



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 401.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 37. 1897.

Die Torfmoore und ihre land- und volkswirtschaftliche Bedeutung.

Von NIKOLAUS Freiherrn von THUEMEN, Grunewald bei Berlin.

III.

(Schluss von Seite 564.)

Eine noch weit höhere Bedeutung als der Torfstreu glaube ich dem zweiten Producte, dem Torfmull, für die Zukunft in Aussicht stellen zu müssen, denn in ihm können wir das endlich nach langem Suchen gefundene Mittel zur befriedigenden Lösung der so eminent wichtigen und in neuerer Zeit bei dem rapiden Anwachsen der Städte stets brennender werdenden Frage der Desinfection und Abfuhr der städtischen Fäcalstoffe erblicken.

Durch das Jahrhunderte lange Versickernlassen der menschlichen Abfälle ist der Boden unter den Ortschaften derart mit Verwesungsstoffen und den verschiedensten, vielfach schädlichen Mikroorganismen durchsetzt, dass das an und für sich in vorzüglichster Weise als Filter wirkende Erdreich schon seit Langem nicht mehr im Stande ist, befriedigend zu functioniren. In Folge dessen werden die versickernden flüssigen Excremente nur noch mangelhaft oder gar nicht gereinigt, gelangen ziemlich in ihrer ursprünglichen Gestalt bis zum Grundwasser und verunreinigen dasselbe. Die völlige Infiltration des

Bodens unter den menschlichen Wohnstätten mit Fäcalstoffen, die dadurch bedingte Infection des Grundwassers, und, wo noch das Trinkwasser mittelst Pumpbrunnen beschafft wird, die förmliche Vergiftung desselben, endlich die, namentlich während der heissen Sommermonate, fortwährend vor sich gehende Ausdünstung gesundheitsschädlicher Gase haben nebst anderen Ursachen äusserst ungünstige sanitäre Verhältnisse in grossen Städten zur Folge, welche unter Umständen verheerende Seuchen, stets aber eine unverhältnissmässig hohe Sterblichkeit der städtischen Bevölkerung veranlassen. Seit Jahrzehnten haben sich deshalb Technik und Wissenschaft bemüht, eine geeignete Methode zu finden, um diesen sich immer mehr geltend machenden Uebelständen abzuwehren und die Fäcalmassen auf bequeme, den allgemeinen sanitären Anforderungen entsprechende, möglichst geruchlose Weise aus den Städten zu schaffen. Alle die versuchten Systeme, wie Schwemmkanalisation, Tonnensystem, Leitung der Abfallstoffe auf Rieselfelder u. s. w. haben jedoch den gehegten Erwartungen keineswegs ganz entsprochen, theils, weil die mit ihnen verbundenen Kosten viel zu grosse sind, theils aber auch, weil sich in ihrem Gefolge andere schwerwiegende Uebelstände, wie beispielsweise die Vergiftung ganzer Gegenden durch die in die Flüsse sowie auf die Rieselfelder geleiteten Fäcalien, einstellten.

Mit Hülfe des Torfmulls ist man nun zweifelsohne im Stande, die so ausserordentlich wichtige, bisher aber noch offene Frage der Fäcal-Abfuhr auf eine eben so einfache, wie für alle Theile vortheilhafte Weise zu lösen. Durch Beifügung genügender Mengen von Torfmull wird der gesammte Grubenhalt vollständig aufgesaugt und in eine compacte, geruchlose Masse verwandelt, welche mit dem Spaten ausgestochen und ohne Behelligung der Menschen auf Wagen aufgeladen werden kann. Dadurch wird einerseits sowohl ein Versickern der Abfallstoffe, wie auch die massenhafte Entwicklung gesundheitsschädlicher Gase vermieden, andererseits aber auch die Fortschaffung des Ganzen ungemein erleichtert. Damit ist aber auch die Möglichkeit einer Verwerthung des Fäcaldüngers durch den Ackerbau gegeben. In einer weiten Zone um die Städte würden zweifellos die Landwirthe, wenn sie sich erst mit der Sache vertraut gemacht haben, die durch Torfmull gebundenen menschlichen Abfallstoffe vertragsmässig zur Düngung ihrer Felder verwenden, da dieselben bezüglich des Gehaltes an pflanzlichen Nährstoffen dem Stalldünger weit überlegen sind und auch durch den Torf den Humusgehalt und damit die physikalische Beschaffenheit des Bodens verbessern. Eine allgemeine Verwendung des Torfes in den Städten und die Benutzung des auf diese Weise gewonnenen werthvollen Düngers würde auf grossen Gebieten eine wesentliche Aenderung des landwirthschaftlichen Betriebes, vielfach eine Verminderung des theilweise zum Zwecke der Düngerproduction gehaltenen Nutzviehes, einen verstärkten Anbau anspruchsvoller, lohnender Gewächse, eine Steigerung der Roh- und Rein-erträge und damit eine Vermehrung des Nationalreichthums nach sich ziehen. Enorme Summen, welche jetzt noch alljährlich für concentrirte, namentlich stickstoffhaltige Düngemittel ins Ausland fliessen, könnten erspart und nutzbringend im Inlande verwandt werden. Von dem Werthe der städtischen Fäcalstoffe macht man sich kaum eine richtige Vorstellung. Die in den Abgängen eines Menschen enthaltenen Pflanzennährstoffe repräsentiren im Jahre durchschnittlich einen Geldwerth von nahezu 7 Mark; danach würde man also den Gesamtwert der Abfallstoffe für das Deutsche Reich jährlich auf etwa 350 Millionen Mark bemessen müssen, und der weitaus grösste Theil davon geht völlig ungenutzt verloren!

Auch die städtische Bevölkerung würde nicht nur in sanitärer, sondern voraussichtlich auch in wirthschaftlicher Hinsicht gewinnen. Es müssten allerdings ziemlich grosse Summen für den Ankauf von Torfmull verausgabt werden, diese sind aber schon dadurch wieder einzubringen, dass man den gewonnenen Torrfäcaldünger zum Anschaffungspreise des Mulls an die Landwirthe

abgäbe, so dass an laufenden Kosten nur jene für die Leerung der Gruben sowie für die Abfuhr nach bestimmten Orten verblieben. Die immensen Ausgaben für meilenweite Kanalbauten, die Einrichtung von Rieselfeldern u. s. w. würden dagegen gespart werden, so dass die Bindung der menschlichen Excremente mittelst Torfmull den Städten auch directe pecuniäre Vortheile brächte.

Eine allgemeine Anwendung von Torfmull in gedachtem Sinne würde aber noch weitere Kreise ziehen. Die Torfindustrie würde einen ungeahnten Aufschwung erfahren, Tausende und Abertausende von Menschen fänden eine neue Einnahmequelle und lohnende Beschäftigung, was angesichts der immer unerquicklicher werdenden Arbeiterverhältnisse Deutschlands gewiss auch kein gering zu veranschlagender Vortheil wäre. Weite, bisher nahezu werthlose Flächen würden ihren Besitzern lohnende Erträge abwerfen, dadurch bedeutend im Werthe steigen, so dass auch nach dieser Richtung der Nationalwohlstand eine beträchtliche Hebung erfähre.

Mit den im Vorstehenden erwähnten Benutzungsweisen ist aber die vielseitige Verwendbarkeit der Torffaser noch keineswegs erschöpft. Man hat sie zu antiseptischer Watte verarbeitet und zu Verbänden benutzt. Ein industriöser Irländer will herausgefunden haben, dass die unter sehr starkem Drucke zusammengepresste Torffaser sich auch recht gut zu gewissen Drechslerarbeiten verwenden lasse und will Klavierfüsse und ähnliche Gegenstände aus Torf verfertigen. Neuerdings ist für die Torffaser ein neues Verwendungsbereich erschlossen worden, das unter Umständen von grösserer Bedeutung sein kann. Es ist nämlich gelungen, die Faser als Webstoff zur Herstellung von Geweben zu benutzen. Wegen seiner Billigkeit und Häufigkeit könnte der Torf als Rohmaterial der Textilindustrie eine wichtige Rolle spielen. Man hat seine Faser isolirt und daraus allerlei, freilich nur gröbere Gewebe hergestellt. Es liegen bereits Garne und Torfwolle vor, welche aus einem Gemenge von 70 pCt. Torfwolle und 30 pCt. Baumwolleabfall, dann andere, die aus Torfwolle, Baumwolleabfall und Mungo bestehen. Wenngleich die Festigkeit dieser Form naturgemäss nicht bedeutend ist, so war man doch im Stande ganz annehmbare billige Kleiderstoffe daraus herzustellen. Des s. Z. gemachten Vorschlages eines Chemikers, aus Torf Spiritus zu erzeugen, will ich nur Erwähnung thun.

Zum Schlusse dieses Capitels muss ich noch einer neuartigen Verarbeitung des Torfes zu Brennmaterial gedenken, welche von der bisherigen gänzlich abweicht und vielleicht eine sehr grosse Zukunft hat. Allerneuesten Nachrichten zufolge will nämlich ein norwegischer Ingenieur, Rosendahl, ein Verfahren erfunden haben, mittelst welchem man den Torf zu einem weit

brauchbareren Brennmaterial, als er bisher darstellte, verarbeiten kann. Die neue Methode beruht auf einer Karbonisierung des Torfes, um ihm durch dieselbe seinen Wassergehalt völlig zu entziehen und die Transportfähigkeit des Materials zu vergrössern. Schon vor längerer Zeit hatte sich eine Frau mit Versuchen zur Karbonisierung des Torfes beschäftigt, indem sie denselben etwa 10 Stunden lang in einer offenen Retorte auf etwa 250 Grad erhitzte. Diese und andere ein gleiches Ziel erstrebenden Versuche ergaben jedoch alle kein brauchbares Resultat.

Jetzt hat es aber den Anschein, als wenn das Problem einer Karbonisierung des Torfes gelöst worden sei, denn nach den bezüglichen Berichten wurde von Rosendahl ein Product erzielt, welches in seinen vortrefflichen Eigenschaften selbst die Erwartungen des Erfinders dieser Methode weit übertroffen hat.

Das Rosendahlsche Karbonisierungsverfahren besteht einfach darin, dass der Torf in völlig geschlossenen eisernen Retorten erhitzt wird, und zwar in der Weise, dass das Material zunächst in das mit Hähnen versehene eiserne Gefäss eingebracht und allmählich auf 250 Grad erhitzt wird; ist diese Temperatur erreicht, so werden die bisher offenen Hähne geschlossen und die Temperatur von 250 Grad wird sieben Stunden lang gleichmässig erhalten. Dadurch bleiben der Theer und die gasförmigen, brennbaren Producte in der Kohlenmasse, von der sich nach diesem Verfahren 80 pCt. der ursprünglichen Masse des Rohmaterials ergeben. Nach Analysen, wie sie an der Hochschule zu Christiania vorgenommen wurden, enthält das Product 65 pCt. Kohlenstoff, 16 pCt. Sauerstoff, 6 pCt. Wasserstoff, 3,7 pCt. Wasser und — was am meisten überraschen muss — nur 5 pCt. Aschenbestandtheile. Die gewonnene Torfkohle ergab einen theoretischen Heizwerth von 6500 Wärmeeinheiten, der also derjenigen mittelmässig guter Steinkohle fast gleich kommt. Die Herstellungskosten dieses Productes stellten sich den Berichten zufolge auf etwa 3 Mark pro 1000 kg. Die Torfkohle wurde zu etwa 7 Mark pro Tonne verkauft, wogegen sich bekanntlich das gleiche Quantum Steinkohle auf 16 bis 20 Mark stellt.

Wie Versuche, die bereits auf den Krupp'schen Werken angestellt wurden, ergaben, eignet sich das neue Product u. A. auch ganz vorzüglich zur Eisengiesserei. In Bezug auf den häuslichen Gebrauch wurden in Norwegen eingehende Versuche angestellt, welche ergaben, dass zur Beheizung eines mittleren Zimmers mittelst Füllöfen bei draussen herrschender Temperatur von 5 Grad Kälte im Tage für 16 Pfennige Heizmaterial nothwendig war, während sich bei Verwendung von Steinkohle der Kostenaufwand etwa doppelt so hoch stellte. Nach diesen so augenscheinlich günstigen Resultaten hat sich denn

auch sofort in Norwegen eine Actiengesellschaft zur Ausnützung der Erfindung gebildet, eben so ist das deutsche Patent an eine eben solche deutsche Gesellschaft verkauft worden, welche die enormen norddeutschen Hochmoore behufs Gewinnung von Torfkohle auszubeuten gedenkt.

Die wirthschaftliche Bedeutung dieser Erfindung ist noch gar nicht abzusehen. Wenn sich aber wirklich Alles so verhält, wie es in den betreffenden Berichten zu lesen ist, dann dürfte sie eine gewaltige werden, namentlich auch für jene Gegenden, die sich jetzt nur mit relativ grossen Kosten gutes Brennmaterial verschaffen können, aber grosse Torflager zur Verfügung haben. —

Bis jetzt steckt die Torfverwerthung noch in den Kinderschuhen; ich glaube aber, dass über kurz oder lang eine Zeit kommen wird, in der man die werthvollen Eigenschaften des Torfes voll würdigt. [5029 a]

Brüchigwerden alter Eisenbahnschienen.

Mit vier Abbildungen.

Die Frage, ob das Eisen unter der Einwirkung fortgesetzter Erschütterungen sein Gefüge verändere und endlich diesen Einflüssen unterliege, ist von vielen Forschern erörtert und durch viele langwierige Untersuchungen geprüft worden. Man ist dabei schliesslich zu der Ueberzeugung gekommen, dass das Eisen, innerhalb der zulässigen Grenzen beansprucht, trotz langjähriger Benutzung doch seine Festigkeit unverändert bewahrt hat. Anders ist es jedoch, wenn die fortdauernden Einwirkungen über diese Grenzen hinausgehen; dann wird endlich einmal der Zeitpunkt kommen, wo auch das beste Eisen den fortgesetzten Schlägen oder Stössen unterliegt.

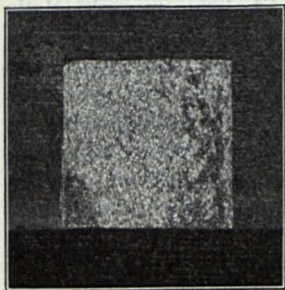
Director Haedicke in Remscheid hat dies experimentell nachgewiesen*), indem er einen Eisenstab von etwa einem Quadratzoll Querschnitt in kaltem Zustande so bearbeitete, dass wechselseitig auf dieselbe Stelle 15 600 ziemlich schwere Hammerschläge fielen, wobei der Stab dann von selbst zersprang. Der Bruch erschien dabei, wie Abbildung 386 zeigt, körnig. Derselbe weist überdies (links oben) einen anfänglichen Riss auf, der sich unter der Einwirkung der Schläge gebildet und bis zur vollständigen Trennung fortgesetzt hat. Die Oberfläche des gehämmerten Stückes zeigte sich blätterig zersetzt. Das specifische Gewicht des Eisens war während der oben geschilderten Behandlung unmerklich gestiegen, nämlich von 7.838 auf 7.843.

Vor einer Reihe von Jahren schon veröffentlichte J. T. Smith, der damalige General-

*) *Stahl und Eisen* 1897 Nr. 5 S. 186.

director der Barrow-Eisen- und -Stahlwerke, eine Abhandlung über die Veränderungen, welche Stahlschienen nach langer Benutzung erlitten hatten, allein die Arbeit blieb damals fast vollständig unbeachtet. Er wies darin nach, dass die alten Schienen brüchig geworden waren. Zugleich lieferte er den Beweis, dass diese Brüchigkeit sich nur auf die Oberfläche beschränke. Sobald er nämlich von der Ober-

Abb. 386.

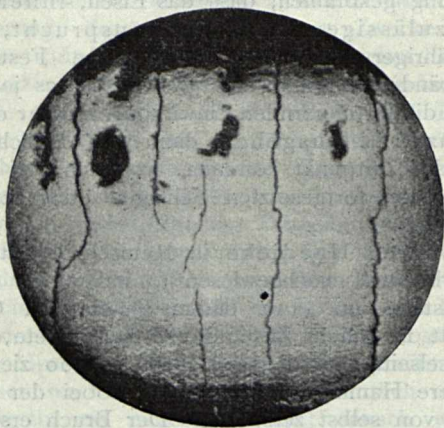


fläche des Schienenkopfes 3 mm abgehobelt hatte, hielten die Schienen fast eben so viel aus wie die neuen.

J. E. Stead nahm im vergangenen Jahre die Smithschen Versuche von Neuem auf, wobei er sich indess nicht auf die mechanische Prüfung alter Schienen beschränkte,

sondern seine Untersuchungen auch auf die mikroskopische Prüfung dieses Materials ausdehnte. Es zeigte sich dabei, dass die Kopffläche einiger Schienen mit einer Menge feiner Risse bedeckt war. Abbildung 387 zeigt diese Risse in fünf-facher Vergrößerung von oben gesehen. Ab-

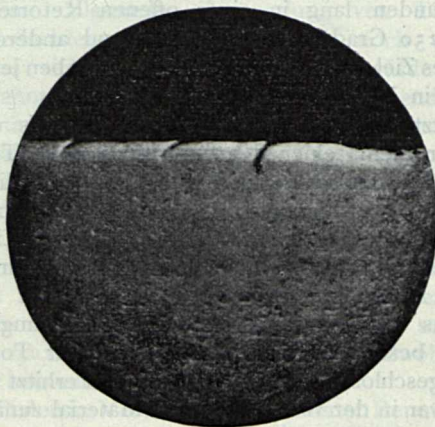
Abb. 387.



bildung 388 veranschaulicht den Längenschnitt durch mehrere Risse in zehnfacher und Abbildung 389 durch einen solchen Riss in sechzig-facher Vergrößerung. Die Risse erreichten 0,1 bis 3 mm Tiefe. Die mikroskopische Untersuchung liess auf der Durchschnitfläche eine Stahlschicht von deutlich geändertem Gefüge erkennen (Abb. 388 und 389), deren Dicke zwischen 0,1 bis 0,5 mm schwankte, und welche bedeutend härter war, als das darunter befindliche Material. Um nun zu ermitteln, ob die

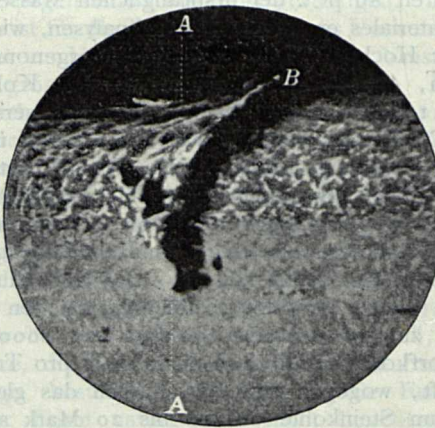
Brüchigkeit der Schienen durch diese harte Schicht veranlasst sei, entfernte Stead diese Schicht und unterzog die so behandelten Schienen erneuter Schlagproben, welche die gleiche Festigkeit wie neue Schienen ergaben. Diese und andere Versuche zeigten nun, dass „lediglich

Abb. 388.



die an der Oberfläche der Schienen bei der Benutzung entstehende harte Schicht die Ursache der Brüchigkeit ist. Wenn man die Schicht entfernt, oder wenn man sie ausglüht, erhalten

Abb. 389.



die Schienen ihre frühere gute Beschaffenheit wieder, in dem letzteren Falle freilich nur, wenn nicht schon Risse vorhanden waren“.

„Der Grund,“ sagt Ledebur*), „weshalb schon eine harte Schicht von der geringen angegebenen Stärke die Schiene auch in dem Falle brüchig macht, wo Risse noch nicht vorhanden sind, ist nicht schwer zu er-

*) Vgl. A. Ledebur: „Mikroskopie und Betrieb.“ (Stahl und Eisen 1897 No. 8).

kennen. Wenn die Schiene, mit dem Kopfe nach unten, Schlägen ausgesetzt wird, muss sie sich biegen, und die Kopfschicht erleidet Streckung. Ist sie spröde und unnachgiebig geworden, so reisst sie hierbei auf, und der einmal entstandene Riss setzt sich alsbald weiter durch den ganzen Querschnitt fort.“

In den Abbildungen 388 und 389 ist die Richtung dieser Verschiebung durch die Richtung der Oberflächenrisse gekennzeichnet. Selbst wenn die Risse fehlen, lässt doch das Gefüge des Stahles die stattgehabte Verschiebung der Krystalle erkennen. Der Punkt *B* in Abbildung 389 lag ursprünglich in der Ebene *AA*.

Wie lässt sich nun die Entstehung jener mehrfach genannten, die Schienen brüchig machenden Schicht erklären? Offenbar durch die Einwirkung der über die Schienen rollenden Züge.

Ledebur sagt: „Beobachtet man einen rasch laufenden Zug, so wird man finden, dass die Räder nicht gleichmässig auf den Schienen hinrollen, sondern dass sie hüpfend sich bewegen und dabei die Schienen wie mit Hammerschlägen bearbeiten; bewegt sich dagegen der Zug langsam, so laufen die Räder ruhig auf den Schienen, und jenes Hüpfen hört auf. Werden aber die Bremsen angezogen, so erhalten die Räder das Bestreben zu gleiten und die Oberfläche der Schienen in der Bewegungsrichtung des Zuges zu verschieben. Den nämlichen Erfolg hat jenes Hüpfen der Räder bei grosser Geschwindigkeit. Umgekehrt wirken die Triebräder der Locomotive; die Oberflächenschicht wird rückwärts verschoben. Wahrscheinlich ist es, dass die Wirkung der grossen Zahl derjenigen Räder, welche die Schienen in der Zugrichtung verschieben, stärker ist, als die Wirkung der Locomotiv-Triebäder.“

In der That zeigte die mikroskopische Untersuchung alter Eisenbahnschienen eine Verschiebung der Theilchen an der Oberfläche in der Längsrichtung und seitwärts.

Stead erklärt nun den Verlauf der Beeinflussungen, welche die Schiene bis zum Eintritt des Bruches erfährt, folgendermassen: „So lange der Stahl seitlich abfliessen kann, entsteht noch kein Riss, aber die beeinflusste Schicht wird härter und ihr Gefüge wird geändert; Probestücke, aus dieser Schicht entnommen, lassen sich noch biegen, aber sie sind trotzdem weniger biegsam, als das darunter liegende Metall. Nicht so unbehindert kann das Abfliessen in der Längsrichtung stattfinden, obwohl man mitunter am Ende einer herausgenommenen Schiene beobachten kann, dass in der That eine Streckung der oberen Schicht stattgefunden hat. An der Oberfläche des Schienenkopfes entstehen mithin Spannungen, die Theilchen schieben sich über einander, und die Folge davon ist die Entstehung der feinen Risse auf dem Schienenkopfe. Unter der Last der darüber hinrollenden

Züge erleidet die Schiene eine wellenartige Bewegung, die um so stärker ist, je mehr ihre Höhe sich verringert. Die Folge davon ist, dass die zuerst gebildeten Risse tiefer und tiefer werden, und dann schliesslich der Bruch der Schiene eintritt.“

Diese Erklärung hat zwar viel für sich, doch ist sie keineswegs unanfechtbar; immerhin aber müssen wir Stead beipflichten, wenn er die mitgetheilten Beobachtungen als einen neuen Erfolg der Mikroskopie bezeichnet. [5251]

Die Höhlenwelt des Karstes.

Von M. KLITKE, Frankfurt a. Oder.

(Schluss von Seite 570.)

Zunächst wurden sichere Wege zu und in der grossen Doline angelegt, um bequeme Zugänge zu den verschiedenen Grotteeingängen

Abb. 390.



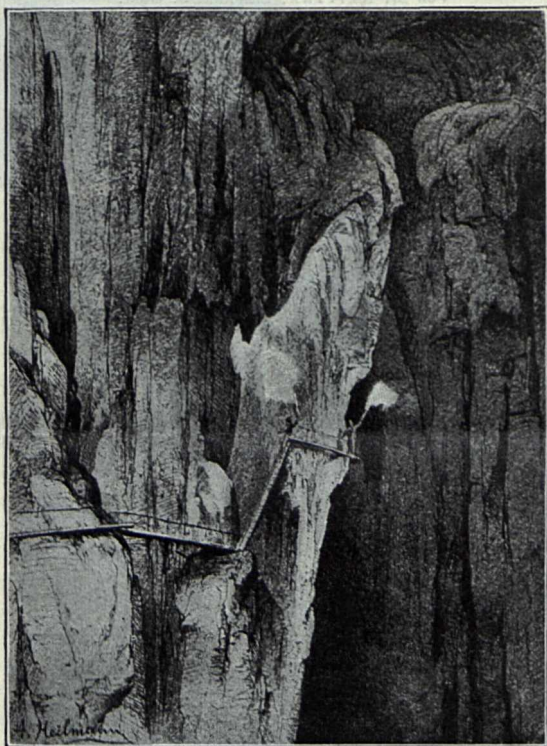
Erste Ueberwindung des sechsten Wasserfalles.

zu gewinnen. Mit der Erforschung des unterirdischen Flusslaufes beschäftigten sich die thatkräftigsten Mitglieder der Grottenabtheilung, die Herren A. Hanke, J. Marinitsch und die Gebrüder Müller, besonders Friedrich Müller.

Zum besseren Verständniss der von ihnen unternommenen Fahrten mögen einige Worte vorausgeschickt werden.

Aus der grossen Doline tritt die Reka für die ersten 60 bis 70 m in einen engen Tunnel, der sich sodann zu einem mächtigen Gewölbe erweitert, das den Namen Rudolf-Dom erhalten hat. Innerhalb desselben überschreitet sie drei niedrige Wasserfälle, verschmälert sich wieder und betritt dann, indem sie zugleich ihre bis dahin westliche Richtung in Süd ändert, eine mächtige und etwa 200 m lange Grotte, welche man nach dem früher erwähnten Entdecker derselben den Svetina-Dom nannte. Der Rudolf-Dom ist jedoch bequemer durch eine von der grossen Doline her zugängliche Höhle zu er-

Abb. 391.



Balkensteig zwischen Brunnengrotte u. Riesenfenster im Rudolf-Dom.

reichen, die sogenannte Schmidl-Grotte. Durch diese bewerkstelligten auch die genannten Pioniere am 20. Januar 1884 ihren ersten Abstieg zum unterirdischen Rekabette, an dem sie dann in siebenstündiger harter Arbeit bis zum Ende des Rudolf-Domes und bei einer folgenden Expedition bis zum sechsten Wasserfalle im Svetina-Dom gelangten. Ueber diesen 6 bis 7 m hohen Fall musste ein aus zwei Kästen zusammengesetztes Boot unter bedeutenden Schwierigkeiten und Gefahren hinabgelassen werden. Das nächste Hochwasser entführte jedoch das Fahrzeug auf Nimmerwiedersehen. Bei späteren Expeditionen wurde der Fall auf einer Leiter überschritten; überhaupt war es Grundsatz, bevor man weiter vordrang, stets bis zum letzten erreichten Punkte

einen möglichst gangbaren und gefahrlosen Fussweg anzulegen, um bei einem etwa plötzlich eintretenden Hochwasser eine schnelle Rettung zu ermöglichen. Diese Wege wurden entweder dadurch hergestellt, dass man die vom Wasser glattgeschliffenen Felsblöcke mit Hämmern rau machte, oder indem man mittelst in den Felsen getriebener Eisenstifte und daran befestigter Seile eine Handhabe schuf, oder auf den Stiften einen Brettersteig anlegte, oder endlich durch Ausmeisseln von Tritten und Griffen für Fuss und Hand der Kletternden. Dass dabei jede von der Natur gebotene Hülfe benutzt wurde, versteht sich von selbst. Im November 1884 gelangte man bis zum siebenten Wasserfalle; vorausgesandte Lichtschwimmer schaukelten sich auf ruhigem Wasser, das sich bei der weiteren Untersuchung im August 1885 als ein grösseres Becken erwies, welches den grössten Theil einer prächtigen Grotte erfüllt, die man Müller-Dom taufte. Die Decke desselben wölbt sich in etwa 100 m Höhe, mit den seltsamsten Tropfsteinen geschmückt. Die Seeufer sind mit gewaltigen Felsblöcken besät, wahrscheinlich den Resten von Deckenstürzen, sämmtlich durch die unablässige Thätigkeit der Gewässer glatt geschliffen. Bei Magnesiumbeleuchtung war der erste Eindruck, den der Müller-Dom auf die Forscher machte, überwältigend. Von hier wendet sich die Reka, die im Svetina-Dom nach Süden fliesst, nach Nordwesten.

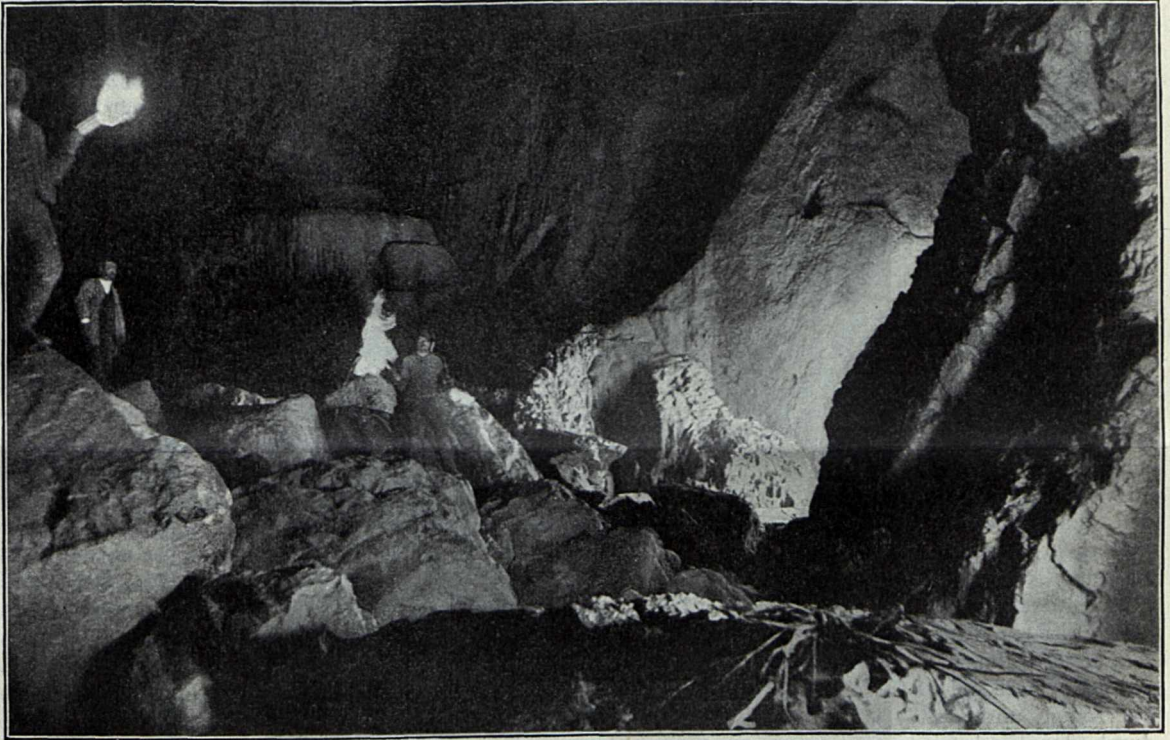
In demselben Jahre wurde sie auch kurz nach ihrem Austritt aus dem die beiden Dolinen trennenden Grat in schwindelnder Höhe durch die sogenannte Tommasini-Brücke überschritten. Ausserdem erweiterte man einen Naturstollen, so dass man bequem in das Innere der Reka-Klamm und zu den inneren Wasserfällen gelangen kann.

Hohe Wasserstände verhinderten nun fast ein Jahr lang das Weiterdringen. Man musste sich daher auf die Herstellung eines allerdings noch sehr primitiven Rettungsweges bis zum Müller-Dom beschränken. Endlich, im August 1886, war es wieder möglich, vorzudringen. Die grössten Schwierigkeiten machte stets der Transport der Fahrzeuge über die Wasserfälle hinab. Ferner war es in diesem Theile des Rekalauftes vielfach unmöglich, am Ufer entlang zu gehen. In Folge dessen konnte man nur langsam und nur kurze Strecken vorwärts dringen. Der elfte Wasserfall stellt eine 20 m lange Stromschnelle vor; man konnte sie nur überwinden, indem man 4 m lange Leitern auf die aus dem Wasser hervorragenden Steinblöcke legte. Bei dem zwölften Fall stürzt sich die Reka, nachdem sie ein Gewirr von Blöcken durchbraust hat, 3 m tief in eine enge Klamm. Hier kann noch heute den weiter in der Höhle befindlichen Besuchern durch Hochwasser der Rückzug abgeschnitten werden.

Den dreizehnten Fall theilt ein riesiger, in der Mitte des Flussbettes stehender Felsen in zwei Theile; man überwindet ihn mittelst einer langen Leiter und tritt dann unmittelbar in den fünfzehnten Fall ein, der sich als eine von länglichen Felsblöcken gebildete Stromschnelle darstellt. Diese Blöcke sind zum Theil dachartig durch das Wasser zugeschliffen und haben daher den Namen „Elefanten“ erhalten. Zwei derselben liessen sich nur überschreiten, indem man reitend hinüberbrutschte. Man kann sich vorstellen, wie mühe- und gefahrvoll der Transport

Fussweg bis zum elften Fall angelegt. Im Herbst desselben Jahres trat ein ungewöhnlich niedriger Wasserstand ein, so dass man diese günstige Gelegenheit zu einer zweitägigen Arbeit zu benutzen eilte. Die ausser den ständigen Höhlenarbeitern zur Aushilfe mitgenommenen Bauern hatten sich durch Beichte und Abendmahl auf alle Fälle vorbereitet. Nachdem man ein Boot über den fünfzehnten Fall hinabgelassen und durch Lichtschwimmer das Vorhandensein des sechzehnten erkundet hatte, gelang es Marinitsch, auch den neuen Fall zu überwinden

Abb. 1392.



Der Müller-Dom.

der Fahrzeuge über solche Stellen ist; dazu kommt noch, dass sich diese Arbeit fast in jedem Jahre von Neuem als nöthig erweist, denn die unvermeidlichen, schon durch jeden Gewitterregen hervorgerufenen Hochwässer vernichten oft die in der Höhle befindlichen Boote. Bis zum fünfzehnten Falle ist ruhiges Wasser. Hier endigten die Forschungen des Frühjahres 1887. Von den Herren Hanke und Schneider waren inzwischen die Höhlen in dem Gebiete zwischen Nabresina und der Timavomündung eifrig untersucht worden, allerdings ohne dass eine Verbindung mit der Reka festgestellt werden konnte. Ausserdem wurde am Steilrand der grossen Doline die nach der Kronprinzessin von Oesterreich benannte Stefanie-Warte errichtet und ein

und in einen Dom einzudringen, der ganz von einem kleinen See ausgefüllt wird. Den Ausgang aus dieser Grotte entdeckte gleich darauf Fr. Müller in einer engen Spalte, durch die sich die Reka zischend und brausend und einen neuen Fall (den siebzehnten) bildend hindurchdrängt. Von hier aus zeigte sich eine längere Strecke ruhigen Wassers. Da der Tag bereits sehr vorgerückt war, so kehrte man nach 13 $\frac{1}{2}$ stündigem Aufenthalt zur Oberwelt zurück. Am folgenden Morgen musste zunächst ein Boot über den siebzehnten Fall geschafft werden, eine schwierige und gefahrvolle Arbeit. Der Kanal zieht sich unter vielfachen Windungen 90 m lang bis zu einem mächtigen Hohlraum hin, den man Alpenvereins-Dom taufte; die Wände und

die Decke (60 m hoch) sind mit Tropfsteingebilden, der Boden stellenweise mit glitzernden Krystallen bekleidet; eine terrassenförmige Felswand ist mit unzähligen, wasserfallartigen Sinterbildungen überzogen; im Hintergrunde zeigt sich ein gähnendes Felsportal, zwischen dessen Blöcken die Reka verschwindet, indem sie den achtzehnten Fall bildet. Zwischen den Felsen fand man eine grosse Menge von Aesten, Wurzeln und Brettern eingekleimt, ein Zeichen von der Gewalt des Hochwassers. Jenseits dieser 25 m langen Stromschnelle, die mit grosser Vorsicht umgangen wurde, erblickte man nur eine kurze Strecke Fahrwasser, ein vorspringender Fels verhinderte die Weitsicht. Da es unmöglich war, ein zweites Boot vorzuschaffen, auch die späte Stunde drängte, so musste man sich zur Rückkehr entschliessen, zufrieden, im Verlaufe der beiden Tage 200 m weiter vorgedrungen zu sein. Am linken Ufer entdeckte man ein Gewirr von Wurzeln und Aesten, mit weissem Kalksinter überzogen und dadurch den Eindruck von Tropfsteinbildungen machend. Auf der Rückfahrt zum siebzehnten Fall zog das Fahrzeug plötzlich

in sehr bedenklicher Weise Wasser, so dass man nur mit Mühe das Ufer erreichen konnte.

Mit der Entdeckung des Alpenvereins-Doms trat für einige Jahre eine Pause in den Forschungsarbeiten ein, welche dadurch ausgefüllt wurde, dass man sich der Herstellung bequemer Wege bis zum siebzehnten Fall widmete, um die ganze Strecke dem Touristenverkehr zugänglich zu machen, oder, wo die Mittel dazu noch nicht ausreichten, wenigstens den Höhlenforschern einen auch bei Hochwasser sicheren Rückzug zu gewähren. Jede Hochfluth hinterliess ausserdem Beschädigungen des Weges und machte auf

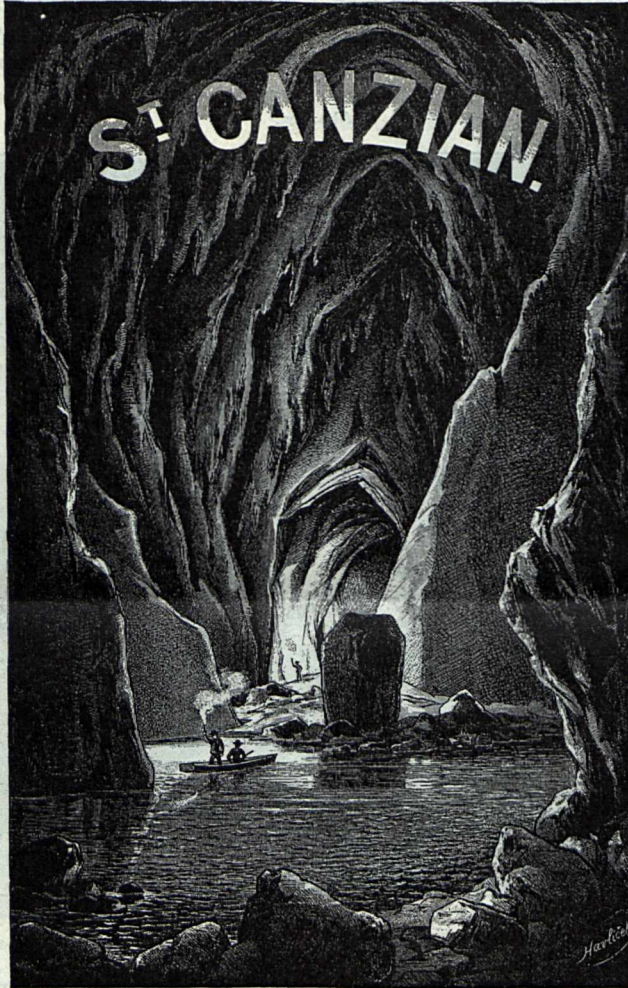
Mängel desselben aufmerksam, und selbst diese Wegearbeiten waren nicht gefahrlos; einmal mussten die Arbeiter sich, eine längere Strecke bis an die Brust im Wasser wadend, retten, ein anderes Mal stürzte der unerschrockene Marinitsch wiederholt unter dem elften Falle in das Wasser und konnte nur mit Mühe das Trockene wiedergewinnen.

Die Jahre 1888 und 1889 wurden zu genauerer Untersuchung der bis dahin bekannten Hohlräume benutzt. Von besonderer Wichtigkeit ist die Auffindung der sogenannten Brunnengrotte, eines riesigen Gewölbes, das sich oben in der rechtsseitigen Felswand zwischen Rudolf- und Sveltina-Dom öffnet und neben sonstigen Tropfsteingebilden eine aus zahllosen Wasserbecken gebildete Sinterterrasse enthält, wie sie in grösserem Maassstabe im Yellowstonepark vorkommen, während sie auf Neu-Seeland durch ein Erdbeben vernichtet wurden.

Endlich, im Juli 1890, waren zwei Schiffe und drei aus je zwei Kästen zusammensetzbare Fahrzeuge nebst den sonstigen nothwendigen Materialien bereit. Mit welchen

Schwierigkeiten die Fortschaffung derselben verknüpft war, kann man daraus ersehen, dass diese 60 bis 80 kg schweren Fahrzeuge oftmals auf kaum handbreitem Wege an senkrechten Felswänden von den Arbeitern transportirt werden mussten; mit einer Hand das eiserne Geländer umklammernd, mit der anderen den Bootsrand packend, mussten sie Schritt für Schritt vorrücken, ohne die geringste Möglichkeit, auch nur auf Sekunden auszuruhen. Marinitsch drang dann allein etwa 100 m über den achtzehnten Fall hinaus vorwärts, musste aber, da ein Bote von der Oberwelt ein schnelles Steigen des Wassers meldete,

Abb. 393.



Dombildung an der unterirdischen Reka.

schleunigst umkehren. Bei der Rückfahrt schlug das Fahrzeug in Folge zu starken Anpralls an einen verborgenen Felsblock um und verhalf ihm sowie einem Arbeiter zu einem unfreiwilligen Bade. Am nächsten Morgen, als auch Hanke und Müller eingetroffen waren, unternahm man wenigstens einen kleinen Vorstoss. Jenseits des achtzehnten Falles bildet die Reka auf einer über 100 m langen Strecke ruhiges, oft 10 m breites Fahrwasser, welches dann wieder durch eine Stromschnelle, die neunzehnte, unterbrochen wird. Des drohenden Hochwassers wegen sah man sich genöthigt, wenigstens die werthvolleren Fahrzeuge bis zu einem sicheren Orte zurück zu transportiren. Anfang August 1890 unternahm man die weitere Erforschung. Schwierig und gefährlich war zunächst das Ueberklettern des neunzehnten Falles, der ein Steingewirr von 55 m Länge darstellt, über das man sogar noch ein Kastenboot hinüberschaffte. Aber bald, nach einer nur 25 m langen Strecke freien Wassers, folgte ein neues Felslabyrinth, stellenweise von schmalen Ufersandstreifen begleitet, so dass man auf ihnen etwas schneller vordringen konnte. Der neu entdeckte Höhlenzug, vielfach durch prächtige Kalksinter-Terrassen geschmückt, dehnt sich etwa 300 m lang aus und erhielt zu Ehren des österreichischen Statthalters den Namen Rinaldini-Dom. Das Weiterdringen wurde bald durch Fels-

blöcke, herabgestürzte Tropfsteinmassen und senkrechte oder überhängende Felswände verhindert. Nach 13 stündigem Aufenthalte kehrte

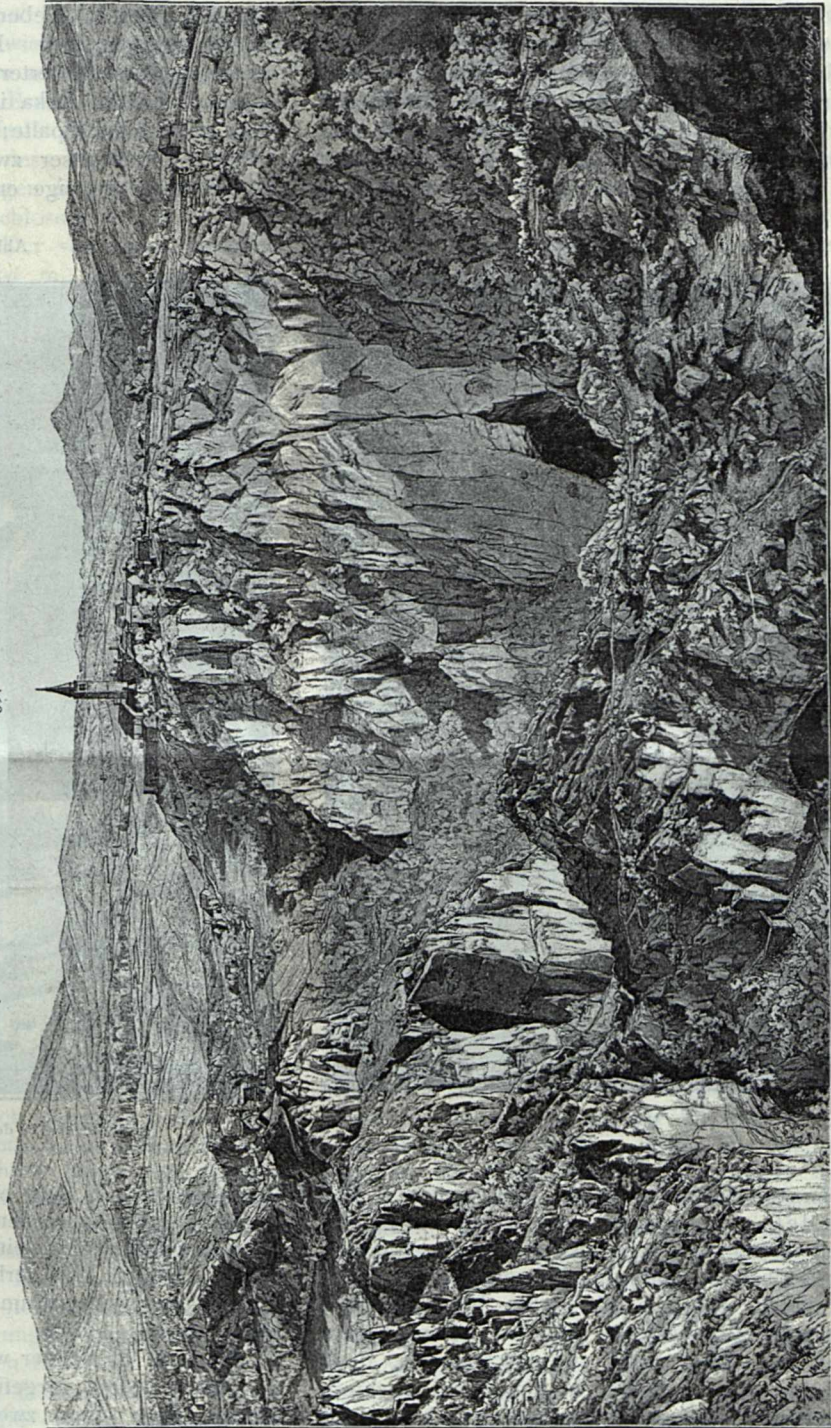


Abb. 394.

Ausblick auf St. Canzian von der Stefanie-Warte.

man daher zur Oberwelt zurück. Der aussergewöhnlich günstige Wasserstand, der in merkwürdigem Gegensatze zu den Regenverhältnissen im sonstigen Oesterreich stand, machte die Fort-

setzung der Arbeiten noch an vier folgenden Sonntagen möglich. Am ersten derselben (10. August 1890) drang Bergrath Hanke allein mit vier Arbeitern etwa 100 m vor, überschritt den einundzwanzigsten Fall und eröffnete dadurch einen der wildesten Theile des Rekaufes; am folgenden Sonntage konnte er nebst Marinitsch sogar weitere 300 m zurücklegen, den 22., 23. und 24. Fall überwinden und einen kleinen See erreichen, in den die Reka mit einem $1\frac{1}{2}$ m hohen Fall (dem 24.) stürzt. Man taufte

Abb. 395.



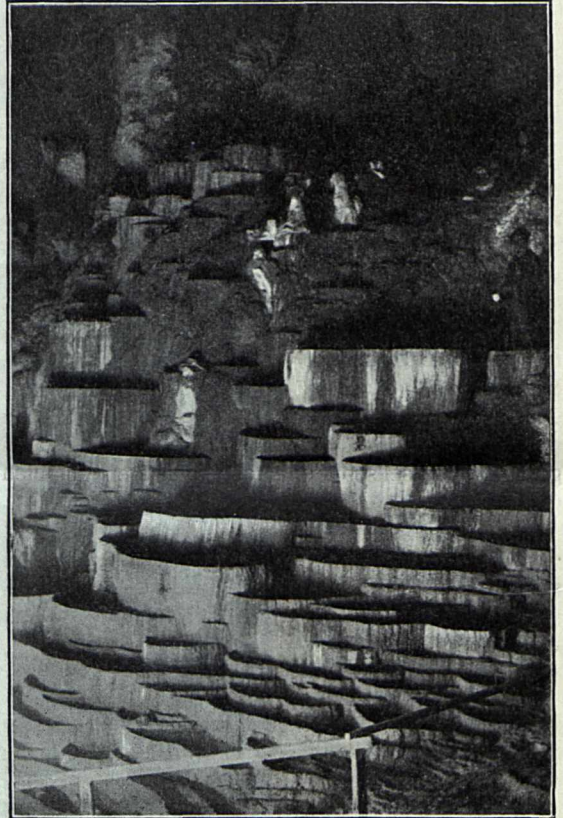
Brunnengrotte.

die Grottenstrecke vom 22. bis zum 23. Fall Schadeloock-Dom, die vom 23. bis zum 24. Fall erhielt später zu Ehren des berühmten französischen Höhlenforschers den Namen Martel-Dom. Hier senkt sich die bis dahin bei Fackellicht nicht erkennbare Decke bis auf 20 m herab; der Fluss schien völlig zu verschwinden, doch entdeckte man schliesslich durch mit Lichtern beschwerte Papierschiffchen, dass er sich in einen engen Kanal von 3 bis 4 m Breite und nur 2 m Höhe ergiesse. Furcht vor Hochwasser und die Unmöglichkeit, heute das einzige Boot bis hierher zu schaffen, nöthigten zur Umkehr.

Am 24. August brachte man ein Boot auf

den Martel-See, und Hanke fuhr als Erster in den engen Kanal ein. Derselbe erweiterte sich bald und auch die Decke stieg auf 10 m Höhe. Nach nur 4 m beginnt eine neue (25.) Stromschnelle, deren Ueberklettern wieder grosse Schwierigkeiten bot. Das linke Ufer bilden schmutzigweisse Sinterterrassen. Im Hintergrunde ergiesst sich die Reka in eine 3 bis 4 m breite, etwa 5 m hohe Spalte; quer darüber hatte ein früheres Hochwasser zwei lange Balken gelegt. In einem Seitengange entdeckte man ein kleines

Abb. 396.



Sinterbecken in der Brunnengrotte.

Wasserbecken, in dem einige kleine Krebse und ein Fisch bemerkt wurden. Auf den Steinblöcken der Haupthöhle fing ein Arbeiter einen Laubfrosch. Dieser Theil erhielt nach dem Triester Natur- und Alterthumsforscher den Namen Marchesetti-Höhle.

Bis zum 5. October wurden die Wegearbeiten bis zum 19. Fall vorgeführt. Man verfügte an diesem Tage über zwei Fahrzeuge auf dem Martel-See, so dass man mit grösserer Beruhigung Hanke in den engen Ausfluss der Reka aus der Marchesetti-Höhle hineinsenden konnte. Dieser Kanal erwies sich nach 15 m Länge ganz mit Reisig verstopft, durch das der Fluss sich verlor.

Während die Gefährten diese Stelle untersuchten, war Hanke in die vorher erwähnte Seitengrotte gedrungen, hatte das metertiefe Wasser durchwatet und dahinter einen trockenen und daher bequem durchschreitbaren Gang entdeckt, der bald im rechten Winkel wieder zur Reka führte. Letztere erweitert sich hier zu einem kleinen Teich von 20 m Länge und 8 m Breite, an dem sich zwar kein Ein- und Ausfluss feststellen liess, der aber jedenfalls einen Theil des Flussbettes bildet. Da ein weiteres Vordringen für den Augenblick unmöglich erschien, entschlossen sich die kühnen Forscher zur Umkehr. Der von ihnen erreichte fernste Punkt liegt 2250 m vom Anfang der Höhle, ungefähr 70 m unter dem Spiegel des Rekasees in der grossen Doline und 205 m über dem Meer. Der Rückweg bis zum Tageslicht erforderte fast vier Stunden.

Am 3. December 1891 erlitt die Grottensection einen schweren Verlust durch den Tod des Bergraths Hanke; er fand seine Ruhestätte auf dem Friedhof von St. Canzian, und die Section „Küstenland“ ehrte sein Andenken durch eine Erinnerungstafel in der Schmidl-Grotte. Die Thätigkeit in den Reka-Grotten beschränkte sich auf die Herstellung des sogenannten „Hohen Ganges“, eines in 20 bis 30 m Höhe über dem bereits vorhandenen Steige von der Brunnengrotte zum Müller-Dom führenden Weges, der die bequeme Besichtigung der Höhlen auch grösseren Gesellschaften oder mehreren zugleich ermöglicht.

Im Jahre 1892 musste sich die Thätigkeit der Höhlenforscher, denen sich in diesem Jahre Hauptmann Novak zugesellte, auf kleinere Unternehmungen in Gestalt von Erforschung einiger Nebengrotten u. s. w. beschränken, da langdauernder, aussergewöhnlich hoher Wasserstand es nur einmal erlaubte, bis zum Martelsee vorzudringen. Im Jahre 1893 wurde der, scheinbar das Ende der Grotten bildende, 1890 entdeckte See nächst dem Martelsee von Marinitsch befahren, aber trotz des sorgfältigsten Suchens weder irgend eine Abflussöffnung noch überhaupt eine Spur von Strömung in diesem 13 m tiefen Becken entdeckt. Dasselbe erhielt daher den Namen „See des Todes“. Das Jahr 1894 brachte nur neue Weganlagen und Verbesserungen älterer sowohl in den unterirdischen Theilen, als auch in den offenen Dolinen. Dasselbe gilt von 1895, da ein ganz besonders hohes Herbsthochwasser sehr bedeutende Zerstörungen angerichtet hatte. Der Leiter der bisherigen Arbeiten, Herr Marinitsch, widmete sich in diesem Jahre im Verein mit Müller, Novak und einigen Anderen der Erforschung der Katschna-Jama, eines senkrecht abfallenden Schlundes, der durch Tritte, Stege, hölzerne und Strickleitern zugänglich gemacht wurde. Man ist bisher bis zu einer Tiefe von 300 m vorgedrungen und hat einen 800 m langen,

jetzt trocken liegenden Stollen entdeckt, dessen Bildung auf einen alten Wasserlauf schliessen lässt; die gesuchte Verbindung mit der Reka ist dagegen noch nicht festgestellt worden.

In Folge der durch die Section Küstenland ausgeführten Weganlagen hat sich der Besuch der Höhlen von St. Canzian ausserordentlich gehoben. Ausser von einzelnen hervorragenden Personen, wie von der Kronprinzessin Stefanie von Oesterreich, die 1885 hier erschien, und dem berühmten französischen Höhlenforscher Martel, der St. Canzian im vergangenen Herbst besuchte, wurden die Wunder der Unterwelt besonders durch die Mitglieder des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins in weiteren Kreisen bekannt. Die Section Küstenland hat sich durch ihre Arbeiten eine ganz eigenartige Stellung innerhalb des Vereins geschaffen. Möge es ihr beschieden sein, das Räthsel des Rekalauftes schliesslich völlig zu lösen.

Wenngleich das Grottencomité auch anderen Höhlen seine Aufmerksamkeit zuwandte, so wollen wir uns damit, soweit es nicht schon gelegentlich geschehen ist, hier nicht weiter beschäftigen, sondern zur Thätigkeit des Club Touristi Italiani übergehen. Das Grottencomité desselben scheint 1894 ins Leben getreten zu sein, wenigstens finden sich vom October 1894 an Berichte über Grottenforschungen im Vereinsorgan *Il Tourista*. Als erste Unternehmung wurde im August 1894 ein Abstieg in die 264 m tiefe Grotta dei Morti (Todtenhöhle) ausgeführt. Ausser den Resten von vier Arbeitern, welche 1866 darin bei Sprengarbeiten getödtet worden waren, fand man nichts Bemerkenswerthes. Noch in demselben Herbst erforschte man eine grössere Anzahl von Schlünden; die Tiefe derselben geht von wenigen bis zu mehreren hundert Metern. Besonders erwähnenswerth sind darunter die Grotta Plutone bei Bassovizza mit 290 m Tiefe und 190 m Länge, der Schlund von Kluc, der aus zwei durch einen engen Schlupf verbundenen Schächten von 227 m Tiefe besteht, und die Fovea Maledetta (132 m) bei Sa. Croce. Eine grössere Zahl von Höhlen wurde im folgenden Jahre in der Umgegend von Gabrovizza untersucht. Es sind da die Grotta delle tre colonne, so genannt nach drei weissen Sintersäulen, die Grotta degli orsi mit interessanten prähistorischen Funden, auf die wir in einem weiteren Artikel noch zurückkommen werden, die Jablenza, die Velika Pečina auf dem Grund einer Doline, bestehend aus mehreren schönen Sälen, und die Grotta verde, nach den ihren Eingang schmückenden, grünbewachsenen Säulen benannt, zu erwähnen. In der Grotta fatale, ebenfalls in der Nähe von Gabrovizza, fand man nach 45 m tiefem, gefährlichen Abstieg einen schönen Saal von 60 m Länge und 35 m Breite; ähnliche Ergebnisse hatte die Untersuchung der Grotta Ruggero

(Katra jama) bei Nabresina (nordwestlich von Triest am Meerbusen). In der ebendort gelegenen Grotta Noé erstreckt sich der Pflanzenwuchs bis zu einer Tiefe von 35 m, da die Einstiegsöffnung einen Durchmesser von 45 m besitzt. Wieder andere Höhlen, wie die Grotta di Bozje polje, der Pozzo di Cibic, die Grotta di Ternovizza (Jama Hribah) bei Prosecco (nordwestlich von Triest) boten nur zum Theil Neues, so besonders die letztgenannte schöne Stalaktiten und zwei prächtige, über Sinterbecken herabfließende Giessbäche. Auch ist sie reich an den sogenannten Confetti delle grotti, d. i. eigenthümlichen kugelförmigen Kalkconcretionen, wie sie sich nur in einzelnen Höhlen in vollkommener Schönheit finden. Die Gesamtlänge dieser Grotte beträgt 244 m. Wieder andere Grotten bietet die Umgebung von Briscici. Zunächst ist da die durch drei gesonderte Eingänge zugängliche Grotta gigante zu erwähnen. An einen Schlund von 16 m Tiefe schliesst sich der mit zahllosen prächtigen, in schneeiger Weisse schimmernden Säulen geschmückte Kaiserdom. Seine Decke erhebt sich 150 m über den Boden. Die ebendort gelegene Grotta delle Druse zeichnet sich durch die glänzenden Krystalldrusen aus, mit denen die Wände ihrer Endkammern überzogen sind. In anderen, wie der Grotta di Slivno, fand man zahlreiche, in Folge von Erdbeben mitten durchgebrochene Tropfsteinsäulen. Auf zeitweise Anwesenheit starker Wassermengen deutet der Schlamm, welcher bisweilen die Höhlenwände überzieht, wie in dem Schlunde bei Opčina. Während viele der erwähnten Höhlen nur enge, brunnenartige Zugänge besitzen, erfreut sich die Voragine di Bressovizza eines Durchmessers von 50 m; in 63 m Tiefe öffnen sich zahlreiche Gänge, deren Wände mit schönen Inkrustationen bekleidet sind, und auf deren Boden man wieder die schon erwähnten Tropfsteinperlen findet. Eine der prächtigsten Höhlen erschloss man in der Caverna di Pausane (Kramplac jama) bei Matteria. Auf ein kleineres Vestibulum folgen mehrere Säle mit Reihen rosarother Säulen, Wasserbecken und glänzenden Inkrustationen der Wände. Aehnliche Ergebnisse hatte die Erforschung der Fovea Martel bei Bassovizza, eines 91 m tiefen, engen Schlundes, an den sich zwei weitere von je 40 m anschliessen. Der eine derselben steht mit Gängen und Kammern in Verbindung, die mit einem Chaos der wunderbarsten Säulen angefüllt sind. Die Gesamtlänge beträgt 192 m. Die Section des Club Touristi Italiani hat im Ganzen bereits gegen dreihundert Höhlen untersucht und besitzt in Prosecco ein mit allen zu solchen Forschungen nöthigen Gegenständen ausgerüstetes Depot. Man findet hier 450 m Strickleitern, 600 m Taue, Sprengwerkzeuge, Leitern, Transportwagen, Feldzelt, Apotheke u. s. w. Die Ergebnisse der prä-

historischen Untersuchungen unter Leitung des Professors C. L. Moser werden wir in einer folgenden Arbeit gesondert behandeln.

Als dritte der Gesellschaften, welche sich in Triest um die Höhlenkunde verdient machen, ist endlich die Società Alpina delle Giulie zu nennen. Eine in ihrem Schosse gebildete Commission untersuchte in den Jahren 1889 bis 1892 eine grössere Anzahl von Höhlen und gab im Bulletin der Gesellschaft eine Beschreibung von 22 derselben nebst einer Grottenkarte von Triest heraus. Neuerdings finden sich in dem Journal derselben, den *Alpi Giulie*, Mittheilungen über die Expeditionen des letzten Jahres. Es wurden die Grotta del Orso bei Lipizza, die schon erwähnte Grotta dei Morti und verschiedene der in der Umgebung von Bassovizza und Gabrovizza gelegenen Höhlen, ferner die bequem zugängliche Grotta di Corniale untersucht, welche letztere sich häufigeren Besuches erfreute, ehe die Grotten von Adelsberg und St. Canzian zugänglich waren, jetzt aber ganz verlassen liegt.

Wie die vorstehenden Ausführungen zeigen, zeichnet sich die Umgebung von Triest durch einen ganz besonderen Reichthum an sehenswerthen Höhlen aus. Die Besichtigung besonders derjenigen zu St. Canzian ist so bequem und von Triest aus mit so geringen Kosten verknüpft, dass man jedem Touristen den kleinen Abstecher empfehlen kann. [5165]

Verbessertes Gas-Glüh-Licht.

Eine eigenartige und bedeutsame Erfindung auf dem Gebiete der Gas-Glüh-Licht-Industrie ist von dem bekannten Leiter des glastechnischen Laboratoriums zu Jena, Herrn Dr. Schott, gemacht worden.

Wie fast alle überraschenden neuen Erfindungen, so beruht auch diese auf verhältnissmässig einfachen Grundlagen.

Der gewöhnliche Gas-Glühlicht-Brenner besteht bekanntlich aus einem Bunsen-Brenner, dessen Krone erweitert und oben mit einem Sieb oder einem vielfach durchlochtem Blech bedeckt ist. Auf diesem Sieb bildet sich die farblose Flamme und umspült den an einem centralen Stift aufgehängten Glühstrumpf, welcher letztere wieder einen gewissen Halt an den Seitenwänden der erweiterten Krone findet.

Die dem Brenner durch die unteren Oeffnungen zugeführte Luft genügt nur zur Entleuchtung der Gasflamme, nicht aber zur vollständigen Verbrennung. Die zu diesem Zweck noch erforderliche Luft tritt bei den gewöhnlichen Glühlicht-Brennern in die ringförmige Spalte ein, welche sich zwischen dem Glühstrumpf und dem zu seinem Schutz aufgesetzten Glas-Cylinder befindet.

Dr. Schott hat nun die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass die Leuchtkraft des Glüh-

körpers ganz erheblich, in einzelnen Fällen bis um 60 pCt., gesteigert werden kann, wenn die zuletzt erwähnte Verbrennungsluft nicht parallel dem Glühkörper entlang streift, sondern senkrecht auf denselben auftrifft. Er erreicht dieses, indem er den zur Aufnahme des Cylinders bestimmten Messingkranz rings um den Brenner luftdicht abschliesst und dafür den Cylinder mit einer Anzahl von Luftlöchern versieht. Um diese so gross wie möglich machen zu können, werden die neuen Cylinder bauchig erweitert. Um ferner jeden gewöhnlichen Glühlicht-Brenner in einen solchen der neuen Construction zu verwandeln, wird den Jenenser Cylindern eine Messingkappe beigegeben, welche nach Abschrauben des Kopfes in den Brennerkranz eingelegt werden kann und die Oeffnungen desselben verschliesst.

Es hat sich für diese Brenner als zweckmässig erwiesen, gerade das zu begünstigen, was man sonst zu vermeiden sucht, nämlich die Bildung einer leichten Einschnürung, der sogenannten Taille, bei den Glühkörpern. Wie die genau glockenförmige, so lässt sich auch die eingeschnürte Form des Glühkörpers durch zweckmässige Manipulation bei der Herstellung desselben leicht herbeiführen.

Dr. Schott hat den Versuch gemacht, die von ihm beobachtete merkwürdige Erscheinung auf theoretischem Wege zu begründen. Wir behalten uns vor, auf diesen Gegenstand gelegentlich der Besprechung der Theorie des Gas-Glühlichtes überhaupt zurückzukommen. S. [5312]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Dass das Gold bei der Erhitzung über seinen Schmelzpunkt hinaus sich verflüchtigen kann, ist eine zwar wiederholt festgestellte, aber nicht allgemein bekannte Thatsache. Erreicht indess die Erwärmung die Schmelztemperatur des Goldes nicht, so tritt auch keine Verflüchtigung ein. Die von Homberg im Jahre 1709 ausgesprochene Ansicht, dass sich das Gold bei der oxydierenden Röstung von goldhaltigem Schwefelkies (Pyrit) vollständig verflüchtige, wurde später durch den bekannten Freiburger Metallurgen Plattner widerlegt.

In den im Jahre 1792 in Berlin erschienenen *Anfangsgründen der antiphlogistischen Chemie* von Dr. Christoph Girtanner heisst es auf Seite 369: „Das Gold schmilzt, sobald es glüht. Geschmolzen sieht es grün aus. Es verändert sich nicht im Feuer; aber es verglast sich und verfliegt zum Theil in dem Brennpunkte des Brennsiegels. Das in dem Brennpunkte entstehende Glas hat eine violette Farbe, es ist eine verglaste Goldhalbsäure.“

Winkler*) fand durch Versuche im Kleinen, dass der Verlust an Gold beim Rösten goldhaltiger Gemenge nur gering ist, und Aidarow machte in einer Abhand-

*) Lampadius: Die neueren Fortschritte im Gebiete der gesammten Hüttenkunde in Nachträgen; Freiberg 1839, S. 58.

lung über die Nichtverflüchtigung des Goldes beim Rösten der Rohsteine*) auf die Schwierigkeiten aufmerksam, welche sich der Bestimmung des Goldes in goldhaltigen Substanzen auf trockenem Wege entgegenstellen, und wies nach, dass dabei leicht ein Theil des Goldes auch mechanisch verloren gehen kann. Merkwürdigerweise ist es Plattner bei seinen ausgedehnten Versuchen über die chlorirende Röstung entgangen, dass dabei Gold verflüchtigt wird.***) Erst Küstel fand gegen Ende der siebziger Jahre, dass bei der chlorirenden Röstung von Tellurgold enthaltenden Erzen ein Goldverlust bis 8 pCt. eintrat. Später stellte auch C. N. Aaron, der Besitzer der Melrose-Werke in Californien, fest, dass beim chlorirenden Rösten goldhaltiger Pyrite ein starker Goldverlust stattfindet, indem er aus einem Vorrath von Pyriten oder „concentrates“ etwa für 600 Pfund Sterling weniger Gold ausbrachte, als er selbst nach vorherigen Proben garantirt hatte, und nun Ersatz leisten musste.

Bei näherer Untersuchung fand er im Fuchs des Röstofens ein Sublimationsproduct, das vorwiegend Gold enthielt.

Nach Schnabel***)) zeigte sich bei den Versuchen von Aaron über den Arbeitsthüren des Ofens und an dessen äusserem Mauerwerk ein gelbes Sublimat, welches Gold, Blei, Eisenchlorid und Kupferchlorid enthielt. Da sich im Flugstaub nur eine sehr geringe Menge Gold vorfand, so nahm Aaron an, dass das Gold in einer nur schwierig condensirbaren Verbindung verflüchtigt worden sei. Diese Verluste an Gold waren dadurch entstanden, dass den rohen Erzen vor Beginn der Röstung 2 pCt. Kochsalz zugesetzt worden war. Später vermied man die Verluste dadurch, dass man die Erze zunächst todtröstete, dann sie abkühlen liess und hiernach erst mit Salz vermengte.

Nach Untersuchungen von Stetefeldt soll der Goldverlust bei der chlorirenden Röstung eines Erzes von Minas (Mexico) zwischen 42,8 bis 93 pCt. des Goldgehaltes betragen haben. Debray hat gezeigt, dass beim Ueberleiten von trockenem Chlorgas über metallisches Gold (in dünnen Blättern), das in einer Glasröhre bis auf 300° erhitzt wird, Chlorgold entsteht, das sich am kältesten Theil des Rohres in langen röhlichen Nadeln absetzt. Krüss fand dagegen, dass frisch gefälltes und getrocknetes Gold, unter ähnlichen Verhältnissen auf 180° erhitzt, bereits bei 140 bis 150° rothbraune Dämpfe von Chlorgold entlässt, die sich im kühleren Theile der Röhre zu orangefarbigem Pulver condensiren. Bei weiteren Erwärmungen zerfällt das Sublimat unter Bildung niedriger Chlorüre.†)

Samuel B. Christy hat im Jahre 1882 den Goldverlust auf einem californischen Werke durch Charles E. Hayes feststellen lassen; derselbe wurde zu 49,58 pCt. ermittelt. Um dann auch den Einfluss festzustellen, welchen einerseits die Dauer der Röstung und andererseits die Temperatur, bei welcher die Röstung vorgenommen wird, auf den Goldverlust ausüben, hat Christy selbst gegen 200 Versuche ausgeführt, deren Ergebniss war, dass der Verlust an Gold sowohl mit der Dauer der Röstung, als auch mit der Zunahme der Temperatur wächst.

*) *Bergwerksfreund*, Bd. XVIII, S. 1.

***) Vergl. C. Schnabel: *Gold (Zeitschr. des Vereins deutscher Ingenieure 1891 S. 293.)*

***)) a. a. O.

†) Vergl. Dr. E. F. Dürre: *Ziele und Grenzen der Electrometallurgie*. S. 123. Leipzig 1896.

Auch über den Einfluss, den das Chlor bei verschiedenen Temperaturen auf das Gold ausübt, wurden zahlreiche Versuche angestellt, welche ergaben, dass die Verflüchtigung des Goldes schon bei 100° beginnt und dann bis 250° rasch zunimmt. Von diesem Punkte an nimmt sie bis zur Rothgluth ab, um von da an wieder zu steigen.

Nach Schnabel ist der Goldverlust bei Kirschrothgluth fünfmal so gross, bei beginnender Gelbgluth achtmal und bei der Schmelzhitze des Goldes dreissigmal so gross, wie bei beginnender Rothgluth. In einer chlorhaltigen Atmosphäre verliert das Gold, wenn es über seine Schmelztemperatur hinaus erwärmt wird, dreihundertmal so viel, wie bei gleicher Temperatur in chlorfreier Luft.

Auch mit der Stärke des Chlorstromes nimmt der Goldverlust zu; ferner wurde festgestellt, dass die Verflüchtigung des Goldes im Chlorstrom um so grösser ist, je kleiner die Goldkörner sind.

Da das Gold bei der chlorirenden Röstung ohne Zweifel als Chlorverbindung entweicht und der Verlust mit der Temperatur zunimmt, so ist es nothwendig, diesen Process bei möglichst niedriger Temperatur auszuführen und den Verlauf desselben beständig zu kontrolliren.

OTTO VOGEL. [5283]

* * *

Ein grosshirnloser Hund. Um Aufschluss über die Mitwirkung der einzelnen Theile des Gehirnes am geistigen Process zu erlangen, hat man schon seit Jahrzehnten niederen Thieren, namentlich Fröschen, auch Tauben einzelne Gehirntheile genommen und ihr Verhalten beobachtet. Allein, da es sich hierbei um Thiere handelt, deren geistige Thätigkeit nicht sehr vielseitig ist, so war die Ausbeute nicht eben reichlich. Dem bekannten Gehirnphysiologen Friedrich Goltz in Strassburg ist es jedoch mittelst einer von ihm ausgebildeten, nahezu schmerzlosen Methode gelungen, Hunde ihres Grosshirns völlig zu berauben, ohne dass diese Thiere, wenn sie die unmittelbaren Folgen dieses Eingriffes überwunden haben, merkliche Einbusse an ihrem körperlichen Befinden erleiden, oder sich äusserlich von normalen Hunden unterscheiden. Er besitzt jetzt (1897) einen solchen wohlgenährten Hund mit lebhaften Augen, dem vor fünf Jahren sein Grosshirn genommen wurde, und der sich nur seelisch aber nicht körperlich von anderen Hunden unterscheidet. Wenn sich die Futterstunde des unablässig in seinem Käfig auf- und abgehenden Thieres nähert, wird er unruhig und erhebt sich wie suchend auf den Hinterpfoten, aber er kennt seinen Wärter nicht, der ihm täglich das Futter bringt, und sucht sich durch Beissen und heftige Bewegungen dagegen zu wehren, wenn ihn dieser aus dem Käfig hebt. Er besitzt eben in Folge des Gehirnmangels keinerlei Erinnerungsbilder und vermag die zu ihm gelangenden Sinneseindrücke nicht zu deuten. Das Beissen und Sichwehren sind instinctive Reflexbewegungen, die eben dadurch ausgelöst werden, dass er angefasst wurde. Ebenso schnappt er nach dem Fusse, der ihn tritt.

Wenn er nun auf den Tisch gestellt wird und sich beruhigt hat, sieht und riecht er die vor ihm hingeschütteten Fleischstücke wohl, weiss aber nicht, was das ist, und beginnt erst zu fressen, wenn man Kaubewegungen bei ihm auslöst, was sonderbarerweise durch Kratzen an der Schwanzwurzel bewirkt wird. Er verzehrt dann ohne Gier seine Nahrung, bis er gesättigt ist, wobei er an Speise und Trank mehr zu sich nimmt, als ein normaler Hund seiner Grösse. Wahrscheinlich ist das ruhelose Umherlaufen in seinem Käfig, in welchen er

unter erneuertem Sträuben nach der Fütterung zurückversetzt wird, die Ursache dieses regen Appetites und Stoffwechsels. Es geht daraus hervor, dass alle körperlichen Verrichtungen, sobald die Nahrungsbedürfnisse regelmässig befriedigt werden, sich in den mittleren und hinteren Hirntheilen regeln und der Mitwirkung des Grosshirns nicht benöthigen, so dass dieses vollkommen frei den höheren Zwecken des bewussten Lebens (Begriffsbildung, Erinnerungsleben, Erziehung u. s. w.) dienen kann.

E. K. [5216]

* * *

Die Meermühlen von Argostoli. Auf der nächst Corfu grössten der ionischen Inseln, Kephallenia, liegt an einer tiefen Bucht des Meeres die Stadt Argostoli, welche etwa 10 240 Einwohner zählt. Nahe dem Hafen dieser Stadt befinden sich zwei Wassermühlen, welche die Eigenthümlichkeit auszeichnet, dass sie durch das Meer in Bewegung gesetzt werden, welches fortwährend zwischen den beiden Vorgebirgen von Lexuri und Argostoli in die Bucht strömt und deshalb wie ein Fluss benutzt werden kann. Obwohl diese Thatsache schon seit Langem bekannt ist, wird sie doch erst seit dem Jahre 1835 durch die damals errichteten zwei Mühlen ausgenutzt. Das in die Bucht geströmte Wasser fliesst in die Spalten des durch häufige Erdbeben zerklüfteten Vorgebirges. Wo aber dieser ungefähr 800 m breite Strom weiter hinfliesst, hat bis heute noch nicht genau festgestellt werden können, obwohl sich Geologen schon wiederholt mit der Frage beschäftigt haben, unter Anderen Wiebel in seiner 1874 in Hamburg erschienenen Schrift: *Die Insel Kephallenia und die Meermühlen von Argostoli*. Wenn auch durch die wiederholten Erdbeben, — von denen das am 4. Februar 1867 besonders hervorzuheben ist, denn es zerstörte ausser den Städten Lexuri und Argostoli mehr als vierzig Dörfer — sich grosse Spalten und Risse in den Felsen bildeten, so müssten dieselben doch, und wenn sie auch noch so gross wären, im Laufe der Jahrzehnte resp. Jahrhunderte von dem einströmenden Wasser längst ausgefüllt sein. Neuerdings haben, wie die *Revue scientifique* in Nr. 20 berichtet, zwei Engländer, deren Namen die *Revue* leider nicht nennt, diesen Meerstrom untersucht und glauben denselben dahin erklären zu können, dass das in die Tiefe gelangte Wasser auf heisse Stellen trifft, dadurch erhitzt wird und dann ausserhalb der Meerenge als heisse Quellen wieder in die Höhe steigt. Die Möglichkeit eines solchen Vorganges wäre durch eine eigenthümliche Formation der Klüftung ja nicht ausgeschlossen, immerhin ist, wie auch die *Revue scientifique* erklärt, noch kein positiver Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme beigebracht. H. V. [5294]

* * *

Die physiologische Rolle der Ohrmuschel hat bereits viele Physiker und Physiologen beschäftigt, ohne dass darüber ein volles Einverständnis erzielt worden wäre. Die meisten betrachteten das äussere Ohr wie eine Art Hörrohr, welches die Töne auffängt, andere wollten gar keinen Nutzen finden und behaupteten, ein Mensch, dem die Ohrmuscheln weggeschnitten seien, höre ebenso gut, wie vorher. Savard hielt die Ohrmuscheln für eine vibrirende Membran und schrieb ihren Falten und Windungen den Vortheil zu, dass dadurch alle Schallwellen wenigstens an einer Stelle senkrecht auftreten würden. Herr Fére hat nun der Pariser Biologischen Gesellschaft neue Studien vorgelegt, bei denen er eine schwingende Stimmgabel in einer mit der Ohrmuschel parallelen Ebene bewegte. Dabei traten als-

bald Verstärkungen und Schwächungen des Tones hervor, von denen die ersteren den Windungen, die anderen den hervortretenden Leisten entsprachen. Bei schlecht geformten Ohren liess sich schliessen, dass sich mit der Veränderung der Falten auch die Aufnahme der Töne veränderte. Es wird daran erinnert, dass die Beweglichkeit des äusseren Ohres bei feinhörigen Thieren auf die Wichtigkeit der Ohrmuschel für die Aufnahme schwacher und undeutlicher Geräusche hindeutet. (*Cosmos.*) [5257]

* * *

Die Auffindung einer neuen Guttapercha-Pflanze im französischen Sudan kann bei dem grossen Bedarfe an Guttapercha in unsrem elektrischen Zeitalter für das betreffende Land wichtig werden. Es handelt sich um eine Liane, *Lithophila alba*, die im vorigen Jahre von Sarrazin in Boleya und Sankaran entdeckt wurde und häufig genug ist, um einen Jahres-Ertrag von mehr als 100000 kg in Aussicht zu stellen. Der Saft wird durch T-förmige Einschnitte in Stengel und grüne Frucht gewonnen und liefert, nachdem man ihn in Kalebassen aufgefangen und bei gelindem Feuer eingedickt hat, $\frac{1}{9}$ bis $\frac{1}{4}$ seines Gewichts sehr bildsames und die Elektrizität schlecht leitendes Guttapercha, welches in Terpeninöl und Schwefelkohlenstoff leicht löslich ist. [5255]

* * *

Das Eheleben und die Brutpflege der Strausse.

Auf Grund einer langen Erfahrung berichtet Herr Schreiner, der seit neun Jahren Strausse züchtet, im Märzheft des *Zoologist*, dass die Sitten der Strausse besser sind als ihr Ruf. Im Grunde und nach seinem ganzen Temperamente huldigt das Männchen der Monogamie, und wenn es durch die Gelegenheit zum Polygamen gemacht wird, geschieht dies mehr aus Schwäche und Freundlichkeit, als in Folge einer Zügellosigkeit der Leidenschaften. Wenn die Jahreszeit kommt, wählt es ein Weibchen, und beide gehen daran, ein grosses Nest herzurichten. Das Weibchen legt seine Eier hinein und beginnt mit dem Brüten, wenn sich deren zwölf bis fünfzehn angesammelt haben. Das Männchen übernimmt willig die auf sein Theil fallende grössere Hälfte der ehelichen Pflichten, denn das Weibchen brütet nur von 8 oder 9 Uhr Morgens bis 4 Uhr Nachmittags, worauf das Männchen seine Stelle bis 9 Uhr Morgens einnimmt. Die Ablösungszeit wird pünktlich von beiden Gatten eingehalten. Man lese oft, dass die Ausbrütung der Strausseneier am Tage der Sonnenwärme überlassen würde, aber dies sei ein Irrthum. In Wirklichkeit sei die Tagesbebrütung eine Nothwendigkeit, um zu verhüten, dass die Eier in der Sonne gekocht würden. Herr Schreiner beobachtete thatsächlich um die Mittagszeit im Sande eine Temperatur von 66°, bei welcher die Embryonen getödtet, statt entwickelt werden würden.

Gewöhnlich wird das Nest abseits von den Futterplätzen angelegt, aber da meist der Nachzucht wegen mehr Weibchen als Männchen gehalten werden, kommt es ja allerdings vor, dass die Männchen trotz der Zügel, welche die Brutpflicht ihrer Leidenschaft auflegt, polygame Triebe entwickeln. Der Züchter sieht das sehr ungerne, denn die Folgen sind meist für die junge Brut verhängnissvoll. Die neu gewonnenen Weibchen legen ihre Eier zu den vorhandenen und die Weibchen brüten dann Seite an Seite, aber die Männchen können der Ablösungspflicht für das vergrösserte Gelege nicht genügen, die Eier gleiten aus dem Nest, zerbrechen und werden zerstreut. Nicht selten geschieht es dann,

dass das Männchen von den Folgen seiner Schwäche entnuthigt, das Nest auf Nimmerwiedersehen verlässt, ein Fall, der, so lange es in Monogamie lebt, niemals eintritt.

* * *

[5277]

Die Farben der Brillantkäfer-Schuppen. Das prachtvolle Farbenspiel dieser in kleinen Grübchen bei *Entimus imperialis* (vergleiche die Abbildung Seite 35 im laufenden Jahrgange des *Prometheus*) liegenden Schüppchen von 0,1 mm Länge und 0,05 mm Breite gab Herrn Garbasso Veranlassung, zu untersuchen, ob dieses Farbenspiel durch Oberflächenfarben (vergl. *Prometheus* Nr. 343 S. 494) oder physikalisch als Farbe dünner Plättchen erzeugt werde. Der Farbenwechsel der bei einer 200- bis 300fachen Vergrösserung herrlich strahlenden Schüppchen bei der Aenderung des Gesichtswinkels gab darüber keinen sicheren Aufschluss, aber beim Druck auf die Schuppe bildeten sich den Rändern parallele Farbenringe, welche die ältere Annahme bestätigen, dass es sich hier um Farben dünner Plättchen handelt. Dies wurde auch durch den Farbenwechsel bestätigt, der eintrat, wenn man die Schüppchen befeuchtete oder austrocknete. Es wird durch diese in den *Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino* erschienene Arbeit bestätigt, dass die Einwürfe gegen die Theorie von Walter, welche ich an oben citirter Stelle vorgebracht habe, wohl begründet waren. E. K. [5269]

BÜCHERSCHAU.

Eschenbacher, August, Chemiker. *Die Feuerwerkerei* oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper. Eine Darstellung der gesammten Pyrotechnik, enthaltend die vorzüglichsten Vorschriften zur Anfertigung sämtlicher Feuerwerksobjecte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasserfeuerwerke, sowie einen Abriss der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Für Pyrotechniker und Dilettanten leichtfasslich dargestellt. Mit 51 erläuternden Abbildungen. 3. sehr vermehrte und verbesserte Aufl. (Chem.-techn. Bibliothek Bd. 11.) 8°. (VIII, 271 S.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis 4 M.

Bei dem auf eine verhältnissmässig kleine Zahl von Interessenten beschränkten Bedarf eines Handbuchs der Feuerwerkerei spricht es für die Güte des vorliegenden Buches, dass eine dritte Auflage desselben nothwendig geworden ist, zumal ein Mangel an derartigen Büchern nicht besteht. Die Feuerwerkerei beruht heute nach ihrem mehrtausendjährigen Bestehen nicht mehr allein auf Erfahrung, obgleich sie den alten Persern, Aegyptern und besonders den Chinesen eine solche Fülle von Kenntnissen, Hilfsmitteln und Rathschlägen bot, dass ihre Feuerwerke zu den glänzendsten Veranstaltungen öffentlicher und privater Feste gehörten. Heute kann und darf der Feuerwerker gewisser Kenntnisse der Chemie nicht mehr entbehren; er ist gezwungen, den Fortschritten der Chemie zu folgen, denen der Verfasser in der neuen Auflage seines Buches auch Rechnung getragen hat. Aber deshalb die Feuerwerkerei als ein „chemisches Gewerbe“ zu bezeichnen, scheint uns doch dem Wesen derselben nicht zu entsprechen. Gern wollen wir zugeben, dass die „pyrotechnische Chemie“ der wichtigste Theil der Feuerwerkerei ist — oder doch sein sollte; nicht geschäftlicher Vortheile wegen, sondern damit der Feuerwerker durch sachgemässe Behandlung der Chemi-

kalien bei deren Verwendung zu Feuerwerkssätzen und der Verarbeitung der letzteren sich und seine Mitarbeiter vor Gefahren nach Möglichkeit zu schützen weiss. Die Anfertigung der Feuerwerkskörper in allen ihren Theilen und deren Zusammensetzung ist anschaulich und sachlich beschrieben. Auf die zahlreichen Recepte für farbige Leuchtsätze aller Art möchten wir besonders hinweisen, aber auch nicht unerwähnt lassen, wie die Verallgemeinerung gewisser Begriffe und die lexikalische Sucht nach „Definitionen“ zu merkwürdigen Erklärungen führen kann. Der Verfasser sagt: „Die Pyrotechnik lässt sich in drei Haupttheile zerlegen: in die Kriegspyrotechnik oder Artilleriewissenschaft, in die Sprengtechnik und in die Pyrotechnik im engeren Sinne oder die sogenannte Kunst- und Lustfeuerwerkerei.“

CASTNER. [5302]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Der ewige, allgegenwärtige und allvollkommene Stoff, der einzige mögliche Urgrund alles Seyns und Daseyns.

Von einem freien Wandersmann durch die Gebiete menschlichen Wissens, Denkens und Forschens. Vierter Band. gr. 8^o. (V, 457 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis gebunden 6 M.

Heussi, Dr. Jacob. *Leitfaden der Physik.* 14. verb. Aufl. Mit 159 in den Text gedruckt. Holzschnitten. Bearbeitet von H. Weinert. Ausgabe mit Anhang: Grundbegriffe der Chemie. 8^o. (VIII, 144 u. 36 S.) Berlin, Otto Salle. Preis 1,80 M.

Servus, Dr. H., Oberlehrer u. Priv.-Dozent. *Regeln der Arithmetik und Algebra* zum Gebrauche an höheren Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Teil I. Unter-Tertia, Ober-Tertia und Unter-Secunda. Teil II. Ober-Secunda und Prima. 8^o. (VI, 130 u. 235 S.) Ebda. Preis 1,40 u. 2,40 M.

Levin, Dr. phil. Wilhelm, Oberlehrer. *Methodischer Leitfaden für den Anfangsunterricht in der Chemie* unter Berücksichtigung der Mineralogie. Mit 87 Abbildungen. 2. verb. Aufl. 8^o. (V, 170 S.) Ebda. Preis 2 M.

Fedorow, Prof. E. von. *Ueber den Gebrauch der stereographischen Netze.* Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 1,50 M.

POST.

Saline Sülbeck, den 27. Mai 1897.
bei Salzderhelden.

An den Herausgeber des „Prometheus“.

Sehr geehrter Herr Professor!

In der heutigen Nummer 398 des *Prometheus* befindet sich auf Seite 543 eine Notiz über elektrische Pökeln des Fleisches, in welcher angegeben wird, das frische Fleisch werde in eine 30procentige Kochsalzlösung gebracht. Da es nun keine 30procentige wässrige Kochsalzlösungen giebt, erlaube ich mir die ergebene Anfrage, ob hier vielleicht ein Druckfehler vorliegt, oder ob das „30procentig“ in dem Sinne gemeint ist, dass in 100 Gewichtstheilen Wasser 30 Gewichtstheile Kochsalz aufgelöst sind, was allerdings gewöhnlich unter der Bezeichnung „procentig“ nicht zu verstehen ist.

Hochachtungsvoll

Dr. Lockemann.

Selbstverständlich handelt es sich um einen Druckfehler, der beim Lesen der Correctur übersehen worden ist. Es muss offenbar heissen „dreiprocentige Kochsalzlösung“. Das Manuscript ist uns nicht mehr zur Hand, aber wir trauen weder unsrem Referenten zu, nicht zu wissen, dass es keine 30procentige Kochsalzlösung giebt, noch uns, einen derartigen Unsinn, wenn er in einem Manuscripte vorkommen sollte, zu übersehen. Die sinnreiche Erklärung, welche der Herr Einsender den 30 Procenten giebt und mittelst deren es eben noch gelingt, die Lösung bis in das Bereich der Möglichkeit, nämlich auf 23 pCt. zu verdünnen, ist natürlich auch unzulässig mit Rücksicht auf den beabsichtigten Zweck. Denn da 1000 Kilo Fleisch in 3000 Liter Lake gepökelt werden sollen, so würde unter der Voraussetzung völliger Durchdringung das Fleisch einen Salzgehalt von etwa 18 pCt. annehmen, durch welchen es vollkommen ungeniessbar werden würde. Bei unvollständiger Durchdringung würden wenigstens die Randpartien leiden. Gewöhnliches Pökelfleisch hat einen Salzgehalt von 0,4 bis 0,5 pCt. Die Anwendung der Electricität hat offenbar den Zweck, durch Entwicklung geringer Mengen von Chlor die Keime von Fäulnisorganismen zu tödten.

[5296]

Der Herausgeber.

In Bezug auf die Mittheilung des Herrn Schaaf in Nr. 399 des *Prometheus* erlaube ich mir eine andere Erklärung des Phänomens zu geben, welche jedenfalls den Vorzug grösserer Einfachheit hat. Ich empfehle den Versuch zunächst einmal mit einer punktförmigen Lichtquelle zu machen, indem an Stelle der Sonne elektrisches Bogenlicht ohne Glocke benutzt wird. Man wird dann finden, dass von der Tropfenbildung, besonders bei genügender Entfernung von der Lichtquelle, so dass deren Dimension gegen die Entfernung verschwindet, nichts mehr zu sehen ist. Hieraus folgt schon mit grosser Wahrscheinlichkeit, dass die Ausdehnung der Lichtquelle einen Einfluss auf die Erscheinung hat, und dass dieses tatsächlich der Fall ist, lässt sich leicht plausibel machen. Der scheinbare Sonnendurchmesser ist bekanntlich $\frac{1}{2}$ Grad. Wenn wir daher von den beiden Endpunkten eines Durchmessers der Sonnenscheibe gerade Linien nach einem Punkt ziehen und dieselben über diesen Punkt hinaus verlängern, so wird der Abstand der beiden Grenzlinien hinter dem Punkte von einander etwa gleich $\frac{1}{120}$ des Abstandes von dem betreffenden Punkte sein. Setzen wir jetzt an Stelle des Punktes die beschattende Wand und lassen dieselbe von der Sonne bescheinen, so wird ausser dem Kernschatten, den die Wand wirft, ein Halbschatten entstehen, dessen Breite gleich $\frac{1}{120}$ der Entfernung der beiden Wände von einander ist. In diesen Halbschatten wirft nicht mehr die ganze Sonnenscheibe ihr Licht, sondern nur ein Theil derselben. Wird nun ein anderer Gegenstand von der Seite her der schattenwerfenden Wand genähert, so ist auch dieser von einem Halbschatten umgeben, und man kann leicht zeigen, dass sich diese beiden Halbschatten bei ihrer Begegnung von einem bestimmten Moment an zu einem Kernschatten ergänzen, und zwar, dass dieses schon in einem erheblichen Grade eintritt, ehe die beiden Gegenstände sich berühren. Wenn man die Sache durch eine einfache Construction verfolgt und die Lichtmenge berechnet, welche jeden Punkt der auffangenden Wand trifft, so wird die Tropfenbildung mit Leichtigkeit erklärt.

[5298]

Dr. M.