemperatur.
Anden von Quito	0°	4800 m	+ 1° C.
Gebirge in Abessinien . . .	13° nördl.	4300 m	—
Himalaya, indische Seite . . .	27—34° nördl.	4940 m	+ 0,5° C.
Himalaya, tibetanische Seite		5670 m	— 2,8° C.
Mittlere u. West-Alpen . . .	46° nördl.	2700 m	— 2,8° C.
Tiroler Alpen . . .	47° „	2820 m	— 3,8° C.
Süd-Georgien . . .	54° südl.	500 m	—
Norwegen . . .	60—62° nördl.	1600—1700 m	— 4,5° C.

Aber auch local ist die Region des ewigen Schnees nach unten zu keineswegs scharf und gleichmässig abgegrenzt, der Schneemantel ist

vielmehr ausgezackt und reicht z. B. an Schattenseiten und in Thalschluchten tiefer hinab als an Sonnenseiten und freiliegenden Abhängen. Und auch nach oben zu ist er zerrissen, so dass selbst in Höhen, wo nur weite Eiswüsten sich dehnen, Oasen in der Wüste gleich einzelne Oertlichkeiten sich finden, die wenigstens im heissen Sommer auf ein paar Wochen schneefrei werden. Es sind dies Felsenkuppen und Bergwände, an denen sich der Schnee entweder wegen ihrer Steilheit nicht in grösseren Massen ansetzen kann, oder die so sehr dem Winde ausgesetzt sind, dass dies deshalb nicht möglich ist.

Während nun ringsumher auf jenen Eiswüsten der Hochalpen jedes Leben erstorben ist, ist dies auf diesen Inseln nicht der Fall. Es ist nun wohl nur natürlich, anzunehmen, dass diese letzten Spuren organischen Lebens einigen Anspruch auf allgemeineres Interesse machen dürfen, weil sich hier die Frage vor uns aufthut, wie in solch unwirthlichen Gegenden überhaupt noch pflanzliches und thierisches Leben möglich ist und in welchen Beziehungen es zu den normalen Lebensformen des Landes steht. Unsere Betrachtung soll sich übrigens nur auf diejenigen Pflanzen- und Thierformen beschränken, welche in Höhen von über 8500 Fuss beobachtet worden sind.

Die Flechten, die bedürfnisslosesten der Pflanzen, bedecken selbst in Höhen, wo alle übrigen Gewächsformen längst entschwunden sind, in mannigfaltiger Färbung das öde Gestein. Die obersten Spitzen des Montblanc, des Monte Rosa, Finsteraarhorn und der Jungfrau sind noch von Flechten bekleidet. Auf sie folgen die Moose, welche zwar nur mit wenigen Arten, doch in solchen Massen von Individuen auftreten, dass sie, ebenso wie die Flechten, häufig ganze Strecken Landes überziehen. Sie dienen den höchsten Blütenpflanzen häufig zum Schutz in so fern, als diese in den Moostepich eingebettet sind. Am höchsten von allen Blütenpflanzen kommt die zierliche *Androsace pennina* vor, sie allein findet sich bis zu 10700 Fuss und darüber. Auf dem Höhenabschnitt von 10700 bis 10000 Fuss dagegen gesellt sich zu ihr schon eine ganze Reihe anderer Pflanzen. So *Gentiana bavarica imbricata*, ein Enzian, welcher herrlich dunkelblaue Rasen bildet, ferner *Silene acaulis*, das brennendrothe, stengellose Leimkraut, *Chrysanthemum alpinum*, die Alpen-Wucherblume, *Ranunculus glacialis*, der Gletscher-Ranunkel und *Cerastium latifolium glaciale*, das Gletscher-Hornkraut, mit ihren weissen Blüten. Auch ein paar Steinbrecharten, *Saxifraga oppositifolia* und *bryoides*, wagen sich aus Felsenspalten hervor, und zwischen zerbröckeltem Gestein fristet kümmerlich eine Grasart, *Poa taxa*, ihr Dasein.

Auf dem darauf folgenden Höhenabschnitt von 10000 bis 9000 Fuss findet sich ausser den eben genannten Gewächsen noch eine beträchtliche Anzahl — etwa 50 — neue. Aber die Pflanzenwelt wird nicht nur reicher und mannigfaltiger der Form, sondern auch der Zahl nach. Fast alle Pflanzen dieser Höhenstufe rekrutiren sich aus den Kopfbütlern, den Steinbrech-Gewächsen, Kreuzbütlern, Gräsern, Hornkräutern, Primulaceen und Rosaceen.

Alle diese Pflanzen finden sich auch auf dem Höhenabschnitt von 9000 bis 8500 Fuss; dazu kommen aber noch etwa 40 weitere Arten, welche nicht über 9000 Fuss hinaufzusteigen scheinen.

Hiernach würde also die Flora der Region des ewigen Schnees, *sit venia verbo*, ausser den Flechten und Moosen bestehen aus ca. 100 Blütenpflanzenarten, die sich auf einige 20 Familien vertheilen. — Es ist natürlich, dass diese Zahlen nur Durchschnittszahlen sein können, denn je nach der günstigeren oder ungünstigeren Lage der einzelnen Alpengebiete werden diese oder jene Pflanzen höher hinaufsteigen können oder tiefer hinabsteigen müssen, so dass dadurch wohl Zahlenverschiebungen eintreten können. Es richtet sich dies eben nach der localen mittleren Jahrestemperatur. So endet z. B. in der nördlichen Alpenkette die Baumgrenze (Fichte) bei 5500 Fuss, in der centralen Alpenkette bei 6000 Fuss, in den Dolomitalpen in Südtirol bei 6700 Fuss. Jedenfalls sehen wir aber, dass sogar in diesen oben angeführten Höhenstufen noch eine ziemlich mannigfaltige Pflanzenwelt ihr Leben zu fristen im Stande ist. Alle ihre Vertreter sind natürlich perennirende Gewächse, denn einjährige Pflanzen würden, da nur zu oft Störungen in der Samenbildung vorkommen, sich nicht halten können. Die Mehrzahl hat zierliche, herrlich schön gefärbte Blüten und bildet mehr oder weniger das Gestein überkleidende Rasen. Sie sind sämmtlich klein und ihre Blätter, ja sogar ihre Stengel schmiegen sich dem schützenden Boden an; ja die beiden strauchartigen Pflanzen, welche sich bis in diese Höhen versteigen, zwei winzige Weidenarten, *Salix reticulata* und *Salix retusa*, verstecken ihre zollhohen Stämmchen fast ganz in die Erde, um Schutz gegen die Unbilden des Klimas zu finden.

Scheint es nun hiernach, als ob auch auf der höchsten Insel der Schneewüsten der Alpen immerhin wenigstens Spuren pflanzlichen Lebens zu finden wären, so fragt es sich doch, ob dies auch bezüglich des thierischen Lebens der Fall ist. Denn das thierische Leben, auch das einfachste, ist ja weit complicirter als das der niederen Pflanzen.

Zu den Thieren der Schneeregion sind nun selbstverständlich diejenigen nicht zu zählen,

welche nur durch Zufall oder auf der Wanderung begriffen in dieselbe hinauf gelangen, so z. B. Schmetterlinge, Käfer und Fliegen, auch kleine Vögel, welche aus dem Tieflande durch den Wind bis in die höchsten Bergeshöhen hinauf getrieben werden und hier natürlich sehr bald sterben, oder Gamsen, welche flüchtend sich vorübergehend hier aufhalten, Alpenrabben und Lämmergeier, denen auf ihren Flügen die höchsten Felspitzen willkommene Ruhepunkte sind. Nur diejenigen dürfen vielmehr hierher gerechnet werden, welche, nach unsern bisherigen Erfahrungen zu urtheilen, aller Wahrscheinlichkeit nach sich daselbst dauernd aufhalten, ihr Leben dort beginnen und beschliessen. Solcher Thiere sind einige 30 Arten beobachtet worden, und zwar gehört die grössere Hälfte derselben zu den Insekten, der Rest mit Ausnahme einer Schneckenart zu den Spinnenthiere.

Nicht über 9000 Fuss hinauf gehen von diesen Thieren die Insekten und die Schneckenart; von den Spinnenthiere gehen fünf Arten bis zu 10000 Fuss, eine Art auch noch darüber hinaus bis zu fast 11000 Fuss. Es ist dies eine Weberknechtspinne, *Opilio glacialis*, welche nur an die höheren Alpen sich hält und tiefer als 7000 Fuss überhaupt nicht hinab zu gehen scheint. Neben dieser, aber nicht so hoch hinauf gehend, finden sich eine zierliche, in kleinen Gesellschaften unter Steinen lebende rothe Milbe, *Rhyncholophus nivalis*, und drei eigentliche Spinnen, *Lycosa blanda* var. *obscura*, *Melanophora oblonga* und *Textrix torpida*. Zu diesen gesellen sich von 9000 bis 8500 Fuss hinab noch weitere acht Spinnen, darunter *Microphantes Kochii* und *Macaria chlorophana*, und 13 Käferarten, unter ihnen *Nebria Germari*, *Nebria Escheri*, *Nebria Chevrierii* und *Chrysomela melancholia* und *Salicina*, drei Schmetterlingsarten, eine Holzlaus, eine Schlupfwespe und eine Schnecke, *Vitrina diaphana*.

Dass die Mehrzahl dieser Thiere kleine, flügellose Geschöpfe sind, welche unmöglich über Eis und Schnee hinweg weite Wanderungen unternehmen können, ist wohl als Beweis dafür anzusehen, dass die Gletscherinseln thatsächlich ihre Heimat sind. Und da auch von den Schmetterlingen die Raupen auf denselben Inseln gefunden worden sind, so fällt auch bei diesen der Einwand, dass sie wohl hinaufgeflogen sein könnten, hinweg.

Zweifelhaft ist die Sache bezüglich der Schneemaus und der rothbauchigen Eidechse, *Zootoca pyrrhogastra*, von denen die erstere auf Firneninseln von über 11000 Fuss, die letztere auf solchen von über 9000 Fuss angetroffen wurde. Da es thatsächlich auch schwer zu begreifen ist, wie solche kleine Thiere so weite Wanderungen über Schnee

und Eis durchzuführen vermögen, so nimmt eine Anzahl Beobachter an, dass sie das ganze Jahr in der Schneeregion wohnen und nur den Sommer über, den Rest des Jahres aber unter der Erde verbringen. Andere hingegen sind der Ansicht, dass die Schneemaus, ähnlich den Murmelthieren, nur im Sommer in der Schneeregion wohnt, jedoch tiefer unten, in der Region der Alpenweiden, überwintert. Und trotz aller Einwände dürften auch die in der Schneeregion beobachteten Eidechsen als verirrte Wanderer anzusehen sein.

Wie aber ist es möglich, dass auf solchen Localitäten, die nur auf kurze Zeit, ja manches Jahr überhaupt nicht eis- und schneefrei werden, pflanzliches und thierisches Leben noch bestehen kann? Aus den meteorologischen Beobachtungen ergibt sich, dass in Höhen von circa 8500 Fuss etwa eine mittlere Jahrestemperatur von $-2,8$ bis $-3,8^{\circ}$ C. herrscht, der Juni eine mittlere Temperatur von $+2,5^{\circ}$ C., der Juli $+4^{\circ}$ C., der August $+3,5^{\circ}$ C. und der September $+1,5^{\circ}$ C. hat. Die Bodentemperatur, die ja bekanntlich vom Einflusse der Sonnenstrahlen und den physikalischen Eigenschaften des Erdbodens abhängig ist, wird natürlich in der Tiefe eine constante, dem Jahresmittel des Ortes entsprechende, und Schwankungen derselben werden nur an der Oberfläche von Belang sein. Nach den vorgenommenen Messungen betrug sie z. B. während des September in der Tiefe von 1,3 m auf Firneninseln in Höhe von 8500 Fuss durchschnittlich etwa $+2,6^{\circ}$ C. Je weiter man hinauf geht, um so geringer wird naturgemäss auch die mittlere Jahrestemperatur werden, der Boden demzufolge nur auf ganz kurze Zeit entfrieren.

Dass nun Flechten und Moose auch unter solchen Bedingungen noch existiren können, darf uns freilich nicht weiter Wunder nehmen, denn von ihnen wissen wir ja, dass, wenn sie auch eingefroren und mit Eis und Schnee bedeckt sind, oder völlig verdorrt und vertrocknet erscheinen, es doch nur nöthig ist, dass die Sonne sie bescheint und das Eis aufthaut, oder Wasser sie benetzt, um sie zu vermögen, den unterbrochenen Lebensprocess fortzusetzen. Und auch für die Blütenpflanzen wird uns die Erklärung ihrer Existenz in solchen eisigen Höhen nicht allzu schwer. Denn es sind dies alles Pflanzen, die ihre Entwicklung so schnell durchlaufen, dass ihnen einige Wochen genügen, um ihre Blätter auszutreiben, Blüten und Früchte zu bilden. Sie können auch mitten in der Blüthezeit vom Frost überfallen werden und einfrieren; wieder aufgethaut, blühen sie dennoch fröhlich weiter. Ja, auch wenn sie an der Bildung der Blüten und Früchte gehindert werden, so gehen sie doch deshalb noch nicht aus, da sie, wie schon oben bemerkt, alle perennirend

sind, und sie sterben selbst nicht ab, auch wenn sie ein paar Jahre lang in den Banden des Frostes liegend unter Eis und Schnee verbringen müssen. Verpflanzt man eine solche Hochalpenpflanze nach der Ebene, so sieht man bald, wie ganz anders sie organisirt ist als die Pflanzen des Tieflandes, wie ausserordentlich genau sie den Verhältnissen des Hochgebirges angepasst ist. Sie kann hier unten nicht gedeihen. Mit dem schmelzenden Schnee schon blüht sie auch hier unten; aber wenn die andern, eingessenen Pflanzen erst zu leben beginnen, ist sie schon gestorben; durch die lange Dauer der warmen Jahreszeit werden ihre Kräfte bald erschöpft, und das Maass von Wärme, das den andern Pflanzen Leben bedeutet, ist ihr Tod. Den grössten Unbilden vermag sie Widerstand zu leisten, dem milden Klima nicht.

Ebenso wie die Pflanzen müssen auch die Thiere des Hochgebirges von grosser Lebenszähigkeit sein, und ein mehrjähriger Winterschlaf darf ihnen nichts verschlagen. Betrachten wir den Entwicklungsgang eines Käfers oder eines Schmetterlings. Aus dem Ei kriecht das Würmchen oder die Raupe, diese verwandeln sich in Puppen, aus denen der Käfer oder Schmetterling hervorgeht. Es ist nun nicht wohl denkbar, dass diese ganze Entwicklung in einem dieser kurzen Hochalpensommer durchlaufen werden kann, sei es nun als Ei, als Raupe oder Puppe, einmal muss überwintert werden. Es kann aber auch wohl der Fall eintreten, dass es jedem einzelnen dieser Entwicklungsstadien beschieden ist, unter Eis und Schnee begraben den Winter verbringen zu müssen. Die fertigen Thiere hat die Natur ebenso wie die Pflanzen zu schützen versucht; alle diese hohen Alpenthiere haben ein wolliges Kleid an, und die Pflanzen sind mit dichten Haaren bedeckt, die ihnen zum Theil ein moosartiges Aussehen verleihen. Wie aber ist es möglich, dass auch in dem winzigen Eichen das schlummernde Leben vor der mörderischen Kälte bewahrt bleiben kann? Und woher, wenn sie nun endlich sich zum Leben durchgerungen haben, woher nehmen diese Thierchen ihre Nahrung? Allerdings ist die grosse Mehrzahl dieser Schneethiere Raubthiere, die sich von andern Thieren nähren, sich unter einander bekriegen. So wird also auch in diesen wolkenfernen Höhen der Kampf ums Dasein gekämpft; Vernichtung des andern erfordert die Erhaltung des eignen Lebens. Die Insekten hingegen werden bezüglich ihrer Nahrung wohl auf die Pflanzen angewiesen sein.

Wenn wir nun Pflanzen und Thiere der Schneeregion mit denen der Ebene vergleichen, so werden wir finden, dass wenigstens die höher organisirten total von einander verschieden sind; je niedriger aber die Entwicklungsstufe ist, auf

der sie stehen, um so weniger Unterschiede machen sich bemerkbar. So ist die Mehrzahl der Flechten der Hochalpen von denen der Ebene nicht verschieden; die *Parmelia murorum miniata* der Ebene findet sich auch auf den Spitzen der Jungfrau und des Finsteraarhorns, *P. polytropha* Sch. auf dem Gipfel des Montblanc, und ähnlich verhält es sich bezüglich *P. decipiens* und *P. Ehrhardtiana*. Auch eine Anzahl der Moose der Schneeregion stimmt mit solchen der Ebene überein. Die höheren, also die Blütenpflanzen der Schneeregion sind ausschliesslich alpine Formen. Einzelne von ihnen sind allerdings gewissen Tieflandspflanzen verwandt, so dass wohl anzunehmen ist, dass die alpine Form sich aus der Ebene durch successive Anpassung an klimatische und andere Verhältnisse im Laufe grosser Zeiträume herausgebildet hat. Von den als der Schneeregion eigenthümlich angeführten Thieren gehören z. B. alle Insekten bis auf eine Art den Alpen an, drei der Spinnenarten finden sich auch im Tieflande.

Wohl mit Recht darf man sagen, dass im höheren Gebirge eine viel grössere Gleichartigkeit der Natur herrscht als im Tieflande, ja in den obersten Regionen sogar fast völlige Uebereinstimmung. Vergleicht man z. B. die nördliche Schweiz mit der südlichen, so wird man constatiren können, dass am Fusse der Berge sowohl in der Pflanzen- als auch in der Thierwelt grosse Verschiedenheit existirt. Der Unterschied in der Natur der verschiedenen Alpenketten, der nicht wegzuleugnen ist, ist jedoch nicht zu suchen in der Verschiedenheit der sie bewohnenden Wesen, sondern in den Höhenunterschieden ihres Vorkommens. Wie in den nördlichen Alpen die Schneedecke tiefer hinabreicht als in den südlichen, so erstirbt auch das Leben in den ersteren früher.

Und diese Gleichartigkeit der Natur in den höchsten Regionen lässt sich nicht allein in den Alpen, sondern auch in andern Gebirgen, den Pyrenäen, dem Kaukasus etc. beobachten, ja sie geht sogar so weit, dass sie sich nicht auf die einzelnen Gebirge beschränkt, sondern auch auf den verschiedenen Gebirgen unter einander beobachten lässt. So sind in den Schneeregionen der genannten Gebirge, ja sogar auf dem Himalaya Pflanzenformen der alpinen Schneeregion wiedergefunden worden.

Je weiter nach Süden, um so mehr weicht die Natur aus einander, um so verschiedener werden die Formen; je weiter nach Norden, um so mehr vereinfacht sie sich. Der hohe Norden entspricht den höheren Alpen. Und die überraschende Uebereinstimmung, welche sich beobachten lässt, erstreckt sich bezüglich der Pflanzen nicht allein auf die äussere Form, sondern auch, wie neuere Untersuchungen gezeigt haben, auf den inneren Bau.

Leben und überall Leben zu erwecken, das geht auch aus dieser Betrachtung hervor, ist Zweck der Schöpfung; und nicht nur aus den Ruinen blüht neues, junges Leben, sondern auch auf jenen Wüsteneien von Eis und Schnee, den Geburtsstätten der Lawinen, von denen aus sie donnernd zu Thal gehen und alles Leben auf ihrem Wege vernichten und zerstören. [4067]

Drahtgeflechte und Blechgitter.

Mit fünf Abbildungen.

Drahtgeflechte finden zu allerlei häuslichen und wirtschaftlichen Geräthen, wie zu mannigfachen baulichen und gewerblichen Zwecken eine seit Jahren steigende Verwendung, welche durch die Fortschritte der Drahtwalzerei und -Zieherei in den letzten Jahrzehnten wesentlich gefördert wurde. An die Stelle der Latten-

sechseckigen Maschen, wie es Abbildung 490 zeigt. Man könnte die Maschine mit einem Webstuhl vergleichen, der nur mit Kettenfäden ohne Einschlag arbeitet. Der zur Verarbeitung kommende Draht muss gegläht, d. h. weich sein. Lassen wir den Saumdraht, der gleichsam die Webekante des Geflechtes bildet, unberücksichtigt und bezeichnen die Drähte der Reihe nach von einer Kante zur andern mit fortlaufenden Zahlen, so werden zuerst, um die Maschen zu bilden, die Drähte 1 und 2, 3 und 4, 5 und 6 u. s. w., sodann die Drähte 2 und 3,

Abb. 490.

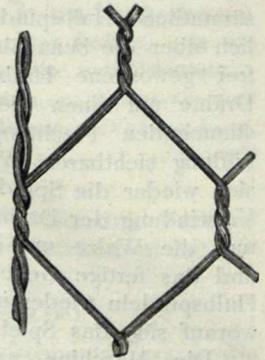
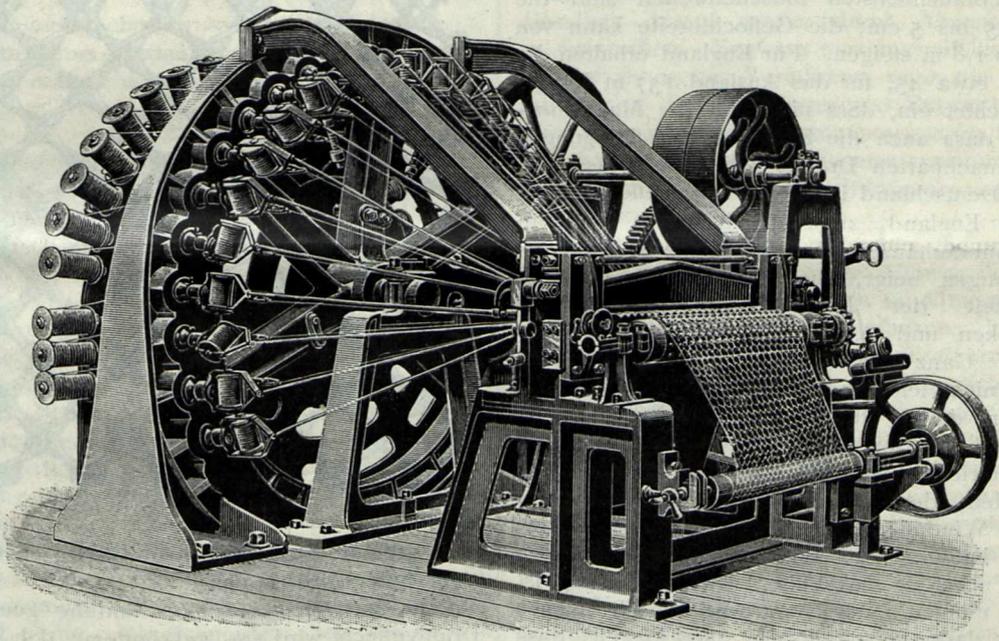


Abb. 489.



Drahtflechtmaschine Patent DENNIS.

und Bretterzäune zur Einfriedigung von Gärten und Ländereien treten immer mehr die Drahtgitter und Drahtgeflechte, selbst in Gebäuden, in denen man früher Räume durch Bretterwände abgrenzte, z. B. in Markthallen, sind an die Stelle der Holzwände Drahtgeflechte getreten, welche die Reinlichkeit und Lüftung begünstigen und nebenbei ein gefälliges Aussehen haben.

Die Geflechte unterscheiden sich durch die Maschenform und die Art der Maschenbildung. Die in Abbildung 489 dargestellte Maschine nach DENNIS' Patent einer Londoner Fabrik für Drahtgeflechte fertigt ein Drahtnetzwerk von

4 und 5, 6 und 7 u. s. w. zweimal um einandergedreht, worauf die ersten Paare wieder folgen, u. s. f. Die Drähte laufen von Spulen ab, die abwechselnd vorn an einem hin und her schwingenden Rahmen und auf der Aussenfläche einer dahinter feststehenden Scheibe angebracht sind. Zwei benachbarte Drähte von je einer dieser beiden Spulenreihen laufen durch Spindeln (in der Abbildung verdeckt, daher nicht sichtbar) von gleicher, halbcylindrischer Form, welche also, wenn sie mit ihren geraden Flächen auf einander liegen, einen Cylinder bilden, durch den zwei Drähte laufen. Werden die

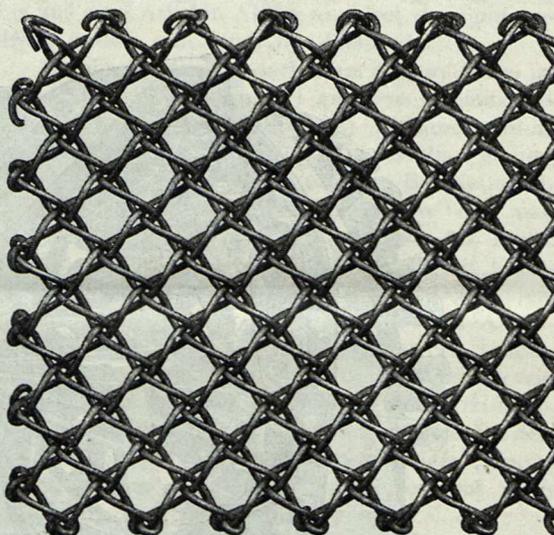
Spindeln in dieser Lage zweimal um ihre Achse gedreht, so drehen sich auch die durch dieselben hindurchlaufenden Drähte so oft um einander. Ist dies geschehen, so schieben sich sämtliche Halbspindeln der einen Lage seitlich über die benachbarte, durch die Schiebung frei gewordene Halbspindel, wobei sich die Drähte um einen die Grösse der Masche bestimmenden Flechkopf auf der in der Abbildung sichtbaren Walze legen. Jetzt drehen sich wieder die Spindeln und bilden durch die Verwindung der Drähte eine Masche. Während nun die Walze um eine Masche weiter rückt und das fertige Geflecht mitnimmt, kehren die Halbspindeln wieder in ihre vorige Lage zurück, worauf sich das Spiel wiederholt, u. s. f.

Die Maschine arbeitet mit Dampfbetrieb und vollständig selbstthätig. Sie kann, bis zu gewissen Grenzen, Geflechte verschiedener Breite und Maschenweite herstellen, wozu die entsprechenden Maschinenteile auszuwechseln sind. Die gebräuchlichsten Maschenweiten sind die von 2,5 bis 5 cm; die Geflechtbreite kann von 0,3 bis 1,8 m steigen. Für England erhalten die Stücke etwa 45, für das Ausland 137 m Länge. Es leuchtet ein, dass nicht nur die Maschinenweite, dass auch die Zahl der Umschlingungen der benachbarten Drähte sich ändern lässt.

In Deutschland ist dieses Drahtgeflecht nicht, wie in England, zu Einfriedigungen, Tauben- und Hühnerhäusern beliebt, weil es zu Ausbauchungen neigt, die sich bei der Unnachgiebigkeit der Drahtverschlingungen durch Ausrecken und Ausspannen nicht fortschaffen lassen. Ganz gerade, flache Wände lassen sich daher nicht leicht herstellen und noch schwerer erhalten, da sie durch einseitigen Druck beulig werden. In Deutschland ist deshalb ein mit Handbetrieb herstellbares Drahtgitter gebräuchlich geworden, dessen Drähte sich nur mit einer halben Windung, gleichsam durch blosses Einhaken halten. Die Maschen sind quadratisch bis zu etwa 10 cm Weite. Die Herstellung ist höchst einfach. Der Draht wird um ein flaches Messer dadurch spiralförmig aufgewickelt, dass letzteres sich innerhalb einer aus Vierkanteisen hergestellten Spirale dreht, wobei der Draht an der Kante der Spirale Führung erhält, nach welcher er sich hinausschraubt. Der Draht wird daher mit derselben Steigung um das Messer gewickelt, welche die Leitkante der Spirale hat, und schiebt sich hierbei an dem Messer entlang, wenn dieses mittelst Handkurbel und Räder-vorgelege in Drehung versetzt wird. Die auf einem Werk Tisch entlang gleitende flache Drahtspirale erhält die Länge der Gitterbreite, und wenn man nun die nächste Spirale in das Ende der ersten einhakt, so hakt sich dieselbe beim Drehen der Maschine in jede nächste Masche von selbst ein. Auf diese Weise lässt sich ein

Geflecht von beliebiger Länge herstellen und lassen sich zwei Gitterstücke zu einem verbinden. Das Geflecht lässt sich bequem aufrollen und erhält beim Gebrauch an den Seiten, als Ersatz für die Webekante, einen starken Draht, der durch die Ecken der Maschen gesteckt und mit dünnem Draht festgebunden wird, nachdem das Geflecht glatt ausgespannt wurde. Bei der Nachgiebigkeit der Verschlingung ist das Gitter sehr elastisch und verbeult sich nicht. Runde Drahtspiralen werden auf ganz ähnliche Weise hergestellt und zu Matten verschlungen, die sich durch ausserordentliche Elasticität auszeichnen und deshalb in Betten Verwendung finden. C. W. RITZMANN in Berlin hat sehr geschickt vier solcher Spiralen sich kreuzend in einander gedreht und stellt auf diese Weise Fussmatten (s. Abb. 491) ohne seitliche Absteifungsdrähte

Abb. 491.



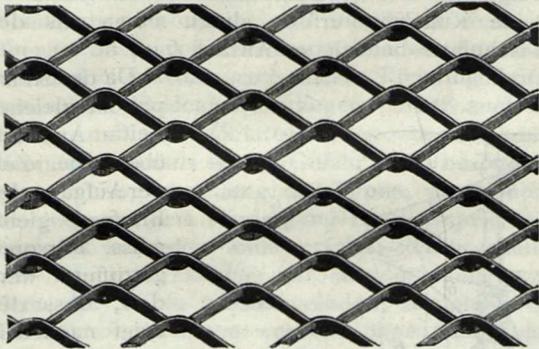
von grosser Festigkeit her. Seine Erfindung steht unter Musterschutz.

Ein zu vielseitiger Verwendung geeignetes Drahtgeflecht wird aus „gekröpftem“, d. h. wellenförmig gebogenem, meist stärkerem Draht auf die Weise hergestellt, dass man den Draht durch ein Räderwerk laufen lässt, welches für bestimmte Wellentiefen einstellbar ist. Fügt man solche Drähte wie ein einfaches Gewebe sich kreuzend so zusammen, dass die Wellen in einander zu liegen kommen (wobei sich durch verschieden grossen Abstand der Drähte verschiedene Muster hervorbringen lassen), so wird hierdurch jede Verschiebung der Drähte verhindert. Die Drahtenden werden in der Regel in Löcher eines eisernen Rahmens eingebogen, der z. B. das Feld eines Gartenzaunes oder einer Scheidewand, wie in Markthallen zur Herstellung der Verkaufsstände u. s. w., bildet.

Geflechte aus gekröpftem Draht dienen auch zu Einlagen in Betonwänden.

In England wird besonders für den letzteren Zweck ein Drahtgeflecht ähnliches Maschenwerk aus dünnem Stahlblech hergestellt, wie es in Abbildung 492 dargestellt ist. Macht man

Abb. 492.



in ein Blech Schnitte, wie in Abbildung 493, hält den einen breiten Rand fest und hebt den anderen senkrecht zu ersterem in die Höhe, so

Abb. 493.



zieht sich das Blech in den Schnitten aus einander und erhält die Gestalt wie in Abbildung 492. Lässt man nun aber den erhobenen Blechrand los, so schnell er in seine alte Lage zurück. Soll das Blech die Maschenform behalten, so muss dem Blechstreifen durch Pressung in einer Maschine diese Form gegeben werden. Eine solche Maschine hat eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Blechschere, deren obere Schneidebacke sich senkrecht auf und nieder bewegt und mit der unteren einen spitzen Winkel bildet. Die Schneidebacken der Blechgittermaschine bestehen jedoch nicht aus einem Stück und geben keine gerade, ununterbrochene Schneidekante, sie sind vielmehr aus einer Anzahl Messer zusammengesetzt, deren jedes den Schnitt für eine Masche macht und dann sofort den abgeschnittenen Blechstreifen hinunterdrückt am unteren Messer entlang, das unterhalb der Schneidekante eine Art Gesenk bildet, in welches das obere Messer den Blechstreifen hineinpresst. Nachdem sich das Messer erhoben, behält das Blech die ihm gegebene Maschenform. Wird nun die Blechtafel um eine Streifenbreite weiter geschoben und werden neue Maschen hergestellt, so verlängert sich der fertige Maschenteil nach unten, denn die Maschenfläche steht

senkrecht zur Blechtafel, aus der das Blechgitter hergestellt wird.

Die Blechgitter lassen sich nicht rollen, sondern müssen in Tafelform verschickt werden, eine Unbequemlichkeit, die weiten Versendungen hinderlich ist. Die Blechgitter finden, wie erwähnt, in England vorzugsweise zur Herstellung von Betonwänden, aber auch, nachdem sie verzinkt worden, zu Einfriedigungen Verwendung.

R. [4177]

Selbstcassirende Apparate für den Verkauf von Fahrkarten, Briefmarken u. dgl.

Von Dr. L. SELL.

(Schluss von Seite 810.)

Es ist soeben von Briefstempelapparaten die Rede gewesen, auf welche ich die Aufmerksamkeit ganz besonders zu lenken wünsche. Das Frankiren der Briefe und sonstigen Postsendungen durch Briefmarken bedeutet in gewisser Hinsicht einen Umweg. Die Post verkauft Marken, um dieselben darauf wieder durch Abstempelung zu entwerthen. Es wäre nun unzweifelhaft eine Vereinfachung des Verfahrens, wenn die beiden Functionen des Frankirens und Entwerthens in eine einzige Function zusammengezogen werden könnten. Eine solche Zusammenziehung soll nun durch die genannten Briefstempelapparate bewirkt werden.

Es braucht kaum besonders bemerkt zu werden, dass der erwähnte Umweg bei der Verwendung von Briefmarken im Grossen und Ganzen gleichwohl eine Vereinfachung des Verfahrens bedeutet, und dass die Einführung der Briefmarken, durch welche es ermöglicht wird, Postsendungen zu Hause zu frankiren, eine Neuerung von höchster praktischer Bedeutung gewesen ist. Aber in allen denjenigen Fällen, bei welchen eine einzelne Marke gekauft und sogleich zur Frankirung eines Briefes verwandt wird, ist ein Umweg thatsächlich vorhanden.

Selbstcassirende Apparate sind nun aber ihrer Natur nach vorzüglich für den Einzelverkauf bestimmt, und fast bei jedem Briefmarkenverkaufsapparat wird in der Beschreibung desselben von dem Erfinder erwähnt, dass derselbe vornehmlich in Verbindung mit einem Briefkasten Anwendung finden soll, so dass Jedermann, der einen Brief einwerfen will, die Möglichkeit besitzt, die etwa fehlende Marke zu erwerben.

Auch die von verschiedenen Seiten in Vorschlag gebrachten Briefstempelapparate sind fast allgemein dazu bestimmt, ähnlich wie die Briefkasten, für welche sie zu gleicher Zeit einen Ersatz bilden, in den Strassen an den Häusern angebracht zu werden. An Stelle von Briefmarkenverkäufern würden also zweckmässig Stempelapparate zur Anwendung kommen

können, wenn nicht etwa Rücksichten auf die Controle solches verbieten. Hier handelt es sich jedoch nicht mehr um Controle des kaufenden Publikums, sondern des die Apparate bedienenden Beamtenpersonals. Dass in dieser Hinsicht eine Schwierigkeit vorliegt, ist ohne weiteres klar. Werden durch einen selbstcassirenden Apparat Verkaufsgegenstände, wie Briefmarken u. s. w., abgegeben, so genügt es, die Herstellung der letzteren zu überwachen, um eine hinreichende Controle zu haben; dagegen kann man einem

Apparate nicht ohne weiteres ansehen, wie oft er in Gang gesetzt worden ist. Bevor jedoch auf die Frage der Controle näher eingegangen werden soll, mag die

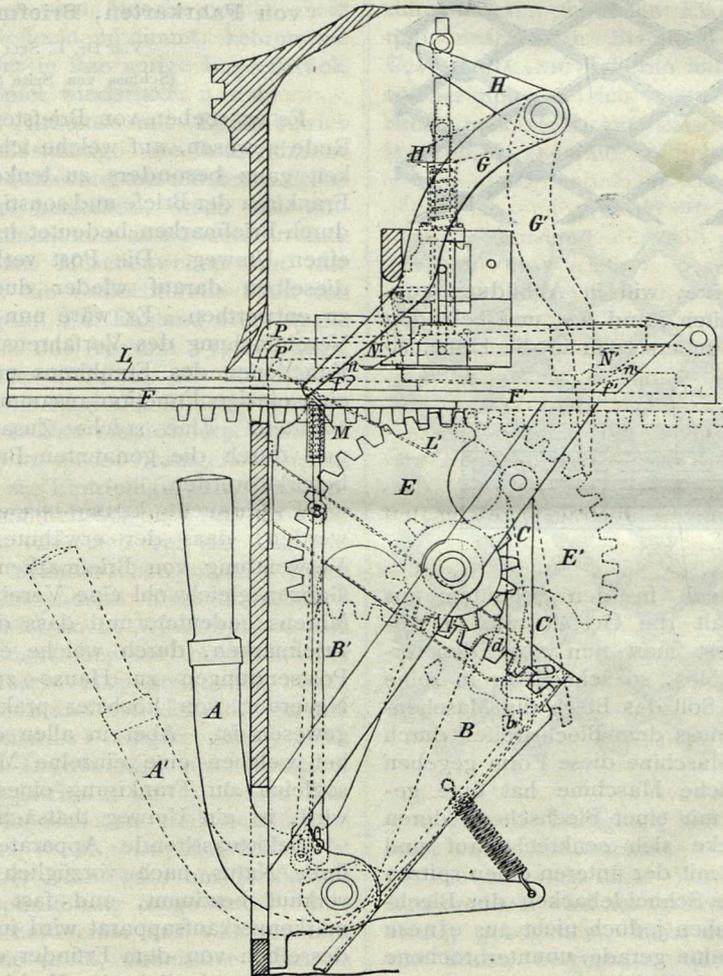
Wirksamkeit eines solchen Stempelapparates an dem Beispiel eines der ältesten, vielleicht des ältesten Apparates dieser Art, dem des Engländers JAMES HENRY HANNAY (englisches Patent Nr. 17 414 vom Jahre 1888), erläutert werden (s. Abb. 494).

Bei diesem Apparat wird der zu frankirende Brief (*L*) auf eine bewegliche Platte (*F*)

gelegt, die an ihrer Unterseite mit Zähnen versehen ist, in welche ein Zahnsector (*E*) eingreift. Dieser Zahnsector kann durch einen zweiten mit einer Handhabe (*A*) ausgerüsteten Zahnsector (*B*) um seine Achse gedreht werden; jedoch nur dann, wenn durch ein eingeworfenes Geldstück ein Hebel (*C*) zur Seite (in die Lage *C'*) gedreht ist und einen Ansatz (*b*) des letztgenannten Zahnsectors freigegeben hat. Durch Niederdrücken der Handhabe *A* (bezw. Ueberführung derselben in die Lage *A'*) nach erfolgtem Geld-

einwurf wird also die Tischplatte nebst dem darauf liegenden Brief in den Apparat hineingezogen und der Brief unter eine Stempelvorrichtung gebracht. Die letztere tritt durch die Kraft einer Feder in Thätigkeit, sobald beim Niederdrücken der Handhabe *A* die mit derselben verbundene Stange *M* den Arm *G* freigiebt. Die Rückführung des Armes *G* in seine Ruhelage erfolgt durch einen an der Tischplatte befestigten Ansatz *f*.

Abb. 494.



Da der Stempel zu gleicher Zeit Auskunft über die Zeit der Aufgabe des Briefes giebt, muss Fürsorge getroffen werden, dass der Brief nach seiner Abstempelung in dem Apparat zurückgehalten wird. Zu diesem Zweck ist ein Hebel (*P*) angeordnet, welcher während der Zurückbewegung der Tischplatte sich auf dieselbe auflegt und den Brief allmählich von der Platte herunter schiebt (wie in der Zeichnung durch *L'* angedeutet ist). Um die nöthigen

Bewegungen dieses Hebels zu bewirken, ist derselbe mit einem Gleitstück (*N*) ausgerüstet, das auf seiner Unterseite eine Ein-

kerbung besitzt, in welche ein Ansatz (*n*) der Tischplatte hineinragt. Bei der Einwärtsbewegung des Tisches wird daher dieses Gleitstück mitgenommen, bis es auf seinem Wege Widerstand findet (an einem Ansatz des Hebels *P*); darauf erfolgt eine Aufwärtsbewegung des Hebels, der Ansatz *n* tritt aus der Einkerbung heraus und gelangt hinter das Ende des Gleitstückes, so dass der Hebel auf die Tischplatte niedersinken kann. Bei der Rückbewegung der letzteren wird das Gleitstück mitgenommen,

bis es an einen Ansatz an der anderen Seite des Hebels stösst, worauf der Ansatz *n* unter Aufwärtsbewegung des Hebels sich wieder in die Kerbe einlegt.

Der Apparat vollzieht, wie man sieht, alle beim Frankiren von Briefen nothwendigen Functionen in verhältnissmässig einfacher Weise. In Bezug auf die Sicherung gegen betrügerische Benutzung von Seiten des Publikums steht er ebenso da wie die selbstcassirenden Apparate überhaupt, so dass nach dieser Richtung keine besonderen Bedenken vorliegen. Aber auch in Bezug auf die Controle des bedienenden Beamtenpersonals ist die Gefahr nicht besonders gross. Die Verstellung der Typen, von denen, bei jedesmaligem Niedergang des Stempels, ein Abdruck auf den Brief erfolgt, entsprechend der Tageszeit, könnte mit leichter Mühe von dem die Briefe einsammelnden Beamten von aussen vorgenommen werden, ohne dass demselben Zugang zu dem Mechanismus gewährt zu werden brauchte; oder diese Verstellung der Typen könnte auch selbstthätig durch ein Uhrwerk bewirkt werden. Der zur Aufnahme der Briefe bestimmte Behälter würde gleichfalls völlig getrennt von den Mechanismen angeordnet werden können, so dass der den Apparat bedienende Beamte nicht die mindeste Gewalt über denselben besässe. Blicke die Schwierigkeit, darüber zu wachen, dass der von dem Apparat vereinnahmte Geldbetrag ungeschmälert in die Cassen übergeführt würde. Doch auch das ist nur eine scheinbare, keine ernsthafte Schwierigkeit. Schon jetzt sind bei selbstcassirenden Apparaten häufig Zählwerke angebracht, welche den Betrag, der in denselben vorhanden sein soll, angeben. Es hindert nichts, derartige Zählwerke auch hier anzuwenden. Ja, man könnte noch weiter gehen und Einrichtungen vorsehen, wie sie bei den sogenannten Controlcassen, die sich in kaufmännischen Geschäften mehr und mehr Eingang verschaffen, bereits zur Anwendung gekommen sind, z. B. die Vorrichtung, den jeweiligen Casseninhalte bei der Oeffnung des Geldbehälters selbstthätig auf einen Streifen Papier aufdrucken zu lassen. So erhielte der mit der Einsammlung des von den Apparaten vereinnahmten Geldes beauftragte Beamte einen Ausweis über die Höhe der von ihm vereinnahmten Beträge, und jede weitere Controle wäre entbehrlich. Schwierigkeiten hinsichtlich der Controle können demnach nur auftreten, sobald ein Apparat in Unordnung geräth und dadurch eine Blosslegung des Stempelmechanismus erforderlich wird, weil dann eine missbräuchliche Benutzung dieses Stempels möglich ist.

Doch wo wäre der Betrieb, in dem ein Betrug ausgeschlossen ist? Wo liegt die Garantie dafür, dass ein Falschdruck von Briefmarken

nicht stattfinden kann? Und dann, wie gross ist das Risiko? Verschwindend gering, muss man sagen, wenn man bedenkt, dass die Verwerthung der etwa im voraus gestempelten Briefumschläge doch nur mit Hülfe einer grösseren Zahl von Personen möglich ist, die sämmtlich wissen, dass derartig gestempelte Umschläge nur auf dem Wege des Betrugens zu erlangen sind, und die unzweifelhaft Bedenken tragen werden, um eines winzigen Vortheiles willen — denn es handelt sich ja für jeden Einzelnen nur um geringe Beträge — sich der Gefahr der Entdeckung auszusetzen, wenn sie nicht schon durch den Abscheu vor der Unredlichkeit bestimmt werden, solche Schleichwege zu vermeiden. Und die Gefahr der Entdeckung ist in der That nicht gering, da derartige Briefe nur durch einen untreuen Beamten in den Geschäftsgang der Postverwaltung gelangen können.

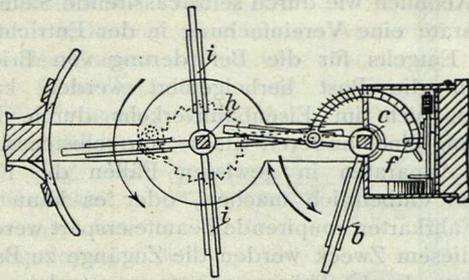
Aehnlich wie durch selbstcassirende Stempelapparate eine Vereinfachung in der Entrichtung des Entgelts für die Beförderung von Briefen durch die Post herbeigeführt werden kann, lassen sich im Eisenbahnverkehr durch Einführung einer anderen Klasse von selbstcassirenden Apparaten in gewissen Fällen die Fahrkarten entbehrlich machen, oder es kann der die Fahrkarten coupirende Beamte erspart werden. Zu diesem Zweck werden die Zugänge zu Bahnsteigen durch Thüren abgesperrt, welche nur nach Einwurf eines bestimmten Geldstückes oder auch einer bestimmten Fahrkarte geöffnet werden können. Es ist das ein Verfahren, das in Fabriken zur Controle der Arbeiter vielfach Anwendung findet. Um Einlass zu erhalten, muss jeder Arbeiter eine ihm zugetheilte Controlmarke in den Apparat werfen. Diese Controlmarken werden selbstthätig, der Zeit des Einwurfs entsprechend, beispielsweise in verschiedene Fächer befördert, derart, dass sämmtliche Marken, welche sich in einem bestimmten Fach befinden, während eines ganz bestimmten Zeitraumes eingeworfen worden sind.

Die Einrichtung einer solchen „Thür mit durch Geldeinwurf auslösbarer Sperrvorrichtung“ mag an dem Beispiel der in Deutschland unter Nr. 41 244 im Jahre 1886 patentirten erläutert werden (s. Abb. 495).

Da, sobald der Zutritt zum Bahnsteige mit Geld erkauf ist, das Verlassen desselben ungehindert muss erfolgen können, so ist es nothwendig, die Einrichtung so zu treffen, dass die Verschluss Thür nur nach einer Seite gesperrt, oder, wie im vorliegenden Fall, mit einer zweiten für den Ausgang bestimmten Thüre verbunden ist. Es ist weiter nothwendig, Vorkehrungen zu treffen, dass nicht mehrere Personen gleichzeitig bei einmaliger Oeffnung der Thüre eintreten können. Zu diesem Zweck werden in Museen u. s. w. sogenannte Drehthüren oder

Drehkreuze, welche meist mit Zählvorrichtungen verbunden sind, benutzt. Auf der Anwendung derartiger Drehthüren beruht nun auch die oben erwähnte Verschlussvorrichtung. Um das Ineinandergreifen der zusammenwirkenden Thürflügel zu ermöglichen, sind dieselben durchbrochen und bestehen aus mehreren auf zwei Achsen (*h* und *c*) sitzenden Armen. Die Einlass begehrende Person tritt zwischen zwei Flügel (*b* und *i*) der beiden Thüren und wirft die zur Oeffnung nöthige Münze in die dazu vorgesehene Spalte. Dadurch wird eine Sperrung (*f*) ausgelöst, welche in einen mit der einen Thür verbundenen Zahnbogen eingreift, so dass beim Druck auf die den Zugang versperrenden Thürflügel die letzteren sich öffnen und den Eintritt gestatten. Das unbefugte Eindringen einer zweiten Person hinter derjenigen,

Abb. 495.



welche das Eintrittsgeld bezahlt hat, wird dadurch verhindert, dass bei Oeffnung der Thür die freien Enden der Thürflügel (*b* und *i*) sich nähern und in einander greifen. Sobald der Druck auf die den Eingang schliessenden Thürflügel aufhört, schnellt die eine Thür unter dem Einfluss einer Feder wieder in die Verschlussstellung zurück, während die zweite Thür, welche, wie bemerkt, eine gewöhnliche nur nach einer Seite bewegliche Drehthür ist, ruhig in ihrer Stellung verharrt. Beim Verlassen des Bahnsteiges oder irgend eines anderen durch die Thür gesperrten Raumes tritt nur die letztgenannte Thür in Wirksamkeit, ohne dem Durchgange irgend welches Hinderniss entgegen zu setzen.

Wenn man die mannigfachen Vortheile erwägt, welche die Anwendung der im Vorstehenden näher erläuterten selbstcassirenden Apparate und Einrichtungen bietet, so ist es in hohem Maasse auffallend, dass die Eisenbahn- und namentlich die Postverwaltung sich der Einführung derselben im Grossen und Ganzen durchaus ablehnend gegenüber stellen. Es kann zugegeben werden, dass im Eisenbahnverkehr sich der allgemeineren Einführung der beschriebenen Einrichtungen gewisse Schwierigkeiten entgegenstellen, unter denen der Umstand, dass es sich hier oft um die Entrichtung grösserer Summen handelt, vielleicht in erster Linie in Betracht

kommt. Denn so viel leuchtet in der That ein, dass die Anwendung selbstcassirender Apparate überall da misslich ist, wo zu ihrer Auslösung Münzen einer weniger gangbaren und allgemein verbreiteten Art, oder eine grössere Anzahl gleicher Münzen erfordert werden. In beiden Fällen würde bei ihrer Benutzung oft sehr unangenehm empfunden werden, dass der Käufer sich nicht im Besitz der gerade erforderlichen Münzen befindet — ein Umstand, der, bei dem Mangel einer mit den Apparaten verbundenen Geldwechsel-Vorrichtung, selbst die Benutzung der gegenwärtig vorwiegend in Betrieb befindlichen Zehnpfennig-Automaten stark beeinträchtigt. Doch würde den Interessen des reisenden Publikums unzweifelhaft ein Dienst erwiesen, wenn für den Nahverkehr, der doch einen ansehnlichen Bruchtheil des ganzen Verkehrs ausmacht, der selbstthätige Fahrkartenverkauf zur Anwendung käme, was etwa durch Einführung eines Zonentarifs möglich würde. Die segensreichen Folgen der Einführung des automatischen Fahrkartenverkaufs im Berliner Stadtbahnverkehr bildeten ja den Ausgangspunkt der vorliegenden Erörterung. Vorläufig zeigt sich jedoch die Eisenbahnverwaltung den darauf gerichteten Bestrebungen nur da zugänglich, wo es für sie ohne Unbequemlichkeit und Kosten geschehen kann, z. B. im Berliner Stadtverkehr, wo die Erlaubniss zur Aufstellung von Waaren-Verkaufsapparaten auf den Bahnsteigen in engster Verbindung mit der Verpflichtung zum automatischen Fahrkartenverkauf gebracht ist. Von welcher Bedeutung der letztere hier ist, erhellt daraus, dass schon jetzt, nachdem nur etwa drei Jahre seit seiner Einführung verstrichen, nicht weniger als 10—12 Millionen Fahrkarten jährlich von den aufgestellten selbstcassirenden Apparaten verkauft werden.

Bedauerlicher ist der entschieden ablehnende Standpunkt der Postverwaltung, wie derselbe beispielsweise in einem Bescheide zum Ausdruck kommt, der Herrn OSCAR OEHRING in Eisleben auf dessen Antrag auf versuchsweise Aufstellung seiner oben beschriebenen „Postkarten-Verkaufsapparate“ zu Theil wurde. In diesem, vom 25. Juni 1893 datirten Bescheide heisst es, wie mir von dem genannten Herrn auf meine Anfrage mitgetheilt wird, „dass es nicht in der Absicht liegt, solche Apparate für Rechnung der Postverwaltung aufzustellen“. Da nun die Postverwaltung, im Unterschiede von der Eisenbahnverwaltung, soweit ich sehen kann, kein Aequivalent für die Aufstellung von Postwerthzeichen-Verkaufsapparaten durch Privatunternehmer zu bieten vermag, so ist an eine solche einstweilen nicht zu denken.

Da die beim selbstthätigen Fahrkartenverkauf gemachten Erfahrungen beweisen, dass das

Publikum der Aenderung des Verkaufsverfahrens durchaus sympathisch gegenüber steht und auch das Interesse des Verkäufers durch etwaige betrügerische Manipulationen keineswegs gefährdet ist, so muss man annehmen, dass es finanzielle Bedenken sind, welche für die Entscheidung der Postverwaltung maassgebend gewesen sind. Man fürchtet vielleicht, dass eine Ersparniss an Beamten nicht möglich sein, und dass daher die Einführung von Briefmarken- u. s. w.-Automaten unvortheilhaft für die Verwaltung sein würde. Die Postverwaltung wäre ja nicht die einzige Behörde, welche sich durch derartige engherzige praktische Gesichtspunkte leiten lässt. Um einer geringen Ersparniss willen verurtheilen Eisenbahn- und Pferdebahnverwaltung täglich viele Tausend Menschen, bei einer Fahrt in den Abend- und Nachtstunden unthätig da zu sitzen oder sich die Augen zu verderben, während eine geringe Verbesserung der Beleuchtung alle diese Menschen in den Stand setzen würde, die Zeit der Fahrt nützlich mit Lesen zu verbringen. Was vom Standpunkt der Einzelverwaltung praktisch ist, ist unverzeihliche Unwirtschaftlichkeit vom Standpunkte der Allgemeinheit aus. Jedesmal, wenn ich eine solche, in höherem Sinne unwirtschaftliche Sparsamkeit bemerke, taucht das Bild eines alten littauischen Arbeiters vor mir auf, der der nüchternste Mensch von der Welt war, wenn er den Branntwein mit eigenem Gelde bezahlen sollte, aber ein unverbesserlicher Trunkenbold, wenn es aus fremder Leute Tasche ging.

Man wird die Postverwaltung kaum von dem Vorwurf freisprechen können, im wesentlichen nach der Maxime jenes alten Littauers zu verfahren, wenn sie ohne Noth duldet, dass täglich zahllose Menschen in den Abendstunden sich um ihre Schalter drängen, um ihren Bedarf an Briefmarken und Postkarten zu decken, und oft halbe Stunden lang warten müssen, um zu ihrem Ziel zu gelangen. Diese Wartezeit ist ein wirtschaftlicher Verlust, den die Allgemeinheit erleidet; sie sollte also, wenn es irgend angeht, vermieden werden. [4084]

Universal-Instrument zur Theilung von Winkeln.

Von LEOPOLD GMELIN.

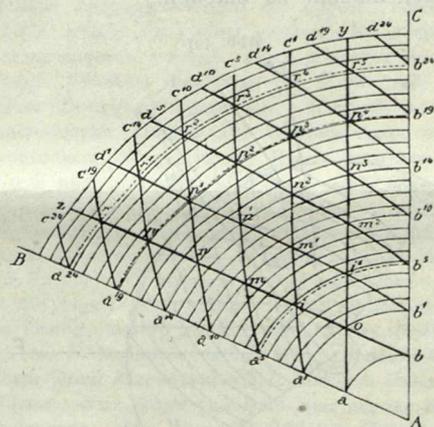
Mit zwei Abbildungen.

Bekanntlich ist es bis jetzt nicht gelungen, ein Verfahren ausfindig zu machen, durch welches ein beliebiger Winkel auf zeichnerischem Wege in eine beliebige Anzahl gleicher Theile zerlegt werden kann. Man kennt wohl für einige Kreis-theilungen einfache, ohne Probiren sofort zum Ziel führende Wege, aber dieselben können nicht mehr eingeschlagen werden, wenn es sich

um Theilung einzelner Kreisbogenstücke — ausgenommen um eine Halbiring — handelt. Wie Jedermann weiss, beruht die Gleichtheilung gerader Linien darauf, dass man von dem einen Endpunkte derselben unter beliebigem Winkel eine andre Gerade zieht, auf dieser in der gewollten Zahl gleiche Theile aufrägt, den letzten Theilungspunkt mit dem andern Endpunkt der zu theilenden Geraden geradlinig verbindet und nun durch die andern Theilungspunkte Parallele mit dieser Verbindungslinie zieht. Ein entsprechendes, auf Kreisbogen oder Winkel anwendbares Verfahren hat man bis jetzt vergeblich gesucht.

Um so mehr muss es überraschen, in dem von LOTHAR v. KÖPPEN erfundenen und demselben patentirten „Universal-Instrument“ nun ein Mittel zu besitzen, welches solche Theilungen in vollkommenster Weise ermöglicht und welches zugleich in seinem Princip so leicht verständlich ist, dass selbst die geometrischen Kenntnisse eines Mittelschülers genügen, um sich von der Richtigkeit des Verfahrens zu überzeugen.

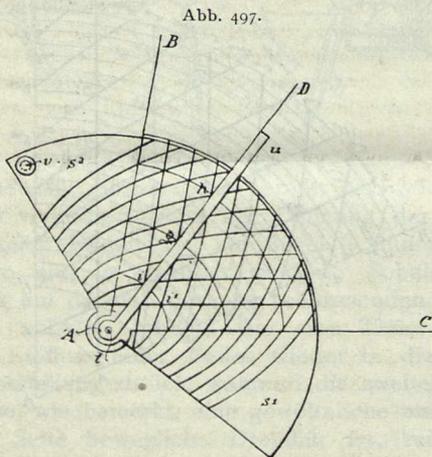
Abb. 496.



Es sei (Abb. 496) $\sphericalangle BAC$ ein beliebig grosser Winkel, von dessen Spitze A man eine Anzahl concentrischer Kreisbogen durch den Winkel beschrieben hat, — ob in gleichen oder ungleichen Abständen, ist vollkommen einerlei. Zieht man nun durch die Endpunkte des innersten Bogens, also durch die Punkte a und b , Parallele mit den Schenkeln des Winkels, so erhält man die Linien ay und bz , deren Schnittpunkt der Halbiringlinie des Winkels angehört. Trägt man nun die durch die Linien ay und AC begrenzten Bogenlängen fortgesetzt jenseits der Linie ay (also in unserm Falle links davon) auf dem Bogen auf und verbindet dann die so erhaltenen Punkte mit einander, so ergibt sich ein System von Curven, deren Punkte längs einer beliebigen aus der Winkelspitze gezogenen Kreislinie stets gleiche Abstände besitzen. Durch Wiederholung des gleichen Verfahrens von den

Linien AB , bezw. bc aus erhält man ein gleiches Curvensystem, nur mit dem Unterschied, dass deren Linien nach der entgegengesetzten Seite gebogen sind; auch bei diesem System haben jene Punkte, welche auf einer — übrigens beliebigen — aus der Winkelspitze gezogenen Kreislinie liegen, gleiche Abstände. Verbindet man nun die Endpunkte der Curven auf den Winkelschenkeln — $a, a^1, a^5 \dots, b, b^1, b^5 \dots$ — mit einander durch concentrische Kreisbögen, so ist sofort ersichtlich, dass auch die Schnittpunkte aller Curven auf diesen Kreisbögen liegen müssen, und dass wir dann bei o einen Punkt für die Halbierung, auf dem nächsten Kreisbogen die Punkte für die Dreitheilung (a^5, i, i^1, b^5), auf dem folgenden jene für die Viertheilung ($a^{10}, m, m^1, m^2, b^{10}$) u. s. w. erhalten.

In diesem Curvensystem ist also die Möglichkeit geboten, einen beliebig grossen Winkel in beliebig viel gleiche Theile zu theilen; der Entdecker dieser Theilungsmethode hat sich nun auch bemüht, dieselbe durch Construction eines geeigneten Zeicheninstrumentes für den Praktiker nutzbar zu machen.



Winkeltheilungs-Instrument von LOTHAR V. KÖPPEN.

Das Instrument (Abb. 497) besteht aus zwei durchsichtigen gleich grossen Platten (s^1, s^2) in Gestalt eines Kreissectors, die sich um den gemeinschaftlichen Mittelpunkt (t) drehen.* In jeder dieser Platten ist nun das oben beschriebene Curvensystem eingravirt, und zwar bei der oberen Platte auf der untern, bei der untern auf der oberen Fläche, so dass in der Schärfe der Schnittpunkte die grösstmögliche Deutlichkeit erreicht wird. Stellt man nun das Instrument so ein, dass der Drehpunkt der Platten auf der Winkelspitze liegt und dass die Fundamentallinien der Curvensysteme (AB und AC der Ab-

*) Um die Grenzen der Platten deutlicher aus einander zu halten, ist in der Abbildung eine derselben (s^1) mit etwas grösserem Halbmesser gezeichnet.

bildung 496) mit den Winkelschenkeln zusammenfallen, wobei der zu theilende Winkel von beiden Sektoren bedeckt wird, so erhält man in der Winkelöffnung ein zur Winkelhalbierungslinie symmetrisch gelagertes Netz, welches — ähnlich wie eine Filetarbeit — annähernd rhombische Maschen besitzt, wobei aber nur die Längsdiagonalen gerade Linien (die Radien) bilden, während die kurzen Diagonalen zusammen sich zu concentrischen Kreislinien vereinigen. Da nun die Curvenschnitte auf jeder dieser Kreislinien gleiche Abstände besitzen und ihre Zahl bei jeder folgenden Kreislinie um eins zunimmt, so leuchtet ein, dass sie mit einer einzigen Einstellung die Grundlage zur Theilung des Winkels in eine beliebige Anzahl gleicher Theile bilden, wenigstens theoretisch, in so fern als die Anzahl der Theile nur in der Grösse des Instruments und in der Dichtigkeit der Curven eine Grenze findet.

Die räumliche Begrenzung des Curvensystems bringt es mit sich, dass die Anzahl der möglichen Theilungen um so kleiner wird, je kleiner der zu theilende Winkel ist, da dann die Kreuzungspunkte für zahlreichere Theilungen weiter hinausrücken und endlich ausserhalb der Curvenplatten zu suchen wären; allein für solche Fälle kann man sich anderweitig helfen. Nehmen wir an, ein Winkel aAb von etwa 25° sei in 17 gleiche Theile zu theilen; vergrössert man nun den Winkel auf das Dreifache, so dass drei gleiche, durch die Schenkel Aa, Ab, Ac, Ad eingeschlossene Winkel neben einander liegen, so lässt sich zunächst der ganze von den äusseren Schenkeln (Aa und Ad) gebildete Winkel mittelst des Köppenschen Instruments leicht in 17 gleiche Theile theilen, wobei sich für den ersten Winkel (aAb), dessen Siebzehnteilung wir aufsuchen wollen, die Theilpunkte (o), 3, 6, 9, 12, 15 unmittelbar ergeben. Verlegt man dann — bei gleicher gegenseitiger Stellung der Curvenplatten — den Anfang der Theilung nach und nach an jeden der beiden zwischenliegenden Schenkel — Ab und Ac —, so ergeben sich im ersten Fall die Theilungspunkte 2, 5, 8, 11, 14 (17), im letzten Fall die Punkte 1, 4, 7, 10, 13, 16. Hiermit sind sämtliche Punkte für die Siebzehnteilung des ursprünglichen Winkels gefunden.

Praktisch brauchbar wird die gefundene Punktreihe erst dadurch, dass man die durch dieselbe markirten Theilungsstrahlen mittelst eines Lineals auf das Papier überträgt; ein genau auf den Drehpunkt der Platten eingerichtetes und selbst drehbares Lineal bildet deshalb einen Hauptbestandtheil des Instruments (tu in Abb. 497).

Zur Sicherung der Einstellung und der Theilung dienen verschiedene kleine Vorrichtungen. Der Drehpunkt ist durch ein Linienkreuz markirt,

welches in einem entsprechenden kreisförmigen Ansatz der untern Platte eingezeichnet und — da die Drehachse durch eine etwa 6 mm weite Nabe gebildet wird — von oben leicht sichtbar ist. Die Festlegung der Unterplatte besorgen drei Nadelspitzen, welche auf einem dünnen die Nabe umgebenden Messingring angebracht sind. Das Lineal ist in Abbildung 497 nur ganz schematisch gegeben; die Einstellung desselben auf die Dreitheilung des Winkels *BAC* zeigt deutlich die Uebereinstimmung dieser Theilung mit den entsprechenden Punkten der Sechs- und Neuntheilung. In der Ausführung hat dieses Lineal noch einige Besonderheiten. Zunächst ist die oben genannte Nabe mit einer Lupe versehen, deren drehbare Hülse zugleich zur Festschraubung der oberen Platte (nach deren Einstellung) dient; die radiale Kantenfläche des Lineals, welche sich ausserhalb der Platten bis auf die Zeichenfläche herab erstreckt, steht genau senkrecht auf den Plattenebenen. Um eine Verwechslung der Schnittpunkte zu vermeiden, läuft auf der oberen Fläche des Lineals ein Schieber, den man auf das Lineal festschraubt, sobald der davon ausgehende Zeiger auf der Platte den Kreisbogen markirt, welcher die zu benutzenden Theilungspunkte enthält. Zur weiteren Sicherung gegen die in Folge der Plattendicke möglichen Visirfehler wird an besonders feinen Instrumenten mit dem Schieber eine Lupe verbunden, welche ein genaues Einstellen der senkrechten Ebene der Linealkante auf die Curvenschnitte ermöglicht. In dieser Ausstattung dürfte das Instrument z. B. bei Herstellung von Zahnrädern etc. auch den weitestgehenden Ansprüchen an Genauigkeit vollkommen genügen.

Vorläufig werden Instrumente zum gewöhnlichen Gebrauch gefertigt: die Platten aus starkem Celluloid, für 30 Theilungen, in der Grösse eines Viertelkreises mit einem Halbmesser von 15 cm, wobei die Curven numerirt sind. Diese einfachsten Instrumente kosten sammt Etui je 17 Mark. Auf Bestellung kann natürlich jede beliebige Plattengrösse für 100 und mehr Theilungen gefertigt werden, namentlich wenn statt des Celluloids Hartglas in Anwendung kommt, wobei natürlich der Preis eine entsprechende Steigerung erfährt. Den Interessenten ertheilt Dr. W. HAUSMANN — München, Rumfordstr. 39, I — nähere Auskunft.

[4087]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Bekanntlich sind viele niedere Thiere und Pflanzen nicht auf die geschlechtliche Fortpflanzung beschränkt, sondern eine ungeschlechtliche wechselt bei ihnen mit der geschlechtlichen ab, oder geht neben ihr her. Aber während einige Forscher, wie WEISMANN, HEYER und NÄGELI, der Ansicht sind, dass dieser Wechsel ledig-

lich durch die innere Natur der betreffenden Pflanzenart bedingt und von äusseren Bedingungen unabhängig sei, behaupten die Anhänger DARWIN'S, dass auch die Fortpflanzung sich den Lebensbedingungen anpasst, welchen die Pflanze ausgesetzt ist, und mit diesen wechselt. Bei den Moosen und Farnen ist der Generationswechsel, wie schon länger bekannt, lediglich eine Folge des verschiedenen Entwicklungszustandes der Pflanze selbst, und der Eintritt der Generationsphasen an bestimmte Entwicklungsstufen nothwendig gebunden. Diese Verhältnisse sind in dem Entwicklungsgange der Moose und Farne selbst begründet und zwingen zu einer ganz bestimmten Aueinanderfolge. Hier haben äussere Einflüsse, wie Ernährung, Wärme und Licht, keinen bestimmenden Einfluss auf den Generationswechsel. Anders liegt die Sache, wie KLEBS in Basel und SCHILLING in Darmstadt nachgewiesen, bei einigen Algen. Hier hängt, wie sich aus den Forschungen der beiden genannten Gelehrten ergibt, der jeweilige Eintritt der geschlechtlichen und der ungeschlechtlichen Fortpflanzung sicher von äusseren Einflüssen ab. KLEBS untersuchte das gemeine Wassernetz, *Hydrodictyon utriculatum*. Diese bekannte Alge unserer Sümpfe und Bäche pflanzt sich sowohl auf ungeschlechtlichem Wege durch Zoosporen, wie auf geschlechtlichem durch die sogenannten Gameten fort. Durch die geschlechtliche Zeugung entsteht die Zygote, eine kleine grüne Zelle, welche nach einer gewissen Ruhezeit keimt und Schwärmosporen erzeugt. Nach lebhafter Bewegung im Wasser kommen dieselben zur Ruhe und werfen dann ihre Bewegungsorgane ab. Hierauf entwickeln sich polyedrische Zellen, aus welchen dann auf ungeschlechtlichem Wege junge Netze entstehen. Die Frage war nun, ob man hier einen wirklichen Generationswechsel vor sich habe, und ob eine Abwechslung von geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzung bei dieser Alge nothwendig stattfinden muss, wie sie bei den Farnen und Moosen nachgewiesen ist. KLEBS brachte die Alge in eine halbprocentige bis einprocentige Nährsalzlösung, bestehend aus vier Theilen Kalknitrat, einem Theil Kaliumnitrat, einem Theil Kaliumphosphat und einem Theil Magnesiumsulfat, und gab ihnen Licht und Wärme. Nun zeigte sich bald Neigung zur Bildung von Zoosporen, also ungeschlechtlicher Fortpflanzung. Der Einfluss des Lichtes ist dabei noch wesentlicher, als der der Wärme, denn die Zoosporenbildung tritt bei dem in der Nährsalzlösung befindlichen Wassernetz erst ein, wenn das Licht eine Zeit lang auf dasselbe gewirkt hat. Was die geschlechtliche Fortpflanzung betrifft, so ist dieselbe anscheinend nicht ganz in demselben Grade von der Aussenwelt abhängig, aber wie sich aus den Arbeiten von SCHILLING ergibt, wird auch die geschlechtliche Fortpflanzung nicht nothwendig aus inneren Gründen der Entwicklung veranlasst, sondern kann auch durch äussere Umstände herbeigeführt werden. SCHILLING fand, dass, wenn man z. B. das Wassernetz sechs bis acht Tage unter Lichtzutritt in einer fünfprocentigen Rohrzuckerlösung einer Temperatur von 26 bis 28° aussetzt, Gameten in grosser Menge auftreten. Hier haben wir es lediglich mit einer Folge des Ernährungszustandes zu thun. Ein Analogon zu dieser Erscheinung bietet die von PRINGSHEIM constatirte Thatsache, dass ein ausgehungertes Blatt in einer Lösung von Rohrzucker oder anderem Zucker sich binnen kurzer Zeit mit Stärkekörnern füllt. Bei der geschlechtlichen Zeugung ist im Gegensatz zur ungeschlechtlichen das Licht nicht unbedingt nöthig, was leicht verständlich

wird, wenn man erwägt, dass die Algen sich in Rohrzuckerlösung auch ohne Lichteinwirkung weiter entwickeln können. Wie Dr. SCHILLING im Naturwissenschaftlichen Verein in Darmstadt mittheilte, gelingt es übrigens, ein Gameten bildendes, also sich geschlechtlich fortpflanzendes Wassernetz durch Einbringen in die oben erwähnte Salzlösung in ein Zoosporen bildendes, d. h. in ein sich ungeschlechtlich fortpflanzendes umzuwandeln. Umgekehrt wandeln sich Zoosporen bildende Netze im Sommer bei Zimmertemperatur in Gameten bildende um. Zuweilen gelingt es sogar im Sommer, in Maltose- oder Dulcitolösung die eine Hälfte eines Wassernetzemplares zur Zoosporenbildung und die andere zur Gametenbildung zu veranlassen, indem man erstere beleuchtet und letztere verdunkelt. Man kann also das Wassernetz nach Belieben zur Bildung der einen oder der anderen Form zwingen. — Auch an einer anderen sehr einfach gebauten Alge, der *Vaucheria sessilis*, deren Fortpflanzungsart bereits von DE BARV und PRINGSHEIM untersucht war, zeigt sich geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung. In ersterem Falle entsteht aus dem Zusammenwirken der männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane ein Gebilde, welches der Zygote des Wasserretzes entspricht, die Oospore. Auch hier beruht die angeblich bestimmte Aufeinanderfolge der beiden Fortpflanzungsarten in einem zufälligen Zusammentreffen der für ihren Eintritt erforderlichen äusseren Bedingungen. Versetzt man nämlich die Rasen von *Vaucheria sessilis*, so erfolgt zunächst Zoosporenbildung und dann Entwicklung von Antheridien und Oogonien, den Geschlechtsorganen analoge Organe. Oft kann man diese verschiedenen Formen an gleichen Rasen, ja selbst an demselben Faden bemerken. Die Producte der ungeschlechtlichen Fortpflanzung, die Zoosporen, bilden, wenn sie in eine zwei- bis fünfprocentige Rohrzuckerlösung gebracht werden, unmittelbar an den Zoosporenkugeln Antheridien und Oogonien. Giesst man dann frisches Wasser zu oder bringt die *Vaucheria* in obige halbprocentige Nährsalzlösung und dann im Dunklen in reines Wasser, so tritt ungeschlechtliche Fortpflanzung ein. Bringt man die *Vaucheria* in sehr concentrirte, etwa zehnpromcentige Zuckerlösung, so wird sie dadurch überhaupt längere Zeit an der Fortpflanzung gehindert. Auch in fliessendem Wasser zeigt sie zu geschlechtlicher Fortpflanzung keine Neigung; es entstehen dann nur zuweilen Zoosporen. Die Producte des geschlechtlichen Processes, die Oosporen, gehen nach gewisser Vorbereitung in Zuckerlösung zur geschlechtlichen, und in Salzlösung zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung über. Bringt man die auf Lehm cultivirten Keimlinge in ein ungeheiztes Zimmer, so unterbleibt die Fortpflanzung. Bei diesem Uebergange von der geschlechtlichen zur ungeschlechtlichen Fortpflanzung spielt der Sauerstoff nur eine geringe Rolle. Lebhaftes Wachstum verhindert ungeschlechtliche Fortpflanzung; dagegen ist die Beleuchtung für diese und auch für die andere Form der Fortpflanzung von ausschlaggebender Bedeutung. In beiden Fällen wirkt das Licht als Reiz. Auch schliessen sich beide Fortpflanzungsarten gegenseitig nicht aus. Zwar ist bei *Hydrodictyon* die ungeschlechtliche die häufigere und bei der *Vaucheria* ist es umgekehrt, aber bei beiden sind die äusseren Verhältnisse maassgebend für ihr Auftreten und Wechseln. Letzteres hängt also keineswegs von der inneren Natur der Pflanze ab. In gleicher Weise verhalten sich verschiedene andere Gruppen von Algen, z. B. die Desmidiaceen. Selbst für einzelne Moosarten, wie *Riccia*,

liegen ähnliche Beobachtungen vor, sogar für einzelne Pilze, wie die Saprolegnien, und schon PRACHTL war es gelungen, durch Aenderung in den Ernährungsverhältnissen die Vertheilung der Geschlechter bei den Prothallien der Farne zu beeinflussen.

Die Frage der Fortpflanzung, dieser eigenartigen höchsten Leistung der Organismen, erhält durch diese Thatsachen eine neue Beleuchtung; aber die grosse Frage nach der Ursache der Fortpflanzung bleibt deswegen noch ebenso unbeantwortet, wie die nach dem Warum der Bildung und Entwicklung der Organismen, ja des NEWTONSchen Gravitationsgesetzes und aller Naturgesetze überhaupt. „Wohl fällt Schleier um Schleier vor dem verhängten Bilde“, doch keine dieser Fragen wird wohl je für sich allein zu lösen, sondern für alle dürfte nur eine gemeinsame Lösung möglich sein. H. VOGEL. [4117]

* * *

Künstliche Polydaktylie durch Einleitung von Regenerationserscheinungen konnte Professor DIETRICH BARFURTH in Dorpat häufig bei Amphibien, namentlich bei jungen Axolotln erzeugen, wenn er ihnen die vorderen oder hinteren Zehnglieder nicht glatt am Ende abschnitt, sondern durch einen unregelmässigen Schnitt an der Wurzel oder höher hinauf mit einem Theile des Fusses entfernte. Die Vermehrung kann dabei die Fingerglieder (Phalangen), Finger und den ganzen Fuss betreffen. Da eine solche Vermehrung am leichtesten eintritt, wenn die Extremität bei der Amputation eine Zerrung oder Quetschung erlitt, so hat diese Vermehrung der Zehen den Anschein einer unregelmässigen Reizerscheinung, aber da beim Abschneiden des vierzehigen Vorderfusses des Axolotl besonders häufig eine fünfzehige Normalhand nachwuchs, so scheint eine atavistische Tendenz mitzuwirken, welche die Normalhand der Ahnenformen mit fünf Zehen wiederherzustellen strebt. Einen ähnlichen Fall hatte FRITZ MÜLLER schon vor fünfzehn Jahren bei einem Krebse beobachtet, dem das amputirte Bein in einer Gestalt neu wuchs, wie es seine muthmaasslichen Vorfahren besessen haben mochten. Der Fall wäre dann leicht als eine Art Hemmungsbildung zu erklären, gerade so, als wenn ein Pferd mit drei Zehen geboren wird, in einer Gestalt, die für gewöhnlich in der embryonalen Entwicklung (durch Reduction der Gliedmaassenzahl) überwunden wird. Das neu wachsende Glied hätte in dieser Anschauung nicht mehr die volle Kraft, die regelmässige Reduction (von fünf angelegten Zehen auf vier beim Axolotl) auszuführen. Die Originalabhandlung BARFURTHS steht im ersten Bande des von Professor ROUX herausgegebenen *Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen*. E. K. [4107]

* * *

Ein neuer Kaffee-Schädling, der an mehreren Stellen Deutsch-Ostafrikas aufgetaucht ist und über welchen Dr. O. WARBURG in den *Mittheilungen aus den deutschen Schutzgebieten* berichtet hat, zeigt, wie Anpflanzungsversuche mit Nutzpflanzen nicht allein von den alten Schädlingen bedroht werden, sondern oft auch mit solchen zu rechnen haben, denen sie in der Colonie, wo die Pflanze eine neue Heimat finden soll, begegnen. Schon im October 1893 sah man die Kaffeepflanzungen der Missionsstation Morogoro kränkeln, und eine genauere Untersuchung von Dr. STUHLMANN zeigte 1894, dass Käferlarven sich im Holze der Stämme eingenistet und die Zweige der Länge nach durchbohrt hatten. Sie wurden von Dr. KOLBE, dem Coleopterologen des Berliner Museums, bestimmt, und von diesem als eine bisher

nur aus Kaffraria, südlich von Natal, bekannte Käferart (*Herpetophyas fasciatus*) erkannt. Der in ausgewachsenem Zustande $2\frac{1}{2}$ cm lange, schwach rötlich-gelb behaarte Käfer mit Fühlern von doppelter Körperlänge ist also in einem Lande heimisch, wo es bisher keine Kaffeepflanzungen gab, und also wahrscheinlich ein neu gewonnener und gefährlicher Feind. Denn die gelbe fusslose Larve mit ihren mächtigen Kiefern wählt, nachdem sie erst die Aeste durchfressen, schliesslich die der Wurzel nahen Schichten zwischen Holz und Rinde, aus denen das Wachstum des Baumes erfolgt, zum bevorzugten Felde ihrer zerstörenden Thätigkeit, und tödtet dadurch die Stämme bald. Ob man ihrer mit Petroleum, Schwefelkohlenstoff und ähnlichen Mitteln Herr werden wird, erscheint sehr zweifelhaft, wenn immer neuer Nachschub aus den Nachbarländern erfolgt und die Eier an Rindenspalten ablegt. E. K. [4124]

* * *

Rettingsanker für gefährdete Schiffe. (Mit einer Abbildung.) Bekanntlich sind an verschiedenen Orten

der Küste Apparate aufgestellt, welche bedrängten Schiffen Hülfe bringen, indem sie ihnen Raketenzuschleudern, die an einer Leine befestigt sind. Mit Hülfe dieser Leine kann dann die Mannschaft des Schiffes ein Kabel oder eine Kette an Bord ziehen, durch welche das Schiff an Land geholt werden kann.

Neuerdings ist nun in Amerika einem gewissen SCHMITT ein Apparat patentirt worden, welcher Schiffen erlauben soll, ihrerseits eine Kette oder ein Kabel am Lande zu befestigen. Die Wirkungsweise des Apparates wird durch die beigegebenen Detailzeichnungen 1—3 ohne weiteres klar. Der Apparat besteht aus einer Kanone, deren Geschoss so eingerichtet ist, dass aus ihm beim Aufprallen auf die Erde eine Reihe von Widerhaken herauspringt, mit denen es sich einbohrt. Vorne im Geschoss befindet sich eine Rolle, über welche eine dünne Leine läuft. Diese Leine wird durch das Geschoss vom Schiffe aus mitgenommen. Hat das Geschoss am Lande festen Fuss gefasst, so wird mit Hülfe der Leine ein Kabel herübergezogen, dessen Ende seinerseits mit Widerhaken versehen ist, welche in eine Vertiefung des Geschosses einspringen. Durch Aufwinden des Kabels auf eine Trommel wird dann das Schiff ans Land gezogen. [4045]

* * *

Die Singvögelbruten, besonders die der kleineren, niedriger brütenden Arten, sind einer so starken Ver-

folgung ausgesetzt, dass nach DARWIN von 20 glücklich aus dem Ei geschlüpften Vögeln im Durchschnitt 17 zu Grunde gehen und nur 3 zur Fortpflanzung gelangen. Der französische Zoologe RENÉ MARTIN giebt darüber folgende neue Beobachtungen, die theils von ihm selbst gemacht, theils vor kurzem von XAVIER RASPAIL im *Bulletin de la Société Zoologique de France* veröffentlicht wurden. In einem kleinen Park sah RASPAIL 41 von 67 Nestern durch Katzen, Eichhörnchen, Haselmäuse, Elstern und Häher geplündert, wobei der Inhalt von 15 Nestern den Katzen zur Beute gefallen war, obwohl dieselben in dem betreffenden Parke ohne Gnade verfolgt wurden. Acht Stück hatten Haselmäuse ausgeräumt. MARTIN beobachtete in Berry und Poitou als besonders gefährliche Feinde der jungen Bruten noch Wiesel, Nattern und Vipern, von denen er die letzteren öfters beim Raube überraschte. Nach MARTINS und RASPAILS Beobachtungen wurden von 100 Singvögelnestern (Amseln, Dompfaffen, Finken, Grünlinge, Ammern, Nachtigallen, Grasmücken u. a.) etwa 65—70 Stück zerstört, und zwar wenigstens 15 durch Katzen, ebenso viele durch Elstern

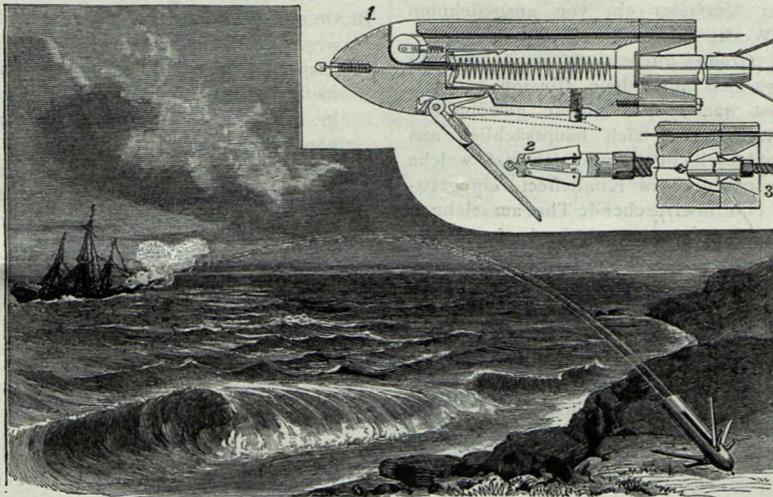
und Häher, 10 durch Eichhörnchen, 10 durch Haselmäuse und Ratten, 8 durch Schlangen, 6 durch Wiesel, 3 durch Raubvögel, 1 durch Igel, Dachse und andere Thiere. Die hoch nistenden Vögel fallen vornehmlich den Elstern und Hähern, die Erdnester den Wiesel und Schlangen zur Beute. Will man also die Singvögel schützen, so

muss man Katzen, Wiesel, Elstern und Häher erbarmungslos verfolgen. Dagegen will MARTIN den Kuckuck geschont wissen, dessen Weibchen zwar 4—5 Nester ihrer Bruten wegen dem Untergange opfert, der aber so selten ist und sich durch Vertilgung haariger Raupen so nützlich macht, dass der den Singvögeln seinerseits zugefügte Schaden übersehen werden kann. (*Revue scientifique*, 13. Juli 1895.) [4109]

* * *

Die Nilgiri oder Blauen Berge Indiens verdanken ihre zu Zeiten intensiv blaue Farbe nicht dem Fernendunst allein, sondern dem massenhaften Auftreten einer hellblauen Blume (*Strobilanthes Kunthianus*), ähnlich wie die Ackerhügel vieler Gegenden Westdeutschlands und Frankreichs sich im Herbst, wenn das Getreide geschnitten ist, in ein herrliches Rosengewand hüllen, weil zwischen den Stoppeln eine schön rosaroth blühende Holzhahnart (*Galeopsis Ladanum*) in Milliarden von Exemplaren emporschießt. Die erwählte blaue Blume der Blauen Berge gehört nach BRANDIS zu den Acan-

Abb. 498.



Rettungsanker für gefährdete Schiffe.

thaceen und zeichnet sich mit mehreren ihrer Verwandten dadurch aus, dass sie an den Bergabhängen ganz reine Bestände bildet, die vier bis fünf Jahre nur Blätter treiben, sich dann aber mit einem Male so dicht mit Blüthen bedecken, dass jeder Zweig seine Blüthen emporhält. Damit erschöpfen sich die Pflanzen dann vollständig, sterben bis auf die Wurzeln ab, säen aber ungeheure Mengen von Samen aus, die dann von neuem dichte Bestände bilden, zwischen denen alle andern Pflanzen erstickt werden. Das blaue Aufleuchten der Nilgiri würde demnach nur alle fünf bis sechs Jahre erfolgen, wenn nicht die verschiedenen Strecken der Abhänge verschiedene Blüh- und Niedergangsperioden aufweisen.

E. K. [4125]

BÜCHERSCHAU.

W. L. HERTSLET. *Treppenwitz der Weltgeschichte*. 4. Auflage. Berlin, Haude & Spenersche Buchhandlung, Preis 4 Mark.

Unter dem etwas überraschenden, durch Uebertragung eines im Französischen üblichen Ausdruckes entstandenen Titel giebt uns der Verfasser ein von ausgedehnten Studien zeugendes Werk, dessen Durchsicht jeden Gebildeten in hohem Grade interessiren wird, obwohl dasselbe manche uns lieb gewordene Illusion zerstört. Der Verfasser weist nach, dass unsere gewöhnliche Kenntniss der Weltgeschichte sich hauptsächlich aus einer Reihe von Einzelgeschichten zusammensetzt, welche sich meistens durch irgend einen Knalleffect, ein geistreiches Bonmot oder eine überraschende That auszeichnen und gerade deshalb sich unserem Gedächtniss besonders leicht einprägen. Aber gerade diese Geschichten sind meistens unwahr und nicht im Stande, eine genauere kritische Beleuchtung zu ertragen. Durch eine Fülle von Belegen wird nachgewiesen, dass gerade die bekanntesten Facta aus der Weltgeschichte das Product der üppig wuchernden Phantasie der Chronisten sind, deren jeder den andern durch Mittheilung interessanter Dinge zu übertreffen suchte (daher auch der Ausdruck „Treppenwitz“). Dass die schönen und uns so lieb gewordenen Historien vom Tell und von der Jungfrau von Orleans Märchen sind, weiss heute jedes Schulkind. Der Verfasser beweist uns in seinem lesenswerthen Werke, dass es mit vielen andern geschichtlichen Daten leider nicht anders bestellt ist. Dass das so ist, ist uns schon lange wahrscheinlich gewesen. Es ist die natürliche Consequenz der Auffassung des Begriffes der Weltgeschichte namentlich in früherer Zeit. Von PLUTARCH bis in unser Jahrhundert hinein sind die Geschichtswerke zum allergrössten Theil Anekdotensammlungen gewesen, erst mit BUCKLE hat man begonnen, die Nationen als Ganzes zu betrachten und die Geschichte ihrer wachsenden Civilisation zu schreiben. Die Geschichte der Völker kann nicht durch Anekdotenwitze gefälscht werden, und unsere Nachkommen werden daher unseren Historiographen vielleicht Parteilichkeit, aber keine directe Erfindung vorwerfen können.

S. [4178]

* * *

RICHARD MEYER. *Fahrbuch der Chemie*. IV. Jahrgang 1894. Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis geb. in Leinen 15 Mark, in Halbfranz 16,50 Mark.

Von diesem Jahrbuch, dessen Einrichtung als eine Reihenfolge von Monographien über die verschiedenen Gebiete der Chemie wir bereits früher dargelegt haben,

liegt nunmehr der vierte Band vor. Wir begrüßen denselben mit Freuden und anerkennen namentlich das äusserst pünktliche Erscheinen. Nichts ist bei derartigen Jahresberichten unerfreulicher, als wenn sich ihr Erscheinen allzulange hinauszögert, Nichts ist aber auch für den Herausgeber schwieriger einzuhalten, als ein pünktliches Erscheinen.

Die einzelnen Artikel sind mit gewohnter Geschicklichkeit und Sachkenntniss behandelt. Es ist nicht nothwendig, einzelne der Abhandlungen hervorzuheben, da sie alle gleichmässig gut sind.

Wir wünschen dem Unternehmen einen gedeihlichen Fortgang und hoffen, in Jahresfrist in eben so günstigem Sinne berichten zu können wie heute. WITT. [4180]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Briefe des Grafen von Chesterfield an seinen Sohn. Grundsätze der Lebensweisheit. Herausgegeben von Friedrich Streissler. (Wissenschaftliche Volksbibliothek 39—42.) 12°. (204 S.) Leipzig, Siegbert Schnurpfeil. Preis 0,80 M.

BLANKENHORN, DR. MAX. *Das Diluvium in der Umgegend von Erlangen*. Mit 5 Fig. im Text. (Separatabdr. a. d. Sitzungsberichten der physikal.-med. Societät zu Erlangen. Sitzg. v. 11. Juni 1895.) gr. 8°. (48 S.) Erlangen, Th. Blaesings Univ.-Buchhandlung. Preis 1,20 M.

KLEINPAUL, RUDOLF. *Das Mittelalter*. Bilder aus dem Leben und Treiben aller Stände in Europa. Mit 176 Ill., 8 Vollbildertaf. u. Farbendruckten. Zweiter Band. Lex.-8°. (S. 413—728 u. I—VIII.) Leipzig, Heinrich Schmidt & Carl Günther. Preis 10 M.

POST.

Judenburg, 9. September 1895.

An die Redaction des Prometheus.

Die Frage, betreffend die schraubenförmige Stammbildung der Laubbäume, hat mich ebenfalls vor Jahren beschäftigt. Da keiner der bisherigen Einsender auf die meines Erachtens ziemlich einfache Lösung verfallen ist, möchte ich mir erlauben, meine diesbezügliche Ansicht mitzutheilen.

Gerade der Umstand, dass nur Bäume mit verhältnissmässig starker Ast- resp. Laubentwicklung diese Erscheinung zeigen, brachte mich zu der Ansicht, dass der Einfluss der herrschenden Luftströmung auf die ungleiche Ast- und Laubentwicklung die drehende Kraft ausübt.

Zum Beispiel: Ein Baum steht an einem Waldrande nach Süden frei, so wird die überwiegende Aestentwicklung nach Süden erfolgen; ist nun z. B. die herrschende Windrichtung West, so wirkt, da die Wurzel feststeht, der Wind als nahezu continuirlich wirkende Drehkraft nach links, der Stamm wird also mit der Zeit eine der gewöhnlichen Schraube entsprechende Spirallinie zeigen.

Directe Beobachtungen zeigten mir die Bestätigung dieser Ansicht, und wäre es vielleicht nicht ohne Interesse, weitere Beobachtungen in dieser Hinsicht kennen zu lernen.

Achtungsvoll

V. ZINKE, Ingenieur. [4163]

NAMEN- UND SACHREGISTER.

	Seite		Seite
ABBE, CLEVELAND	558	Antilopen im Zoologischen Garten zu Berlin	661
Abfallstoffe, Nutzbarmachung ..	588	Antivenin, Schlangengift-Serum ..	733
Ablasshahn, neuer	574	Arbeiten „fürs Examen“	11
Abstauben von Eisenbahnwagen und Gypsfiguren	302	Argas-Zecken als Fiebertvermittler ..	101
Acetylen, technische Synthese ..	321	Argon	331. 400. 448. 638
Acetylgas, ungeeignet zu Heiz- zwecken	560	Arsenverbindungen, Einfluss auf das Wachsthum der Algen ..	527
Acetylenlicht	589	ARSONVAL, A. D'	14. 461
Acetylenlicht-Apparat	639	Aseptisches Leben	703
ACH, LORENZ	700	ASMUSSEN, P.	282
Affenmenschen, Neues über ..	406	Astronomie s. Himmelskunde.	
Agalmatolith	78	Aethan	321
Agaven als Schutzpflanzen ..	79	Aethylen	321
AITKENS Koniskop	252	Atlantis	14
Akromegalie	511	Attaps	604. 615
Alcarrazas	541	Auer-Licht, Gesundheitsschädlich- keit	15
Alchemie, Entwicklung ..	282. 289	Auer-Licht, Vergleich mit neueren Gasglühlichtern	606
Algen, Einfluss der Arsenverbin- dungen auf ihr Wachsthum ..	527	Auersches Gasglühlicht zur Strassenbeleuchtung 175. 288. 336	
Algol, veränderlicher Stern ..	526	Auge, genaues Messinstrument ..	573
Alpen, oberste Grenzen des Lebens ..	817	Auge, Unvollkommenheit	764
Alpen, Vergletscherung 441. 454. 472.	487	Aussichtsthurm, rotirender	495
Alpenglühen	202	Austernzucht in Südfrankreich ..	4
ALTSCHUL	684	Automat, welcher für Arbeit Geld verabreicht	75
Aluminium im Schiffbau ..	254. 557	Automaten mit mehreren Waaren- stapeln	75
Aluminium, sonderbare Eigen- schaft	333	Automatische Feuermelder	131
Aluminium, Verbrauch	318	Automatische Verkaufs- etc. Appa- rate	465. 785. 808. 823
Aluminium-Amalgam	158	Autotypie, Technik	811
Aluminium-Fahrzeug, das erste seegehende	92	Bacillenvernichtung mit Ozon ..	114
Aluminium-Legirungen	383	Bacteriologisch-landwirthschaft- liche Entdeckung, wichtige ..	801
Aluminium-Loth	175	Bahn, einschienige	814
Aluminium-Torpedoboot	102	Bandsäge, horizontale	607
ALVERADO, MANUEL J.	223	BARCA, RAMON	718
Amateure	285	BARFURTH, DIETRICH	830
Ameisen, Honig sammelnde ..	783	BARNARD	140
Amerikanische Riesenhäuser ..	431	BARNETTS Gaskraftmaschinen ..	342
Amerikanische Verhältnisse im Vergleich mit europäischen ..	620	Barometeränderungsvorschlag ..	64
AMSLER-LAFON	202	BASSUS, KONRAD Freiherr VON ..	672
Anabiotischer Zustand, Möglich- keit	716	Batjaus	617
ANDREES Nordpolfahrtproject ..	605	Baumaterialien, neue	203
ANDREES Versuch zum Steuern eines Luftballons	715	Baumstämme, spiralförmiger Wuchs	672. 720. 768. 832
Aneroid-Barometer und LEIBNIZ ..	95	Bauxit	304
ANGER	608	BAZINS Rollschiff	75
Anhalonin	542	BEBBER, W. J. VAN	245. 385
Anpassung von Thieren an niedere Temperaturen	494. 767	BECQUEREL	142
Anstreichmaschine	671	Beleuchtung	
Anthion	703	— Acetylenlicht	589
		— Auer-Licht, Gesundheitsschäd- lichkeit	15
		— Dürr-Licht	655
		— Glühlampen mit Reflector ..	14
		— Incandescenzbrenner von L. CHANDOR	15
		— Kometlampe von SINCLAIR ..	381
		— Lichtverlust bei elektrischen Bogenlampen durch Glas- glocken	510
		— Masten für elektrische Be- leuchtung	519
		— Neuere Gasglühlichter im Ver- gleich zum Auer-Licht	606
		— Petroleumlampe für Werk- stätten	283
		— Strassenbeleuchtung mit Auers- chem Gasglühlicht 175. 288. 336	
		— Versorgung Chicagos mit Naturgas	510
		Benzinmotoren	362
		BERDROW, W.	2. 129. 741
		Bergbau	
		— Apparat zur Entdeckung schlagender Wetter in Kohlen- gruben	158
		— Gesteinsbohrmaschine Bossey- euse	654
		— Goldausbeute Russlands 42. 574	
		— Goldfelder in West-Australien 501	
		— Goldproduction der Erde 12. 44	
		— von Japan	413
		— Kohlenindustrie, die deutsche 357. 373.	
		— Phosphate, nordafrikanische ..	463
		— Salpeterfelder, afrikanische ..	413
		— Schmirgel	414
		— Steinsalzgewinnung in Schöne- beck	765
		— Unfälle im Kohlenbergbau ..	655
		— Zinnproduction der Erde ..	684
		BERGER, ALBERT	334
		Bergkrankheit 340. 363. 448. 496. 719	
		Berlin, mangelhafte Verkehrs- mittel	620
		BERNARD, CLAUDE	62
		Bernstein in Birma	79
		Bernstein, Fundorte	144
		Bernstein, sicilianischer	320
		BERT, PAUL	341
		BERTRAND, C.	495
		BERTRAND, E.	527
		BEVAN, J.	781

	Seite		Seite		Seite
Bewässerungswesen, amerikani-		Brunnen, artesische, der algeri-		DALL, W. H.	541
sches	705. 721	schen Sahara, und ihre Thier-		Damastläufe	10
BEYERINCK	558	welt	391. 401	Dampfdichte-Bestimmungen	144
Bicyclette Simon	350	BUCCA, LORENZO	320	Dampferlinien, asiatische, Schnel-	
Bienenerzeugung, künstliche, Mär-		Bugonia-Sage	310	ligkeit	590
chen von derselben	310. 325	Buschbock im Zoologischen Garten		Dampfhämmer, grosse	745
Bienenstich, Tod durch denselben	527	zu Berlin	661	Dampfkessel, Speisewasser-Vor-	
Bienenstock, der grösste	462	Cactusart, giftige	542	wärmer	779
Biologische Chemie und Ent-		Caffeïn, künstliche Darstellung ..	700	Dampfkessel-Explosion auf einem	
wickelungslehre	33. 49	Calciumcarbid	322. 589	Torpedobootsjäger	621
BLAKE	32	Calciumcarbid, Bezugsquelle ..	560	Dampfkessel-Explosionen	190
Blätter, die grössten	95	Calciumcarbid in der Eisenindustrie	750	Dampfmaschinen	257
Blaue Berge Indiens (Nilgiri) ..	831	Calorische Maschinen 257. 342. 359		Dampfmotorwagen System Ser-	
Blechgitter und Drahtgeflechte ..	821	CAMBOUÉ, P.	757	pollet	408
Bleiche mit Ozon	116	CAMPBELL, W.	477	Dampf-Rettungsboot mit hydrau-	
Blockausstosser, hydraulischer, der		CANDOLLE, C. DE.	813	lischem Rückstoss	575
Edgar Thomson-Werke	667	CARON, A.	802	Dampfschiff, zur Geschichte des-	
Blumenfarben, Veränderlichkeit		Carotin	814	selben	735
397. 496		CARUS STERNE 17. 104. 218. 273.		Dampfturbinen	261
Blüthen, Einfluss des Lichtes auf		310. 391. 419. 630. 805		DANA, CHARLES L.	511
Gestalt und Anlage derselben	61	CASTNER, J. 41. 182. 281. 310. 515.		DANNEMANN, FRIEDRICH	145
Blüthenabwurf der Königskerzen-		549. 583. 720. 747		Dattelmuschel	507
Arten	623	Cellulose	780	DEFORGES' Reversionspendel ..	86
Blutserum-Therapie	494	Centrifugen, elektrische	167	DENNIS' Drahtflechtmaschine ..	821
Bodenbearbeitung mit Dynamit ..	253	CHABANNES LA PALICE, DE ...	92	Diamantbrunnen	781
Bogenlampen, elektrische, Licht-		CHABAUDS Tiefsee-Thermometer	702	Diamanten, echte von unechten	
verlust durch Glasglocken	510	CHANDORS Incandescenzbrenner .	15	zu unterscheiden	334
Bohnen, springende	17	CHARLES, R. HAVELOCK	14	Dikatopter von EPPERS ..	123. 320
BOLAU, HEINRICH	312	<i>Charlotte Dundas</i> , Dampfschiff ..	735	Diluvium, dessen Gräber	741
BOLTON, MEADE	718	CHARPY	734	Distanzmessung mittelst EPPERS'	
BORCHARDTS Selbstladerpistole ..	549	CHATIN, AD.	303	Dikatopter	320
BORCHERS	750	Chemie, biologische, und Ent-		Dolomitbildung	623
Borneo, Tabakplantagen ..	599. 612	wickelungslehre	33. 49	Doppelbördel-Flanschverbindung	518
BÖRNSTEIN	336	Chemische Verbindungen, ihre		Dowson-Gas	361
Borstahl	734	physikalischen Eigenschaften		Drahtgeflechte und Blechgitter ..	821
Bosseyeuse, Gesteinsbohrmaschine	654	Functionen ihrer Molekular-		Drahtglas	127
BOULHAC, RAOUL	527	structur	173	Drahtseilbahn für Gesteinsförde-	
BOUTAN, L.	799	Chicago, Versorgung mit Naturgas	510	rung	281
BOUVIER, E. L.	47	Chicago-Kanal, der grosse	276	Drahtseilbahn auf den Monte	
BOYLESches Gesetz	609	Chitin im Pflanzenreich	765	Soracte	1175
BOYS	94	Chlor- und Aetznatron, Gewinnung		Drehbrücke, Fortschaffen des	
BRANCO	547	aus Kochsalz	205	Mitteljoches, in New York ..	31
Brasilische Pilzblumen ..	630. 645	CHODEMSKYS Geldwechsler ..	203	Drehkreuze und Drehthüren, selbst-	
Brennmaterialien und Zimmeröfen	196	Chrom, reines, seine Eigenschaften	140	cassirende	825
Briefmarken, internationale	271	CLARKES Apparat zur Beschaffung		Dreifarbendruck	798
Briefmarkendruck in Amerika ..	250	heissen Wassers	556	Drei-Kaiser-Thurm in Holtenau	766
Briefstempelapparat von HANNAY	824	CLAYPOLE, E. W.	751	Dreischraubenkreuzer <i>Minneapolis</i>	96
Brincadores	17	Clyde-Tunnel	574	DRESSLERSches Luftdruck-Tinten-	
BRONGNIART, CH.	142. 143	COLLETT, R.	687	fass	190. 288
Brücken		Commensualismus in der Thierwelt	47	Drohnfliege	325
— East River-Brücke	461	CONSTANTIN	63	Drohnfliege im chinesischen	
— Fortschaffen des Mitteljoches		CONTEJEAN, CH.	302	Volksglauben	367
einer Drehbrücke in New York	31	Controlapparat für Arbeiter 478. 702		DUBOIS, EUGEN	406
— Hochbrücke mit Schwebefäh-		Controlcasse von HILLIARD	203	DUBOIS, RAPHAEL ..	481. 527. 561
fahrenbetrieb über den Ham-		COUPIN, HENRI	349	Du Bois-REYMONDS Muskeltele-	
burger Hafen	469	CRONENBERG	811	graph	659
— über den Manchester-Kanal		CROOKES	162. 177. 332	Du PASQUIER, L.	442
787—91		CROSS, C. F.	781	DUPONT, J. B.	757
— Old London Bridge	334	Crucifere, giftige	238	Duranametall	95
— Prüfung einer Eisenbahnbrücke	254	Cucujo	506	DÜRING, H.	298. 689
— Schwimmende Brücke in Glas-		CUNNINGHAM, D. J.	406	Dürr-Licht	655
gow	58	Cyclon, Staubsammler	94. 109	Durst, Thiere, welche ihn lange	
— Strassenbrücke, eine der läng-		Dachziegel aus Papier	253	ertragen	638
sten der Welt	253	DALCHOW	392	DYCK, W. T. VAN	749
— Tower-Brücke	14			Dynamit, Bodenbearbeitung mit	
BRÜCKNER, E.	442			demselben	253

	Seite		Seite		Seite
Dynamomaschine und Turbine combinirt	478	Elektricität		ELFVING	158
East River-Brücke	461	— Bahn auf den Schneeberg (Nieder-Oesterreich)	95	ELSCHIER	486
EASTWOODS Liderungsring	239	— Billige elektrische Kraft	13	Energie, kinetische, fortschreitend rotirender Räder	160
EBERDT, OSCAR	513. 711. 817	— Centrifugen, elektrische	167	ENGLERS Viscosimeter	753
EDDYS Luftuntersuchungs-Methode	125	— Dreiphasenstrommaschine	793	Entlade-Vorrichtung, selbstthätige	586
EHRMANN, L.	78	— Einzelanlagen (Blockstationen)	346	Entwicklungslehre und biologische Chemie	33. 49
Eiche, immergrüne, in England	703	— Elektrizitätswerk zu Ealing	526	EPPERS' Dikopter	123. 320
Eidechsen, Starrkrampf	749	— Elektrolytische Gewinnung von Chlor- und Aetznatron aus Kochsalz	205	Erde, Vertheilung von Wasser und Land	800
Eiffelthurm-Bicycle	271	— Elektrolytische Trennung von Gold und Silber	254	Erdkruste, deren Alter	606
Einsiedlerkrebs und sein Mitesser	349	— Elektrolytisches Verkupfern des Bodens von Eisenschiffen	686	ERDMANN, E. L.	340. 772
Einspritzungen von Arzneien in den Blutumlauf	687	— Feuermelder, automatische	131	Erdoberfläche, Veränderung derselben	175
Eis, Elasticität	493	— Giessverfahren von SLOWIANOW	430	Erkenntniss, Grenzen 429. 444. 683	
Eis, warum schwimmt dasselbe auf dem Wasser	221	— Gleichstrom und Wechselstrom in ihrer Anwendung in der Technik	769. 793	Erratischer Block, der grösste Norddeutschlands	224
Eisbahn, künstliche, in London	318	— Gleichströme und Wechselströme	66	Erratische Blöcke, „Näpfchen“ in denselben	112
Eisbahnen, natürliche und künstliche, Wirkung der Kleidung auf denselben	493. 509	— Glühlampen mit Reflector	14	Erzlager des Rammelsberges bei Goslar	596. 618
Eis- und Kälteerzeugungs-maschinen	540	— Heizung, elektrische	445	EVANS, MAURICE S.	541
Eisen und Stahl, Unterschied	128	— Heizung der Wagen elektrischer Bahnen	399	Explosion eines Dampfkessels auf einem Torpedobootsjäger	621
Eisenbahnwesen		— Hinrichtung, elektrische	460	Explosionen von Dampfkesseln	190
— Abstauben von Eisenbahnwagen	302	— Kraftversorgung, elektrische	450	Expositionszeit und Expositions-messer	298. 314
— Drahtseilbahn auf den Monte Soracte	175	— Leuchthurm auf der Insel Wight	206	Fahrrad	
— Einschienige Bahn	814	— Lichtverlust bei Bogenlampen durch Glasglocken	510	— aus Bambus	349
— Eisenbahn über den Isthmus von Tehuantepec	335	— Löthapparat von ZERENER	191	— Bicyclette Simon (zusammenklappbar)	350
— Eisenbahnen der Erde	687	— Masten für Beleuchtung, Stromzuführung, Telegraphen- und Telephonleitungen	519	— Combination von Fahrrad und Stuhl (Veloroom)	350
— Eisenbahnräder aus Manganstahl und Papier	205	— Oefen, neue elektrische	204	— Eiffelthurm-Bicycle	271
— Eisenbahnwagenrahmen aus Stahlröhren	141	— Rettung vom elektrischen Schläge Getroffener	14. 461	— Ersatz des Gummiringes	750
— Elektrische Bahn auf den Schneeberg (Nieder-Oesterreich)	95	— Rettungsboje mit elektrischem Licht	287	— mit Petroleum-Betriebsmaschine	799
— Elektrisches Schweißen der Schienenstösse	782	— Schwebebahn, System Eugen Langen	213. 231	— mit Reclamestempeln	350
— Heizung der Wagen elektrischer Bahnen	399	— Schwebefähre über den Hamburger Hafen	469	FALBS meteorologische Arbeiten	400
— Hochbahn von MEIGS	426	— Schweißen der Schienenstösse in Eisenbahngleisen	782	Farbenblindheit	31. 368
— Hochbahn in New York	231	— Strahlende Materie im Lichte moderner Anschauungen	161. 177	Farbenempfindung	526
— Jura-Simplon-Bahn-Project	664	— Strassenbahnen, amerikanische	159	Farbenholzschnitt, japanischer	498. 519. 532
— Kabelbahnen in Europa	318	— Strassenbeleuchtung in München	239	Färberei, Buch darüber	304
— Locomotiv-Typ, Floridsdorfer	283	— Telegraphie ohne fortlaufenden Draht	120	Färberei W. SPINDLER	54. 67
— Locomotiven, kleine, für Fabrikbahnen	192. 288	— TESLAS Versuche	65. 90	Farbstoffe der Blumen	397
— Masten für elektrische Stromzuführung	519	— TESLAS Versuche, Quellen	144	Färbungen, echte und unechte	300
— Pacificbahn, amerikanische, deren Länge	265	— Todesfälle durch elektrischen Strom	14. 461	FEEG, OTTO	283
— Perrons, rollende	205	— Ventilatoren, elektrische	296	Felsenbrunnen in Schweden	781
— Prüfung einer Eisenbahnbrücke	254	— Wagen, elektrisch getriebene	206	Fernrohre, amerikanische	95
— Schwebebahn, elektrische, System Eugen Langen	213. 231	— Wasserkräfte, natürliche, neue Ausnutzungen	174	Fernrohre, deren Gesichtsfeld	112
— Sibirische Eisenbahn	140. 265. 383	— Werkstättenbetrieb mit Elektricität	175	FESSENDON	78
Elbe, Untergang: wasserdichte Abtheilungen	352. 432	Elfenbeinhandel in Ostafrika	689	Festhalle zur Eröffnung des Kaiser Wilhelm-Kanals in Holtenau	693
Elektricität				Feuermelder, automatische	131
— Accumulatoren, Unvollkommenheit	496			Feuersalamander, Giftfestigkeit	302

	Seite		Seite		Seite
FISCHER, EMIL	700	Geologie		GRÉHANT	15
Fischzucht am Gardasee.....	159	— Erzlager des Rammelsberges		Greifenklauen als Reliquienbe-	
Flammprüfer von PENSKY.....	755	bei Goslar.....	596. 618	hälter	218
Fleckenjahre.....	2. 26. 80	— Felsenmeer im Odenwald... ..	328	Griffe, gekühlte.....	392
FLEISCHER	208	— Gräber des Diluviums.....	741	GRIFFONS Sechstaktmaschine.....	359
FLETCHER, G.	158	— „Näpfchen“ in erratischen		GROSSMANN, KARL	261
Fliegen, Erfinden desselben.....	7	Blöcken	112	GROVE, DAVID	293
Fliegen als Krankheitsträger....	81	— See, neuer	590	GUERICQUES Luftpumpe.....	145. 164
Fliegen, Schutz von Pferden gegen		— Trachytsäulen auf Neuseeland.....	329	Gummibäume, Cultur.....	437. 458
dieselben	672. 816	— Vergletscherung der Alpen	441.	Gypsfiguren, Abstauben.....	302
Fliegen, Vertilgung	763	454. 472. 487		HADON, G. E.	510
Flügelkrallen bei lebenden Vögeln		— Werden und Vergehen der		Handräder, gekühlte	392
701. 736		Seen	679. 694. 708	HANNAYS Briefstempelapparat.....	824
Flugmaschinen	7	Gerüsthälter	495	HANSEN, E. Ch.	139
„Flüssigkeiten, starre“	238	Gesteine, Absonderungsformen	305.	Haushund, Abstammung	398
Fortpflanzung, geschlechtliche und		328		HAEUSLER	193
ungeschlechtliche, bei Pflanzen.....	829	Gesteinsbohrmaschine Bosseyeuse.....	654	HEER, OSWALD	472
Fossile Insekten	142	Getreide-Grünauge	376	Hefe-Untersuchungen und Hefe-	
Fossile Schnaken.....	110	Getreiderost	338	Reinzucht.....	139
Frachtboot mit Gaskraftmaschine.....	557	Gewehrsgeschosse kleinen Kalibers,		HEINTZE & BLANCKERTZ.....	128
FRANCOUITE	687	Wirkung.....	308	Heissdampfmaschine von SCHMIDT.....	486.
FRANK	800	Gewichte aus Yellow-Metall.....	159. 336	529	
FRANKLIN	32	GIACOSA, PIETRO	34	Heizgas in Pittsburgh	350
FRASER, TH. R.	733	GIBSON, EUGEN.....	765	Heizung, elektrische.....	445
Fritfliege	379	Giessverfahren, elektrisches, von		Heizung der Wagen elektrischer	
FRÖLICH, O.	113. 627	SLOWIANOW	430	Bahnen	399
Frösche, rauchende	638	Gift im Blute der Giftschlangen.....	495	Heizung und Lüftung im neuen	
Frostepoche, diesjährige.....	385	Giftfestigkeit des Feuersalamanders.....	302	Reichstagschause	292
Fussmatte aus Spiraldraht von		Giftfestigkeit durch Gewöhnung.....	732	HELBIG, C. E.	183. 606
C. W. RITZMANN	822	Giftige Cactasart	542	Helmholtz-Feier, BEZOLDS Rede.....	304
Gährungsorganismen, Unter-		Giftige Crucifere	238	HEMPEL, M.	589
suchung	139	Giftigkeit der Spitzmäuse.....	479	Henna, orientalisches Schönheits-	
Galläpfel, tanzende	17	Giftstachel des Wasserschnabel-		mittel	78
Gamalang, javanisches Orchester.....	616	thieres.....	751	HENRY, CHARLES	542
Gänsesterbe	238	GIRARDIN.....	800	HERTZ, HEINRICH.....	67
GARMAN, S.	745	Glasfabrikation, Fortschritte	127	HERZBERG	157
GARMAN, S. M.	638	Glaskörper, der bei 4° im Wasser		Herzberger Thal bei Goslar	597
Gas aus Koksöfen	734	schwebt	416	Hessenfliege	353
Gasanstalt II zu Charlottenburg,		Glastechnisches Laboratorium in		HILLIARDS Controlcase.....	203
deren Kohlenförderungsanlage.....	21	Jena	302	Himmel, blaue Farbe.....	751
Gasglühlichter, neuere, im Ver-		„Gleichgewichtssinn“, der sogenan-		Himmelskunde	
gleich zum Auer-Licht	606	nte.....	211. 235	— Algol, veränderlicher Stern	526
Gaskraftmaschine zum Betriebe		Gleichstrom, elektrischer, Anwen-		— BARNARDS Beobachtungen an	
eines Frachtbootes	557	dung in der Technik.....	769. 793	Saturn und Uranus	140
Gaskraftmaschinen	342. 359	Gliederthiere als Vermittler von		— Fleckenjahre.....	2. 26. 80
Gaskraftmaschinen, Verbreitung.....	333	Krankheiten	81. 97	— Grüner Strahl.....	558. 608
Gasretorten mit gewellten Wänden.....	366	Glühlampen mit Reflector.....	14	— Jupiter und seine Monde	717
Gastheorie, kinetische	177	GODLESKI	312	— Magnesium-Spectrum und	
Gatter, mechanische	47	GÖHRING, C. F.	54	Stern-Temperaturen.....	655
Geißlersche Röhren	161	Gold, gediegenes, dessen Structur.....	623	— Mars, neue Mittheilungen über	
„Geistes“- und „Natur“-Wissen-		Gold, Kreislauf desselben.....	669	Bewohnbarkeit, Atmosphäre	
schaften	59	Goldausbeute Russlands	42. 574	u. s. w.	476
Geldwechsler von CHODEMSKY.....	203	GÖLDI.....	701	— Nebelflecke	635
Generatorgas	361	Goldland, das jüngste	501	— Nebelflecke, Entfernungen von	
Geologie		Goldproduction der Erde.....	12. 44	der Sonne.....	783
— Absonderungsformen der Ge-		GÖLSDORFSche Schnellzugs-Loco-		— Nordlicht, elfjährige Periode	3
steine.....	305. 328	motive.....	284	— Photographien der Mondober-	
— Alter der Erdkruste	606	GOLTZ	211	fläche.....	748
— Alter der Niagara-Fälle	333	GOETHE und STAUFF.....	188	— Photographie der Sonnenober-	
— Basaltsäulen auf Island.....	329	Gräber des Diluviums	741	fläche bei monochromatischem	
— Dolomitbildung	623	Gräber, Fauna	743	Lichte	422
— Embryonale Vulkane in der		GRAEF, A.	195	— Protuberanzen-Spectroskop	424
Schwäbischen Alb.....	545. 567	GRAFF, WILLIAM	558	— Schwerkräften-Problem im Lichte	
— Erratischer Block, der grösste		GRAY, P. L.	78	der neueren physikalischen und	
Norddeutschlands	224			astronomischen Forschung.....	225. 241

	Seite		Seite		Seite
Himmelskunde		Kappengeschosse	182	Kraftversorgung und Kraftübertragung, centrale	417. 433. 449
— Wasser auf dem Monde	639	Katzen, Fallen derselben	150	Krankheitsverbreitung durch Leihbibliotheken	734
Hinrichtung, elektrische	460	Kautschuk liefernde Bäume, Cultur	437. 458	Krankheitsvermittlung durch Gliederthiere	81. 97
Hitzschlag	511	Kautschukfussböden	239	KRAUSE, ERNST 112. 203. 238. 253. 398. 412. 477. 636. 700. 734. 814	
Hochbahn in New York	231	KEELER, JAMES	655. 783	Krebse, die beim Kochen nicht roth werden	15. 48
Hochbahn von MEIGS	426	Kehricht und Hausmüll, Nutzbarmachung	588	Krebse, fliegende?	419
Hochbrücke mit Schwebefährenbetrieb über den Hamburger Hafen	469	Kehrichtverbrennung zu Ealing	526	Krebse, rothe	15
Hochofen- und Hüttenschlacken als Baumaterialien	203	KEILHACK, K. 193. 224. 305. 366. 441. 679		KRENKE, GUSTAV	501
Höhenmessung mittelst EPPERS' Dikatopter	320	KENNELY	78	Kryostaz, eine in der Wärme erstarrende Mischung	182
Höhlenbär, menschlicher Zeitgenosse desselben	798	KENYON, F. C.	558	Krystallisationsvorgänge	269
HOLDE, D.	737	KERVILLE, GADEAU DE	543	KUDIELKA, AUG.	768
HOLLERITHS statistische Maschinen	183	Ketten, geknotete	263	Kudu-Antilope, Kleine, im Zoologischen Garten zu Berlin	661
Holz, künstliches Altern mit Ozon	116	Ketten, gewalzte (ungeschweisste)	71	Kugelblitze auf See	36
Holzschnitt, japanischer 498. 519. 532		KIJANIZIN	703	KUMAGUSU MINAKATA	367. 510
Honigameisen	783	KISTENMACHER, H.	336	KUNTZE, OTTO	699
HOPPEs Kohlenschüttkran	76	KLATTE, O.	71	Kupfer, gehärtetes	12
Horror vacui	593	KLEBS, GEORG	157. 829	Kupfersalze, Einfluss auf die Vegetation	800
HOUDAILLE	95	KLEINS Walzenpumpe	698	Kürbispflanze, Holzfasern aus der Wurzel	537
HÜBSCHER, C.	320	Kleinlebewesen, Wirkung starken Druckes auf sie	414	Landwirtschaftlich-bacteriologische Entdeckung, wichtige	801
HUGONS Gasmotor	343	KLEMENT, C.	623	Landwirtschaftliche Schädlinge	337. 376
Hund, Abstammung	398	Klimaänderungen in historischer Zeit	539. 554	LANG, OTTO	749
HUNDHAUSEN, THEODOR	593	KLITKE, M.	369. 705	LANGENS Schwebbahn	213. 231
Hundszecke	101	Knochenbildung, erbliche Abweichungen	14	Lanzettfischchen	411
HUTCHINSON, J. M.	783	KOCHS	716	LAPPARANT, DE	175
HUYGHENS' Pulvermaschine	342	Kochsals, elektrolytische Gewinnung von Chlor- und Aetznatron aus demselben	205	Laubfrosch als Wetterprophet	798
Hydrostatischer Druck	16	Kohlenförderkasten mit Selbstschluss	24	LAVERAN	511
Illustrationen, Herstellung	811	Kohlenförderungsanlage der Gasanstalt II zu Charlottenburg	21	Leben, oberste Grenzen, in den Alpen	817
Incandescenzbrenner von L. CHANDOR	15	Kohlenindustrie, die deutsche 357. 373		Lebensbedingungen der Urzeit	333
Industrie, moderne, ihre Heimstätten. I.	53. 67	Kohlenschüttkräne	76	Lebenshüllen, verbrauchte, deren Beseitigung	273. 310. 325
INGALLS' Schornstein-Aufsatz	318	Kohlenschwelerei und ihre Nebenproducte	188	Lebensstarre, Möglichkeit	716
Insektenkunde, Vernachlässigung der wichtigen Seite	339	Kohlenstoff, Auflösung durch geschmolzene Körper	542	Leber, ihr Fortarbeiten nach dem Tode	62
Insel, künstliche, im Ocean	14	Kohlenstoff, Verdampfung desselben	204	LECORUN, JOSEPH	638
Jade, Stein	79	Kohlenwasserstoffe, gasförmige	321	LEIBNIZ und die Erfindung des Aneroid-Barometers	95
JAENSCH	157. 717	Koksofengas	734	Leihbibliotheken, Krankheiten-Verbreitung durch dieselben	734
Japans Bergbau	413	KOLBE	480	Leinöl-Behandlung mit Ozon	116
Japanischer Farbenholzschnitt 498. 519. 532		Kometlampe von SINCLAIR	381	Lemminge, Wanderungen derselben in Norwegen	687
Johanniswürmchen	504	Königskerzen-Arten, merkwürdige Eigenschaft (Blüthenabwurf)	623	LEMP, H.	767
JOLLY	210	Koniskop von AITKEN	252	LENDENFELD, R. VON	798
JONAS, L. C.	510	KÖPPENS Winkeltheilungs-Instrument	827	LENOIRS Gaskraftmaschinen	342
Jupiter und seine Monde	717	Korkpresse, neue	255	Leuchtende Organismen	481. 504
Jura-Simplon-Bahn-Project	664	Körper, der thierische, als Kraftmaschine	625. 649. 657	— „— Innerer Mechanismus der Leucht-Function	561. 581
Kabelbahn über die Niagara-Fälle	621	KÖRTINGSche Gaskraftmaschinen	346	Leuchtgas, Bestandtheile	321
Kabelbahnen in Europa	318	KÖRTINGSche Petroleum- und Benzinmotoren	362	Leuchtgas zur Härtung von Panzerplatten	462
Kadjangs	605. 615	Krabbe, Gehörschärfe derselben	559	Leucht- und Bronzeschminken	542
Kaffee-Schädling, neuer	830	Krafterzeugung, deren Centralisirung	21	Leuchthurm zu Holtenau	766
Kaiser Wilhelm-Kanal-Festhalle in Holtenau	693	Kraftmaschine, der thierische Körper als solche	625. 649. 657		
Kalium - Natrium - Legirung als thermometrische Flüssigkeit	30	Kraftmaschinen	257. 342. 359		
Kaliumpersulfat	702				
Kälte, Einwirkung auf Lebewesen	140				
Kälteerzeugung, künstliche	540				
Kanal von Korinth	238				
Kanal von Manchester 758. 775. 787					

	Seite		Seite		Seite
Leuchthurm, elektrischer, auf der Insel Wight.....	206	<i>Marguerite, La</i> , englischer Personen-Raddampfer	62	Musktelegraph von DU BOIS-REYMOND	659
LEWIN, L.....	542	MARIOTTESCHES Gesetz.....	609	MUSWIEK, A.....	662. 663
Licht, das physiologische	481. 504. 561. 581	Mars, neue Mittheilungen über Bewohnbarkeit, Atmosphäre u. s. w.....	476	MUTHESIUS, H.....	292
Licht, Einfluss desselben auf die Fortpflanzung der Gewächse ..	157	MARTELLI, U.....	623	Nachrichtenverbreitung in Amerika ..	405
Lichtverlust bei elektrischen Bogenlampen durch Glasglocken	510	MARTENS, J. F.....	599. 724	Nachtfröste, Ursachen	143
Liderungsring von EASTWOOD	239	MARTIN, RENÉ.....	831	Nachtlampe mit Uhr	400
Liebbereien.....	285	Maschinenbetrieb mit überhitztem Wasserdampf	484. 529	Naphthaboote in der deutschen Kriegsmarine	703
LILIENTHAL, OTTO.....	7	Maschinenschmieröle	640. 737. 753	Naphthaboote mit Schraubenturbinen	564
LILIENTHALS Flugapparat.....	7	Massenverbreitung von Nachrichten in Amerika	405	Natur, Zweck- und Regelmässigkeit in derselben	525
Linse, die grösste der Welt.....	302	MATRUCHOT, L.....	63	Naturfarbendruck	798
LIVERSIDGE.....	623	MAXIMS Flugmaschine	8	Naturgas, Verbrauch	734
Lochschaufel	477	Meerestiefen, grosse	577	Naturgas-Versorgung Chicagos ..	510
LOCKYER, NORMAN	636	Meereswellen, ihre Höhe und Länge	62	„Natur“- und „Geistes“-Wissenschaften	59
Locomotiven, kleine, für Fabrikbahnen	192. 288	Meerpalme	104. 118. 134. 218	Naxos-Schmigel	414
Locomotiv-Typ, Floridsdorfer	283	MÉGNIN, P.....	273	Nebelflecke	635
LOMAS, JOSEPH.....	261	MEIGS' Hochbahn.....	426	Nebelflecke, Entfernungen von der Sonne	783
Lösungsmittel für Kohlenstoff u. s. w., geschmolzene Körper als solche	542	MEISENBACH	811	Nebenproducte der Kohlen Schwelerei, ihre Nutzbarmachung ..	188
Loth für Aluminium.....	175	Meldevorrichtungen, amerikansische	685	NEGRETTI & ZAMBRAS Tiefseethermometer	701
Löthapparat, elektrischer, von ZERENER.....	191	Meteorologie s. Wetterkunde.		NEHRING	193. 743
LOEWY	749	Methan	321	NEWALLSCHE Schafschere	382
LUCAS, H.....	18	Metrisches System, Verbreitung ..	495	NEWCOMENS Feuermaschine	258
LUDWIG	156	MICHAELS Führer für Pilzfrende ..	797	NEWTH.....	398
Luft, neuer Bestandtheil	331	MIETHE, A. 84. 112. 161. 209. 272. 317. 422. 460. 498. 684. 765. 798		Niagara-Fälle, Alter	333
Luft, Bestimmung ihres Staubgehalts	251	Mikroben, Einwirkung der Metalle auf ihr Wachstum	718	Niagara-Fälle, Kabelbahn	621
Luft, ihre Entdeckung	593. 609	Mikrophotographie, Lehrbuch ..	64	Nichts, absolutes, Vorstellung ..	352
Luft, Lord RAYLEIGH'S neue Untersuchungen über ihre Zusammensetzung	73	Mineral-Maschinenschmieröle ..	737. 753	NIENHAUS, CASIMIR	397
Luftpumpe von GUERICKE ..	145. 164	<i>Minneapolis</i> , Dreischraubenkreuzer	96	Nietmaschine, tragbare hydraulische	111
Luftschiffahrt		Mischbrenner, Vermeidung von Explosionen	80	Nilgiri (Blaue Berge) Indiens ..	831
— ANDREES Nordpolfahrtproject ..	605	Mischung, welche in der Kälte schmilzt und in der Wärme erstarrt	182	NORDENSKJÖLDS Felsenbrunnen ..	781
— ANDREES Versuch zum Steuern eines Luftballons	715	Missbildung, erbliche, der Hände und Füsse	526	Nordlicht, elfjährige Periode ..	3
— Ballons für Hin- und Rückfahrt ..	605	Mitesser des Einsiedlerkrebses ..	349	Nordpol, seltsame Verhältnisse ..	365
— SIVEL, CROCIÉ-SPINELLI, TISSANDIER (15. VIII. 1875) ..	363	Mithridaticum	494	Nordpolfahrtproject ANDREES ..	605. 715
Luftspiegelung, ausserordentlicher Fall	206	Mittelglieder der Lebensformen ..	411	Normalglas, Jenenser, für Thermometer	30
Luftthermometer	30	MOISSAN, H. 140. 204. 430. 542. 638. 734		NORMANN, W.....	432
Luftung und Heizung im neuen Reichstagshause.....	292	MOISSANS verbesserter elektrischer Ofen	204	NORWELL, J. STEWART	526
Luftuntersuchung mittelst Drachen ..	125	Molekularforschung und Molekularconstruction	173	NUESCH, J.....	193
Maare	546	MÖLLER, ALFRED.....	630	Obelisk, Schicksale	369. 394
MACGOWAN	32	Molybdänstahl	127	Observatorien auf dem Mont Blanc, am Charchani und auf dem Misti ..	245
Magen- und Verdauungssteine ..	205	Monazit	256	Oceane, Tiefen	430
Magnesium-Spectrum und Stern-temperaturen	655	Mond, Wasser auf demselben ..	639	Ochsenfrösche, rauchende	638
Malaria, ihre Entstehung	83	Mondoberfläche, Photographien ..	748	Oefen, neue elektrische	204
Malediven-Nuss	104. 136	Mühlsteine, künstliche	206	OGDENS Velocipedboot	223
Manchester-Seeschiffahrts-Kanal ..	75. 8. 775. 787	MÜLLER, P. JOH.....	225	OHMSCHES Gesetz	770
Manganstahl-Eisenbahnräder	205	MÜLLER-Liebenwalde, J. ..	312. 664	OEHRINGS Verkaufsapparat für Postkarten u. dgl.	808
Mannesmann-Stahlrohre, nahtlose	515	Mumienweizen und -Zwiebeln ..	813	Oelbaum, Schutz gegen Schildläuse durch Raupen	805
MAREY	150	Muscheln an Wasservögeln	430	Old London Bridge	334
MARGOT, CHARLES	333	Muschelngäste, seltsame	349	OLSCHEWSKI	332. 590
		MUSGRAVESCHE Nietmaschine ..	111	Orang-Utan	312

Seite		Seite		Seite
OTTOS Gaskraftmaschinen	343	Photographie	Reaction, chemische	397
OTTOS Petroleum- und Benzin-		— Mikrophotographie, Lehrbuch	Reaction, hydraulische	128. 207
motoren	362	— Photochemische Retouche	Rebenveredelung	156
Ozon, dessen Nutzen	113	— Photographien der Mondo-	Reblaus, Kampf gegen dieselbe	154.
		fläche		155
Pacificbahn, sibirische	265	— Photographie in natürlichen	Reblausvertilgung mit Ozon	115
Palimpseste, Entzifferung	412	Farben, neue Erfolge	Regenerzeugung, künstliche	558
Panzer und Panzergeschoss	180	— Photographie der Sonnenober-	Regenpeifer, Flügelkralle des-	
Panzergeschosse, amerikanische	141	fläche bei monochromatischem	selben	736
Panzerplatten, stellenweises Aus-		Licht	REGNARD, PAUL	363. 448. 511
glühen	766	— Photographische Objective,	REGNAULT, FELIX	798
Panzerplatten, Härtung durch		Lehrbücher über photographi-	Reichstagshaus, neues, Heizung	
Leuchtgas	462	sche Optik	und Lüftung	292
Papier, Wasserzeichen darin	156	— Räthselhafte Erscheinungen	Reifkrystalle, trichterförmige	261
Papier-Dachziegel und -Platten	253	— Tabelle der Belichtungszeiten	Retouche, photochemische	686
Papier-Eisenbahnräder	205	(nach BURTON)	Rettungsanker für gefährdete	
PAPINS Kolben-Dampfmaschine	257		Schiffe	831
Paradiesfrage: Seychellen	138	— Zerstörung des Fixirnatrons	Rettungsboje mit elektrischem	
PASQUIER, L. DU	442	durch Anthion	Licht	287
Pellote (Peyote)	542	Phylloxera, Kampf gegen die-	REULEAUX, F.	625. 661
PENCK, A.	441	selbe	Reversionspendel von DEFFORGES	86
Pendelhaube für Schornsteine	591	PICKERING, W. H.	RICHARD, JULES	718
PENSKYS Flammprüfer	755	PICTET, RAOUL	RICHARDS, JOSEPH	175
PERATONER, ALBERTO	320	Pilgerwalzwerk	RICHET, CHARLES	62
PERIER, EDMOND	13	Pilz, Schwefelwasserstoff-	Riemenblumen, Befruchtung durch	
PESCHGES' Wasserreinigungs-Ap-		Pilzblumen, brasilische	Sonnenvögel	541
parat	747	Pilze, Wandelbarkeit	RIEMER, J.	653
PETER, A.	813	Pilzfreunde, Führer für	Riesenhäuser von Nordamerika	431
PETERSEN, R.	213	Pilzkeime zur Bekämpfung schäd-	Riesenkrankheit	511
Petroleum als Brennmaterial für		licher Thiere	Riesen-Pythonschlange	79
Porzellanöfen	78	<i>Pithecanthropus erectus</i>	Riesen-Stahl-Segelschiff	127
Petroleumlampe für Werkstätten	283	Plagiat	Rindszecke als Ursache des Texas-	
Petroleummotoren	362	Planeten, deren Bewohnbarkeit	fiebers	97
Petroleumquellen, neue, im Kau-		Polydaktylie, künstliche	RITZMANN'S Spiraldrahtmatte	822
kasus	223	Porzellanöfen, Petroleum als Brenn-	ROGER	414
Pferde, Schutz gegen Fliegen	672. 816	material für dieselben	Roheisenmischer der Edgar Thom-	
Pferde, Vererbung der Haarfarbe	704	POWELL, J. W.	son-Werke	667
Pferde, Zahl in Deutschland	626	Prähistorische Station bei Schaff-	Röhren, spiralgeschweisste	10
PEISTERS Apparat zur Trinkwasser-		hausen	Rohrpostanlagen	676
gewinnung aus Seewasser	107	Presspumpmaschine, stehende, der	Rohrzange, neue	254
Pflanzen, Einfluss des Lichtes auf		Gasanstalt II zu Charlottenburg	Rollschiff von BAZIN	75
deren Fortpflanzung	157	PRINGSHEIM, E.	ROSENBOOM, E. 257. 342. 417. 532.	
Pflanzen, geschlechtliche und un-		PRINZ, OTTO	589. 590. 676. 752. 758	
geschlechtliche Fortpflanzung	829	Protuberanzen-Spectroskop	Rosenöl-Fabrikation, Alter	480
Pflanzen, Einwirkung innerer und		PUISEUX, P.	ROESSLER, G.	65
äusserer Bedingungen auf ihre		Pulvermaschine von HUYGHENS	Rothgluthtemperatur, die unterste,	
Transpiration	711. 729	342	welche sichtbare Strahlen aus-	
Pflanzen, Transpiration	513. 536	Pumpe, neue rotirende (Walzen-	sendet	78
Pflanzenfarbstoffe in Thierleibern	142	pumpe Patent Klein)	ROULE, LOUIS	798
Pflanzen- und Thierkörper, Ueber-		Putzmittel für Kupfer und Eisen	ROUZAUD	805
einstimmung in Bezug auf che-		Quallen als Beschützer kleiner	Rückstoss, hydraulischer	128. 208
mische Zusammensetzung und		Fische	Rückstoss, hydraulischer, Verwen-	
physiologische Functionen	790	Quecksilber als thermometrische	dung beim Dampf-Rettungsboot	575
PHISALIX, C.	143. 302. 495	Flüssigkeit	Ruinen einer untergegangenen	
PHIPSON, T. L.	333	RACOVITZA, E.	Stadt in Guatemala	223
Phosphate, nordafrikanische	463	Rad aus gepresstem Stahlblech	Rundwebstuhl	492
Phosphoreszenz bei sehr niederen		Räder, rotirende, deren kinetische	Russlands Goldausbeute	42. 574
Temperaturen	684	Energie	Sago-Plantage	724. 740
Photographie		Rammelsberg bei Goslar, sein Erz-	Sahara, Thierwelt ihrer artesischen	
— Bilder, welche verschwinden		lager	Brunnen	391. 401
und wieder erscheinen	271	RAMSAY	SAINT-LOUP, REMY	479
— Expositionszeit und Expo-		RAMSAY-SMITH, W.	SALAJ, KARL	81. 337. 764
sitionsmesser	298. 314	RASPAIL, XAVIER	SALADINS neuer elektrischer Ofen	204
— Helligkeit, optische und che-		Raupen, fleischfressende	Salicylsäuremethylester	381
mische (photographische)	298	RAYLEIGH, Lord	Salpeterfelder, afrikanische	413
— Herstellung von Clichés	811			

	Seite		Seite		Seite
Salpeterlager, Entstehung	699	Schildläuse, Vertilgung	805	Schienenstöße in Eisenbahngleisen	782
Salzgewinnung in Schönebeck	765	SCHILLER-TIETZ	539	Schwerkraft, Bestimmung ihrer Intensität	84
Samen, ruhende	812	SCHILLING	829	Schwerkraft und thierische Entwicklung	224
Sammlungen, naturwissenschaftliche, Anweisung zur Anlegung	288. 336	Schimmelpilz, räthselhafte Bewegungen	158	Schwerkrafts-Problem im Lichte der neueren physikalischen und astronomischen Forschung	225. 241
Sanct-Elmsfeuer auf See	36	Schirmqualen als Beschützer kleiner Fische	543	SCUDDER, S. H.	110
Sandfloh in Afrika	772	Schlagende Wetter, Apparat zur Entdeckung derselben	158	Sechstaktmaschine von GRIFFON	359
São Thomé, Insel	439. 458	Schlammfliege	325	See, neuer	590
SAPEY, C.	205	Schlange, riesige	79	See mit dreierlei Wasser und doppelter Fauna	768
Saturn, Ringexcentricität	140	Schlangen, sich todt stellende	510	SEELMANN, THEO.	171. 384
Sauerstoff in der Glasfabrikation	127	Schlangengift im Blute der Giftschlangen	495	Seen, Werden und Vergehen	679
Sauerstoffgetränke	816	Schlangengift, Gewöhnung von Thieren an dasselbe	732		694. 708
Schädel, fossile	406	Schlangengift-Serum Antivenin	733	Selbstcassirende Apparate	465. 785. 808. 823
Schafschermaschinen	382	Schleierdame	631	Selbstentzündung von Schwefelwasserstoffverbindungen in Sauerstoff	398. 480
Schall, Fortpflanzung	432	Schlupfwespen, im Wasser „fliegende“	784	Selbstladergewehre und das System Borchardt	549
Schall, Fortpflanzung in langen Röhren	782	Schmelzerscheinungen, merkwürdige	653	SELENKA	239
Schall, Fortpflanzungsgeschwindigkeit	348	SCHMIDT'S Heissdampfmaschine	486. 529	SELL, L.	465. 687. 785
Schallwirkungen, merkwürdige	237. 272. 336. 448	Schmiedepressen, grosse	745	SÉMICHON	95
SCHARFF, R. F.	784	Schmieröle für Maschinen	640. 737. 753	SEMON, RICHARD	559
Schatten, verzerrte	195	Schminken, leuchtende	542	Senf, weisser, Keimpflanze	515
SCHNEIDER	655	Schmirgel-Bergbau	414	SERPOLLET'S Dampfmotorwagen	408
Scheintode, Rettung	14	SCHMITT'S Rettungsanker	831	Seychellen, der Rest eines alten Continents?	138
SCHENKLIN-PRÉVÔT	543	SCHMITZ-DUMONT, G.	769	Seychellen, Ursprung des Namens	118
SCHIAPARELLI	476	SCHMITZ-DUMONT, W.	196	Seychellenpalme	104. 118. 134. 218
Schiffbau		Schnabelthiere, ihre Blutwärme	558	Sheffield als Seestadt	319
— Aluminium als Material	254. 557	Schnaken, fossile	110	Sibirische Pacificbahn	265
— Aluminium-Fahrzeug, das erste seegehende	92	Schneckengäste, seltsame	349	Signalthermometer von TUNNARD & KEAY	132
— Dampf-Rettungsboot mit hydraulischem Rückstoss	575	Schnecken, fossile	110	Simpon-Tunnel	664. 673
— Dreischraubenkreuzer <i>Minneapolis</i>	96	Schnecken, fossile	110	SINCLAIR'S Kometlampe	381
— Elektrolytisches Verkupfern des Bodens von Eisenschiffen	686	Schnecken, fossile	110	Singvögelbruten, Gefährdung	831
— Frachtboot mit Gaskraftmaschine	557	Schnecken, fossile	110	SIVANS sprechende Uhr	302
— <i>La Marguerite</i> , engl. Personen-Raddampfer	62	Schnecken, fossile	110	Sky scrapers	431
— Naphthaboote in der deutschen Kriegsmarine	703	Schnecken, fossile	110	SLOWIANOWS elektrisches Giessverfahren	430
— Naphthaboote mit Schraubenturbinen	564	Schnecken, fossile	110	Sonnenflecken, ihre Natur und Entstehung	27
— Riesen-Stahl-Segelschiff	127	Schnecken, fossile	110	Sonnenflecken-Jahre	2. 26. 80
— Rollschiff von BAZIN	75	Schnecken, fossile	110	Sonnenoberfläche, Photographie bei monochromatischem Licht	422
— Schiff, das schnellste, der Welt	199. 335	Schnecken, fossile	110	Sonnenvogel als Befruchter der Riemenblumen	541
— Thornycroft-Kessel	200	Schnecken, fossile	110	Sonnenwärme, Menge derselben	95
— Torpedoboot aus Aluminium	102	Schnecken, fossile	110	Sonnenwärme, Schwankungen	627. 641
— Torpedobootsjäger <i>Daring</i>	199	Schnecken, fossile	110	Soroche (Bergkrankheit)	340. 362. 448. 496. 719
— Torpedobootsjäger <i>Ferret</i>	202. 335	Schnecken, fossile	110	SPENCER	333
— Verhalten der Wasserrohrröhren auf Torpedobootsjägern	781	Schnecken, fossile	110	SPENCER, BALDWIN	719
— Wasserdichte Abtheilungen	352. 432	Schnecken, fossile	110	SPINDLER, W., Färberei	54. 67
— Wassersäulen zur Fortbewegung von Schiffen	127	Schnecken, fossile	110	Spinne mit Fesselungsseil	757
— Zur Geschichte des Dampfschiffs	735	Schnecken, fossile	110	Spinne, zirpende	719
Schiffsdampfmaschine von STEVENS	735	Schnecken, fossile	110	Spiritosen, künstliches Altern derselben mit Ozon	115
Schiffslafetten, KRUPPSche	38	Schnecken, fossile	110	Spitzmäuse, deren Giftigkeit	115

	Seite		Seite		Seite
Sprengen der Strassen	399	Thermometer für Tiefsee-Unter-	701	Velocipedboot von OGDEN	223
SPRING	751	suchung	701	Veloroom	350
SPRINGS Versuche	238	Thermometerscala, FUESSsche	46	Vendenesse, Aluminium-Yacht...	93
SPRÜNGLI, SAL.	719	Aufhängung	46	Ventilation mit Ozon	114
Stahl und Eisen, Unterschied ..	128	Thiere, schädliche, Bekämpfung	527	Ventilatoren, elektrische	296
Stahlflaschen für comprimirte Gase,		durch Pilzkeime	527	Vererbung erworbener Eigen-	
Prüfung	12	Thierischer Körper als Kraft-	625. 649. 657	schaften	14
Stahlrad für Strassenfuhrwerke ..	583	maschine	625. 649. 657	Vererbung von Missbildungen ..	526
Stahlrohre mit Keilnaht	222	Thier- und Pflanzenkörper, Ueber-	790	Vergletscherung der Alpen 441. 454.	472. 487
Stahlrohre, nahtlose, von MANNES-		einstimmungen in Bezug auf	42. 265		
MANN	515	chemische Zusammensetzung	42. 265	Verkehrsverhältnisse in Berlin und	
STAINER, C.	567	und physiologische Functionen	790	Amerika	620
Stärke-Behandlung mit Ozon	117	THIESS, F.	42. 265	Verkupfern, elektrolytisches, des	
Statistische Maschinen von HOL-		THOMETZEKSche Wasserleitungs-	47	Bodens von Eisenschiffen	686
LERITH	183	röhren	47	Viertaktmaschine von KÖRTING	
Staubsammler Cyclon	94. 109	THUEMEN, NIK. Frhr. VON	801	& LIEKFELD	346
STAUFF	188	THURSTON, R. H.	625	VILLENOISY, F. DE	476
Stein der Weisen	282. 289	Tiefe, die grösste	400	VIOLLE, J.	782
Steingut, Verbindung desselben		Tiefen, grosse, des Meeres	577	Viscose	781
mit Metall	253	Tiefen der Oceane	430	Viscosimeter von ENGLER	753
Steinkohlen-Insekten	142	Tiefsee-Fauna, Existenz	799	VÖCHTING	61
STERN, L. WILLIAM	211	Tiefsee-Thermometer	701	VOGEL, H.	830
Stern, der bekannteste veränder-		TIESSEN, E.	545	VOGEL, H. W.	210. 526
liche	526	Tintenfass, DRESSLERSches Luft-	190. 288	VOGEL, OTTO	655. 669. 751
Stern-Temperaturen und Magne-		sium-Spectrum	655	Vogelzung	543
STEVEN'S Schiffsdampfmaschine ..	735	Tintenfische, brütende	13	Vorwärmer für Dampfkessel-	
Stickstoffgewinnung	74	Tintenfische, ihr Schwimmen ..	800	Speisewasser	779
Stickstoff, Nutzbarmachung für		Tischgenossenschaft in der Thier-	47	Vulkane, embryonale, in der	
die Landwirtschaft	801	welt	47	Schwäbischen Alb	545. 567
Strahl, der grüne	558. 608	TISSERAND	526		
Strahlende Materie im Lichte mo-		Titan	430	Waffentechnik	
derner Anschauungen	161. 177	TOBLER, ERNESTO	320	— Durchschlagskraft, geringere,	
Strassenbahnen, amerikanische ..	159	TOKUNO	498	der Gewehre bei näherem Ziel 128.	
Strassenbeleuchtung mit Auer-		Torpedoboot aus Aluminium	102	192. 308	
schem Gasglühlicht. 175. 288. 336		Torpedobootsjäger, ihre Wasser-	781	— Fünfmillimeter-Gewehr	381
Strassenbeleuchtung, elektrische,		rohrkessel	781	— KRUPPSche Kanonen	38
in München	239	TORRICELLIScher Versuch	594	— KRUPPSche Schiffslafetten	38
Strassenbrücke, eine der längsten		Tower-Brücke	14	— Panzer und Panzergeschoss ..	180
der Welt	253	Transpiration der Pflanzen. 513. 536		— Panzergeschosse, amerikani-	
Strauss als Reitthier	413	Transpiration der Pflanzen, Ein-	711. 729	sche	141
Stromriesen der Erde	129. 148	wirkung innerer und äusserer	711. 729	— Panzerplatten, Härtung durch	
STUART	751	Bedingungen auf dieselbe	711. 729	Leuchtgas	462
Stubenfliegen, Vertilgung	763	Trennung von Gold und Silber ..	254	— Selbstladergewehre und das	
Sumatra, Tabakplantagen ..	599. 612	TRIMEN, ROLAND	783	System Borchardt	549
SYMINGTON, WILLIAM	735	Trinkwassergewinnung aus See-	107	— Wirkung der Wehrgeschosse	
		wasser ohne Destillation	107	kleinen Kalibers	308
Tabakplantagen auf Borneo und		Trollhättafall, Ausnutzung der	350	Wagen, elektrisch getriebene ..	206
Sumatra	599. 612	Wasserkraft	350	Waggonkipper, selbstthätiger hy-	
Tätowirung, Gründe	671	Trüffeln	303	draulischer, im Ruhrorter Hafen	636
Taubenzecke	101	TUNNARD & KEAYS Signalthermo-	132	WAGNER, HERMANN	800
Telegraphie ohne fortlaufenden		meter	132	WALTHER, JOHANNES	384
Draht	120	Tunnel unter dem Clyde	574	Walzenpumpe Patent Klein	698
Telephondeckel, elastischer	639	Tunnel durch den Simplon 664. 673		Wandelndes Blatt, dessen Farb-	
Temperaturen, niedere, Anpas-		Turbine und Dynamomaschine	478	stoff	142
sung von Thieren	494. 767	combinirt	478	Wanzen als Krankheitsträger ..	82
Temperaturen, niedere, Wirkung		Uhr, Stearinlicht-	287	Warmlaufen von Wellen	653
auf den Menschen	462	Uhren, sprechende	302	WARRANT	784
TESLAS elektrische Versuche. 65. 90		Unermesslichkeit der Schöpfung ..	444	Wäsche, chemische, s. Färberei	
TESLAS Versuche, Quellen	144	Unfälle verschiedener Berufsarten	655	SPINDLER.	
Teufelsschraube	558	UPHAM, W.	606	Wasser, blaue Farbe	751
Texasfieber	82. 97	Uranus, Lage seines Aequators ..	140	Wasser, Enteisung	752
Theorie, kinetische, der Gase ..	177	Urzeit, Lebensbedingungen	333	Wasser, dessen Krystallisation,	
Thermometer	29	VAUTIER, TH.	782	zertrümmernde und zersetzende	
Thermometer, Construction	45	Velociped s. Fahrrad.		Wirkungen	269
Thermometer, Depressionsfehler ..	30			Wasser als Projectil	16

	Seite		Seite		Seite
Wasser, specifisches Gewicht . . .	221	Wasserstoff, Siedepunkt und kri-		WILLIAMS, E. LEADER	758
Wasser, heisses, Apparat zur Be-		tischer Punkt	590	WILSON, GEORGE	31
schaffung	556	Wasservelociped, neues	718	WILSON, H. M.	706
Wasserbau		Wasservogel, von Muscheln ge-		WILSON, J. L.	322
— Amerikanisches Bewässerungs-		tötet	430	Wind, Ausnutzung seiner Kraft .	496
wesen	705. 721	Wasserzeichen im Papier	156	Windtrommel, grosse stählerne .	61
— Aushubmaschine, englische .	761	WATTSche Dampfmaschinen	258	Winkeltheilungs-Instrument von	
— Bagger mit hydraulischem		WEBER, FRIDR.	719	L. V. KÖPPEN	827
Pumpwerk für Torfmoor	278	WEBER, J.	16. 381	Winterschlaf der Thiere als Selbst-	
— Brücke mit Aufzugsrampe für		Wechselstrom, elektrischer, An-		Narkose	527
Erdaufschüttung	279	wendung in der Technik .	769. 793	WINTERSTEIN, E.	765
— Brückenjoch, schwebendes, für		WEDDING	606. 751	Wirbelsäulenverkrümmungen, Auf-	
Felsenbruchaufschüttung	280	WEINSTEIN, LUDWIG	437	zeichnung mittelst EPPERS' Di-	
— Chicago-Kanal	276	Weinverbesserung durch Edel-		katopter	320
— Drahtseilbahn für Gesteins-		hefen	139	Wirbelthier, das älteste	751
förderung	281	Weizen, Wurzelhaare der Keim-		WISLICENUS, GEORG	36
— Drehkran, doppelter, für Erd-		pflanze	515	WITT, OTTO N. 12. 31. 46. 60. 75-	
aufschüttung	278	Weizenmücke	379	110. 127. 140. 174. 190. 222. 271.	
— Kanäle, die bedeutendsten .	281	Welt besteht an sich, nicht als		286. 302. 321. 333. 400. 430. 445-	
— Kanal von Korinth	238	Vorstellung	460. 572	526. 541. 621. 670. 781	
— Manchester-Kanal .	758. 775. 787	Welt, Unermesslichkeit	444	WÖHLER	322
— Tunnel unter dem Clyde . . .	574	Werkstättenbetrieb mittelst Elek-		WOLFGRAMM, A.	398
Wasserdampf, überhitzter, zum		tricität	175	Wolkenphotographie	446
Maschinenbetrieb	484. 529	Wespen, im Wasser „fliegende“	784	WOOLFSche Zweicylindermaschine	259
Wassergas	361	WEST, JUL. H. .	150. 349. 510. 574	WORTMANN, JULIUS	139
Wasserkraft des Trollhättafalles .	350	Wetterkunde		Wüstenbildung	171. 187. 384
Wasserkräfte, natürliche, Aus-		— FALBS Arbeiten	400	Yellow-Metall-Gewichte	159. 336
nutzung	174. 319	— Fleckenjahre	2. 26. 80	ZACHE, EDUARD	596
Wasserleitungsröhren mit Blei-		— Frostepoche, diesjährige	385	Zahlapparate, zwei neue	203
futter	47	— Klimaänderungen in histori-		Zeichenapparat, neuer	121
WASSERMANN, GEORG	492	scher Zeit	539. 554	ZERENERS elektrischer Löthapparat	191
Wasserreinigungs-Apparat, neuer		— Menge der Sonnenwärme	95	Zimmeröfen und Brennmaterialien	196
(Patent Peschges)	747	— Sanct-Elmsfeuer und Kugel-		ZINKE, V.	832
Wasserrohrkessel auf Torpedo-		blitze auf See	36	Zinnproduction der Erde	684
boatsjägern	781	— Schwankungen der Sonnen-		ZOPF	239
Wassersäulen zur Fortbewegung		wärme	627. 641	Zufall	381
von Schiffen	127	— Wetterwarten, die höchsten .	245	Zusammenleben in der Thierwelt	47
Wasserschnabelthier, Giftstachel .	751	WILCKENS	704		
Wasserstandsgläser	462	WILDA, HERMANN .	92. 107. 131.		
		158. 408. 676. 702. 736			

