

PROMETHEUS



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 302.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 42. 1895.

Der thierische Körper als Kraftmaschine.

Von R. H. THURSTON.

Aus dem Englischen von Prof. Dr. REULEAUX.

(Schluss von Seite 653.)

Nachwort. Die Erläuterungen meines verehrten Freundes THURSTON zu seinem dritten und vierten Satz möchten wegen ihrer gedrängten Form am ersten noch einiger Zusätze bedürfen. Dies gilt vor allem von den Sätzen von der „explosiven“ chemischen Umsetzung von Stoffen in der Muskelmasse. Hier handelt es sich weit weniger um ein Bild, ein Gleichniss, als um einen wirklichen Vorgang. Ich habe früher in diesen Blättern gezeigt (*Prometheus* Band I, S. 666), dass es sich um Auslösung eines chemischen „Spannwerkes“ handelt, die unter Umständen mit grösster Leichtigkeit bewirkt werden kann. Ein Spannwerk ist im Maschinenbau ein Mechanismus, der zu den Gesperwerken gehört, deren ich sechs deutlich unterscheidbare Arten nachgewiesen habe. Ein solcher Mechanismus dient dazu, aufgesammelte Arbeit, d. h. potentielle Energie, in einem gegebenen Augenblick zur Wirkung gelangen zu lassen; dies geschieht z. B. in der Armbrust, deren Bogen und Sehne mit langem Zug (im Mittelalter gar mit einer Winde) gespannt werden, deren Arbeitsvermögen man darauf durch blosser Auslösung der Sehne den

Pfeil plötzlich hinausschleudern lässt. Solche Spannwerke kommen nun auch auf dem chemischen wie dem physikalischen Gebiete vor und wirken völlig ähnlich. Es sei mir gestattet, eine Stelle aus jenem Aufsatz „Kultur und Technik“ hier wörtlich zu wiederholen, da sie das Verständniss der merkwürdigen in Betracht stehenden Vorgänge vielleicht etwas erleichtert. Es handelt sich um das Zündhölzchen.

„... Die Naturvölker zünden bekanntlich unter geschickter, schwer zu erlernender Arbeit Feuer durch Reibung zweier Hölzer an, mit anderen Worten, sie lösen das sehr schwer auszulösende Spannwerk Brennstoff unmittelbar aus. Auch die alten Griechen verfahren so (mit Pyreion und Eschâra). Später kamen dann Stahl und Stein, ein physikalisches Spannwerk, für sich gebraucht. Mit seiner Hülfe entzündete man (und thut es ja auch noch heute häufig) ein leicht auslösbares, nämlich besonders dazu vorbereitetes chemisches Spannwerk, den Zunder, damals aus gebrannter Leinwand bestehend.

Am Zunder, sobald er glimmte, löste man ein etwas schwerer auslösbares chemisches Spannwerk, den Schwefelfaden, aus, und mit diesem dann endlich Holz in dünnen Stücken, nicht einmal Steinkohle. Bis zum Entzünden des Holzes allein benutzte man also nach einander vier einzelne Spannwerke, ein physikalisches

(Stein und Stahl) und drei chemische (Zunder, Schwefel, Holz).

Das Zündhölzchen nun sehen wir ganz auf dem Boden des vorhin entwickelten Grundsatzes stehen. Das kleine wichtige Feuerzeug wurde dadurch gebildet, dass man in ihm anfangs drei, bald aber vier Spannwerke vereinigte; es ist ein chemisches Spannwerk vierter Ordnung, gebildet aus den Spannwerken Phosphor, chloresaures Kali, Schwefel, Holz. Den Schwefel hat man bekanntlich später vielfach durch Wachs oder Paraffin, womit das Holz getränkt wurde, ersetzt. Der Grundsatz ist aber ganz deutlich zu erkennen: jedes der auf einander folgenden und auf einander einwirkenden Spannwerke ist schwerer auszulösen als das vorhergehende, wird aber mit Sicherheit ausgelöst, und so wird denn durch eine ganz leichte mechanische Einwirkung auf das oberste, empfindlichste Spannwerkchen, den „Stecher“ gleichsam des Ganzen, die Auslösung jener vierten, sehr festen Sperrung bewirkt, welche einst so schwere Mühe machte, eine ganze Menschenkraft, ja manchmal deren zwei in Anspruch nahm. Dass man so spät zu der Verbindung der vier Spannwerke gelangte, beweist uns, dass der zu Grunde liegende Gedankengang beträchtlich schwierig gewesen sein muss.“

Führt man den Grundsatz vom Spannwerk und dessen Auslösung (den ich zuerst in Wien 1884 einem grossen Kreise vorlegte) klar in die Untersuchung ein, so wird, wie mir scheint, der Satz der physiologischen Physiker von der „explosiven“ chemischen Wirkung etwas verständlicher. Ausserdem reiht sich dann das von THURSTON zweimal angezogene Gleichniss von der Sprengladung wirklich in die Reihe der Belege ein. Auch braucht die Besorgniss, die er zu hegen scheint, als ob die Umsetzung schwieriger erklärbar würde, wenn sie nicht unmittelbar geschähe — ich nenne es niedere oder höhere Ordnung —, nicht gehegt zu werden, wie das Beispiel vom Zündhölzchen lehrt; denn das Energie-Spannwerk im Muskelgewebe kann an sich sehr fest gesperrt sein, wird aber durch Uebereinanderordnung stets leichter lösbarer Spannwerke schliesslich als Ganzes sehr leicht auslösbar. Das Mittel hierzu muss nur das richtige sein (wie im Märchen die Springwurzel), reicht aber dann mit jenen geringen Kräften aus, über die der Nervenstrom verfügt. THURSTON also sagt mit andern Worten: Die Natur bildet im Muskelgewebe durch das Mittel der Ernährung chemische Spannwerke, die verschieden hoher Ordnung sein können und zu Zeiten durch den elektrischen Nervenstrom ausgelöst werden.

Mit dieser begrifflichen Zusammenfassung ist vielleicht etwas gewonnen, wenigstens der Ausdrucksform nach; die Plötzlichkeit, mit welcher die Muskeln zur Wirkung gelangen,

ist wenigstens in die andern Erscheinungsfolgen eingereiht. Dass wir diese Schnelligkeit des Auftretens „explosiv“ nennen, in unserer wie andern Sprachen, hemmt auf den ersten Anlauf ein wenig das Verständniss, indem wir bei „Explosion“ an ein Auseinandertreiben, Auseinanderwerfen, -Schleudern, -Stossen denken, während der Muskel sich in dem fraglichen Falle zusammenzieht, verkürzt, und zwar mit verhältnissmässig sehr grosser Kraft. Der vorher schlaffe, oder doch der Länge nach nur schwach gespannte Muskel steigert plötzlich die Zugkraft, die er auf seine Enden, Kopf und Schwanz, ausübt, indem er sich verkürzt, und zwar beträchtlich verkürzt. Den Gedanken hieran ruft das Wort „Explosion“ nicht wach, jedenfalls müssen wir vorerst mit einer gewissen sprachlichen Gewalt in diesem besonderen Falle die beiden Begriffe mit einander verknüpfen. Nun kennt die technische Mechanik bezüglich der Kräfte, welche ein Zugelement, Seil, Draht, Kette, Band usw., auf seine beiden Enden ausübt, nur das Eine, dass eine Steigerung des Zuges allein dann eintritt, wenn das Zugelement verlängert wird. Ein Eisendraht, den man um $\frac{1}{1000}$ seiner Länge streckt, übt auf jeden Quadratmillimeter seines Querschnittes einen Zug von 20 kg aus, Riemen, Seile, Bänder, Ketten müssen gedehnt werden, um Zugkräfte an ihren Enden auszuüben; hier beim Muskel dagegen findet Zugausübung statt, während er sich verkürzt. Das widerspricht allen üblichen Anschauungen des Ingenieurs, ja noch mehr, es widerspricht dem HOOKESCHEN Grundgesetz der Festigkeitslehre, einem echten Naturgesetze. Es ist begreiflich, dass der Ingenieur dieses Gesetz überall bestätigt findet — es müsste denn die halb drollige Geschichte von den Seilen bei FONTANAS Obeliskenaufriechung dagegen angeführt werden.

Ehe wir aber weiter gehen, wird es nöthig sein, den Mechanismus des Muskels in seinen rein mechanischen Wirkungen etwas näher anzusehen, um den Ansichten THURSTONS besser folgen zu können, als es sein gedrängter Text erlaubt. Die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Muskels sind ungemein verwickelt und beschäftigen mit ihren Räthseln die Physiologen beider Richtungen noch fortwährend; der rein mechanische Theil dagegen ist durch die glänzenden Arbeiten von DU BOIS-REYMOND, HELMHOLTZ und Andern schon sehr weit aufgeklärt worden, vor allem in den zu Tage tretenden Erscheinungen. Diese müssen auch erst sicher bekannt sein, ehe man mit Erfolg an den ursächlichen Zusammenhang herantreten kann.

Zwei getrennte Erscheinungsreihen haben die Beobachter festgestellt; die eine umfasst die Wirkungen des elektrischen Schlages, die andere diejenigen, die ein dauernder elektrischer Strom hervorruft.

Zur Beobachtung und Ersichtlichmachung der Wirkungen, die der elektrische Schlag auf den Muskel ausübt, dient in vorzüglicher Weise der sogenannte Muskeltelegraph von DU BOIS-REYMOND, den Abbildung 384*) in einer allgemeinen Ansicht vor Augen führt.

Der elektrische Schlag hat zur Folge, dass der Muskel sich verkürzt und darauf wieder seine ursprüngliche Länge annimmt. Man nennt den Vorgang eine Zuckung;

diese lässt der Muskeltelegraph deutlich erkennen. „Der Muskel wird in einer Klemme befestigt; sein anderes Ende wird durch einen Haken mit einem Faden verbunden, welcher über eine Rolle läuft. Die Rolle trägt einen langen Zeiger, und an diesem ist eine gefärbte Scheibe befestigt. Verkürzt sich der Muskel, so dreht er die Rolle und hebt die Scheibe, was selbst in grosser Entfernung leicht sichtbar ist. Ein um die Rolle geschlungener zweiter Faden trägt einen Eimer von Messingblech, der mit Schrotkörnern gefüllt werden kann, um den Muskel mehr oder weniger zu belasten.“ An der Klemme und dem Haken sind die Drähte befestigt, durch welche der elektrische Schlag, sei es der einer Leidener Flasche oder der einer Induktionsrolle, durch den Versuchsmuskel geleitet wird.

Die Zuckung, die der plötzlich kommende und wieder verschwindende Reiz den Muskel auszuführen veranlasst, hat man diesen zeichnerisch darstellen lassen, indem man einen feinen Stift mit ihm verband, der auf einer schnell bewegten, berussten Glasplatte während der Zuckung eine Kurve zeichnet. Eine solche

d. h. während der Dauer des Weges za des Stiftes auf der in der Richtung cz bewegten Glasplatte ändert der Muskel seine Länge noch nicht. Dann aber verkürzt er sich mit anfänglich beschleunigter, später verzögerter Bewegung bis zum Ausschlag $b'b$ und kehrt darauf wieder in seine Anfangsstellung bei c zurück.

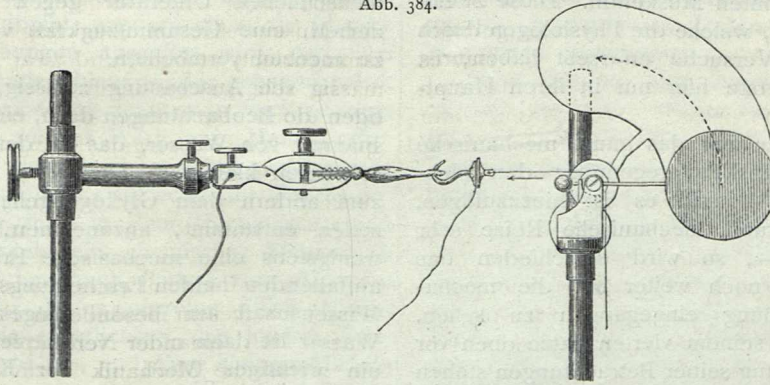
Die ganze Zuckung verläuft in $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{6}$ Sekunde; die Stillstandszeit, die durch za gemessen wird, ist ziemlich genau

$\frac{1}{100}$ Sekunde.

Während der Verkürzung wird der Muskel in seiner mittleren Erstreckung — im Bauch, wie man es nennt — dicker, schwillt an, hat aber die Anschwellung bei der Rückkehr in die Anfangsstellung wieder verloren.

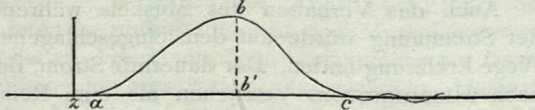
Dies ist in seinen Hauptzügen der Vorgang, den die kurze, augenblickliche Reizung hervorruft. Anders die dauernde Reizung. Lässt man einen elektrischen Strom dauernd den Muskel durchlaufen, so zieht dieser sich alsbald zusammen, aber weniger als beim elektrischen Schlage, und bleibt dann verkürzt, wobei er zugleich eine grössere Dicke annimmt; lässt man den Strom aufhören, so nimmt der Muskel seine ursprüngliche Länge und Dünne wieder an. Seinen Zustand während der Durchströmung nennen die Physiologen einen „Tetanus“, was mit Starre, Erstarrung, Starrkrampf wiedergegeben werden könnte. Für unsere, auf Gemeinfasslichkeit gerichtete Darstellung empfiehlt es sich, eine mehr der gewöhnlichen Sprache angehörige Benennung zu wählen. Wir können sagen, dass der Muskel „stramm“ wird. In der That bezeichnet „stramm“ sehr genau die Eigenschaft des Muskels in diesem zusammengezogenen Zustande. Das bekannte, ja berühmte Strammstehen des Soldaten ist nichts Anderes, als das durch den Willen eingeleitete anhaltende Verkürzen der Muskeln. Gegenüber der Bezeichnung „Zuckung“, die auf die schlagende Reizung eintritt, hätten wir für das Strammmachen auch eine Bezeichnung zu wählen; dieselbe wird lauten müssen: „Stremmung“, da das sog. Transitivum oder Factitivum zu stramm stremmen heisst.*) Die Kraft, mit welcher der

Abb. 384.



Muskeltelegraph von DU BOIS-REYMOND.

Abb. 385.



Zuckungskurve eines Muskels.

Kurve stellt Abbildung 385 dar.**) Unmittelbar nach der Reizung ist noch keine Wirkung da;

*) Aus ROSENTHALS *Allgemeiner Physiologie der Muskeln und Nerven*.

***) Ebenfalls nach ROSENTHAL a. a. O.

*) Dies ist nicht eine Neubildung, sondern noch landschaftlich aus früherem Gebrauch vorhanden. S. WEIGANDS D. W. B. II, 830 und 836.

Muskel in der Stremmung zieht, ist durch physiologische Versuche genau ermittelt. Den Untersuchungen nach*) ist die Stremmung als die Wirkung sehr rasch auf einander folgender Augenblicksreize anzusehen, was u. a. sich daran zeigt, dass der gestremmte Muskel einen Ton gibt, den sogenannten Muskelton. Diese zweite Erscheinungsreihe, welche die Physiologen durch zahlreiche feine Versuche erforscht haben, ist ebenso wie die erste hier nur in ihren Hauptzügen dargestellt.

Betrachtet man nun das ganze mechanische Verhalten des Muskels gegenüber den elektrischen Reizen — und es ist hinzuzufügen, dass chemische und mechanische Reize sehr ähnlich wirken —, so wird entschieden das Verlangen rege, noch weiter auf die mechanische Verursachung eingegangen zu sehen. THURSTON ist in seinem vierten Satze oben vor dieser Weiterführung seiner Betrachtungen stehen geblieben. Ein Versuch, einen kleinen Schritt weiter zu kommen, könnte indessen immerhin gewagt werden.

Hierbei wird am Ende auf den oben berührten Vorgang bei der Obeliskenaufriktion von 1586 mehr Werth gelegt werden müssen, als gewöhnlich geschieht. Zwar wurden FONTANAS Seile nicht elektrisch durchschlagen oder durchströmt, sondern einfach mit Wasser besprengt, tüchtig nass gemacht, worauf sie sich verkürzten und stärker zogen als vorher. Diese Beobachtung widerspricht aber, obwohl es so scheint, nicht dem HOOKESchen Gesetz, weil das Hanfseil kein einfacher Stab, sondern aus sehr vielen Gefässen, lang gestreckten Zellen, zusammengesetzt ist. Diese Gefässe füllten sich in Folge der Haarröhrchenanziehung mit Wasser, jedes Gefässchen strebte nach der Kugelform hin und zwang dadurch seine Längsenden, sich gegenseitig zu nähern. Das Umgekehrte sehen wir an jedem Hanfseil, das wir vom lockern Zustand aus stark anspannen; es wird dünner und zugleich hart wie Holz; seine Gefässe pressen wegen der Schraubenwindungen, in denen sie liegen, stark auf einander. Diese Schraubenwindungen haben auch einen grossen Antheil an der Wirkung von FONTANAS Seilen.

Solche Windungen hat nun der Muskel nicht und seine Zellen sind ganz durchfeuchtet schon vor der Zusammenziehung. Aber sie verkürzen sich krampfhaft, wenn ein elektrischer Strom durch sie geleitet wird; der Muskel schwillt gegen die Mitte an. Hat sein Wasserinhalt, der immerhin gegen drei Viertel seines Raumes einnehmen soll, dabei zugenommen, was noch nicht genau festgestellt scheint, so würde die plötzliche, oder doch sehr rasche Bildung von Wasser im Sinne der obigen Sätze die Kraftäusserung bei der Verkürzung der Muskeln erklären können. Denn

es wird nicht anzunehmen sein, dass innerhalb der Muskelmasse durch den elektrischen Schlag Anziehungen entstehen, welche z. B. beim Frosch Anspannungen von 28 bis 30 g auf den Quadratmillimeter des Muskelquerschnittes hervorrufen könnten*), oder für die zwei Muskeln, die den menschlichen Unterarm gegen den Oberarm ziehen, eine Gesamttzugkraft von 6 bis 8 kg zu ergeben vermöchten.

Ist die Anschauung zulässig, d. h. berechtigen die Beobachtungen dazu, eine ausreichende Bildung von Wasser, das zu dem einen (wahrscheinlich kleineren) Theil den Eiweisskörpern, zum andern dem Glykogengehalt der Muskelzellen entstammt, anzunehmen, so liefert sie wenigstens eine mechanische Erklärung der so auffallenden beiden Erscheinungsreihen, die die Wissenschaft am Muskel festgestellt hat. Das Wasser ist dann nicht Nebenerzeugniss, sondern ein wichtiges Glied in der Kette der Verursachungen. Betrachtet man nun noch einmal die obige Abbildung 385, so erkennt man in dem durch die kleine Strecke *za* messbaren Zeitabschnittchen die Zeit, die erforderlich ist, um die chemische Umwandlung des Glykogens und der Eiweisskörper einzuleiten. Rasch füllt sich dann der Muskelschlauch mit Flüssigkeit, wird dadurch erweitert und muss sich wegen der länglichen Gestalt seiner Höhlungen verkürzen. Die Form der Kurve in Abbildung 385 hat den allgemeinen Verlauf einer Sinuslinie oder Sinoide. Sollte sie genau diese Form haben, so entspräche das gemäss den Gesetzen der Mechanik einer Verkürzungskraft des Muskels, die proportional dem Abstand des Muskelendes von seiner Gleichgewichtslage wäre; diese Lage ist ungefähr die bei der halben Höhe des Ausschlages *b'b*. Die herangezogenen Theile, die Masse der Zeigerscheibe am Muskeltelegraph (oder einem anderen Kraftmesser, Myographen) sind bei dieser Lage in Bewegung und schwingen über die kraftlose Lage hinaus. Dabei verkürzt sich der Muskel noch mehr, leistet aber nun wegen der Zusammenpressung seines flüssigen Inhaltes Widerstand, wirklichen Druckwiderstand nach dem HOOKESchen Gesetz, so dass nun, selbst ohne Belastung des Fadens, Zurückschwingung stattfinden muss.

Auch das Verhalten des Muskels während der Stremmung würde auf dem eingeschlagenen Wege Erklärung finden. Der dauernde Strom, der nach HELMHOLTZENS Versuchen als eine Reihe auf einander folgender, ganz kleiner Anstösse anzusehen ist, rief dann eine entsprechende Reihe von Umsetzungen, die Wasser in den Muskelschlauch führten, hervor. Das Stehenbleiben des Muskels in der strammen Lage würde dann voraussetzen, dass durch die Wandungen des

*) HELMHOLTZ.

*) HENKE.

Muskelschlauches Flüssigkeit nach aussen träte, was den physiologischen Versuchen nach in der That wahrscheinlich ist. Diese Ausströmung zusammen mit der allmählichen Abschwächung der Wirkung des Stromes zeigt, dass es sich hier nicht um ein solches Spannwerk handelt, welches mit einem Male die aufgespeicherte Energie ganz abgibt, sondern dass die Abgabe mit Unterbrechungen ausgelöst wird, zwischen denen der Energie-Ablauf wieder gehemmt wird. In der Maschinenlehré nennt man nach meinem Vorschlag ein solches Werk ein „Hemmwerk“. Ein bekanntes Hemmwerk, welches gleichmässig fortschreitet, ist das Treibwerk der Pendeluhr. Hiernach kann man in dem Mechanismus des strammen Muskels ein chemisches Hemmwerk erblicken, welches nach Bedarf zum Ablaufen gebracht wird. Jedes einzelne Stück Ablauf kann dabei die Plötzlichkeit des kurzen Fortschreitens beibehalten, und diese kleinen Abläufe können in sehr grosser Zahl auf einander folgen. Sie werden den Energievorrath, das Arbeitsvermögen des Muskels, erschöpfen können, sogar bis zur gänzlichen Entleerung, auch ohne dass nach aussen mechanische Arbeit vollzogen, oder nach dem üblichen Fachausdruck die potentielle Energie in kinetische Energie umgesetzt wird. Die Ermüdung der Armmuskeln, die eine Last einfach schwebend halten, ist das Ergebniss dieser Art von Ablauf des chemischen Hemmwerkes, als das die Muskelmasse zu betrachten ist. Das Schreiten des eine Last tragenden Menschen auf vollkommen wagerechter ebener Bahn, z. B. das Marschiren des gepackten Soldaten, übt auf die Last keine mechanische Arbeit aus; die Last wird nicht gehoben, sondern bewegt sich in einem gleichförmigen Beharrungszustande fort. Dennoch ermüdet diese Fortbewegung den Träger, weil er stets für die Stremmung von dem in seinen Muskeln vorhandenen Arbeitsvermögen verbrauchen muss und dasselbe auch ganz verzehrt, wenn nicht Nachschub durch Ernährung stattfindet. Der Träger ermüdet, selbst wenn er auf glatter Schienenbahn gefahren wird, wofern er stehend die ihm aufgelegte Last tragen muss, indem sein Muskelhemmwerk ohne andere Unterbrechungen als die der regelmässig absetzenden Nervenanstösse abläuft. Das „Rührt euch!“ der Soldaten ist nothwendig, um dem Muskelhemmwerk wieder Arbeitsvermögen zukommen zu lassen. Vielleicht verschaffen die wichtigen Versuche mit Mannschaften aus Studentenkreisen, welche auf Veranlassung des Herrn Kriegsministers durch die Landwirthschaftliche Hochschule jetzt eben angestellt werden*), auch in dieser Richtung werthvolle Aufschlüsse.

* * *

*) S. den vorläufigen Bericht von Dr. ZUNTZ und Dr. SCHUMBURG: „Ueber die Gewinnung physiologischer

THURSTON hat sich meiner Meinung nach um die behandelte Sache sehr verdient gemacht, indem er die Ergebnisse zahlreicher getrennter wissenschaftlicher Forschungen in kurzen, knappen Zügen dargestellt und dem allgemeineren Verständniss beträchtlich genähert, auch sich nicht gescheut hat, die Aussichten, die sich vielleicht an die geschilderten Untersuchungen knüpfen, wenigstens anzudeuten.

Eine kleine, rein äusserliche Bemerkung möchte ich zum Schluss noch machen. Wer erinnert sich nicht MARK TWAINS humoristischer Bemerkungen über den deutschen Stil, der Sätze von endloser Ausdehnung bilde und die harte Forderung an den Leser stelle, den Faden nicht zu verlieren! An drolligen, gutmüthigen Beispielen, die allerdings von Uebertreibungen strotzten, hat er es nicht fehlen lassen. Die Nichtkenner unserer Sprache haben ihm im Chor zugejubelt; die Kenner lachten, aber sie wussten, dass gegen das Uebel redlich bei uns angekämpft worden ist, und dass der neuere Stil, sicherlich der wissenschaftliche, sich fast ganz frei von dem Vorwurf fühlen kann. Der heitere Weltreisende hätte aber immerhin auch die Sprache seiner Landsleute etwas näher ansehen können, ehe er so unbarmherzig über die unsrige den Stab brach. Die Satzlängen, die oben vorkommen, nehmen es mit den unsern, die schon lange nicht mehr beliebt sind, ganz ordentlich auf und haben mich mitunter, trotz allen meinen Wünschen, der Urschrift treu zu bleiben, zur Brechung von förmlichen Güterzügen von Sätzen genöthigt, die drüben gar nicht auffallen. Der hochgeschätzte Verfasser wolle dazu ein Auge zudrücken.

F. REULEAUX. [4010]

Die Kleine Kudu-Antilope und der Buschbock im Zoologischen Garten zu Berlin.

Mit vier Abbildungen.

„Nach Europa ist der Kudu bis jetzt nur einige Male lebend gekommen, und noch heute gehört er zu den grössten Seltenheiten.“ — Diese Worte in BREHMS *Thierleben**) beziehen sich zwar auf *Strepsiceros excelsus*, jene Schrauben-Antilope, welche man jetzt im Gegensatz zu *Strepsiceros imberbis* den „Grossen Kudu“ nennt, aber sie müssen mit noch stärkerer Betonung ebenfalls angewendet werden auf den „Kleinen Kudu“, welchen unsere Abbildung 386 darstellt. Danach wird man verstehen, mit wie lebhaftem Danke Dr. HECK, der Director des Berliner Zoologischen Gartens, im October vorigen Jahres einen Bock dieser Species als kostbares Geschenk

Merkmale für die zulässige Belastung des Soldaten auf Märschen“, Berlin 1895, Mittler & Sohn.

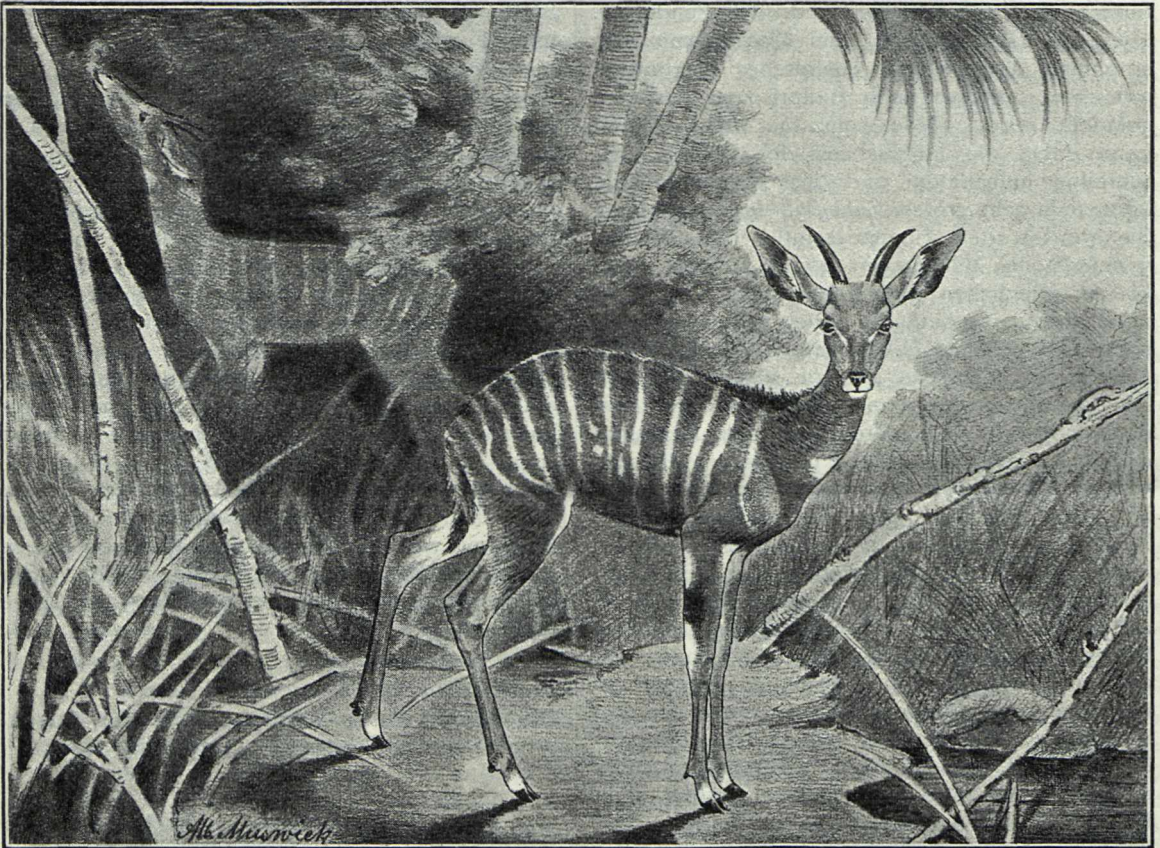
*) Neueste, dritte Auflage, Bd. III.

von einem Gönner des Instituts in Empfang nahm. Leider sollte die Freude am Besitz des schönen Thieres nicht lange dauern, denn in Folge eines Unfalls, wie solche bei der Schreckhaftigkeit des zierlichen Wildes kaum gänzlich zu verhüten sein werden, ging der Kleine Kudu schon am 11. November 1894 wieder ein.

Wer *Strepsiceros imberbis* neben der Schirr- und der Sumpf-Antilope (*Tragelaphus scriptus* und *Tragelaphus gratus*) sah, der mochte wohl geneigt sein, ihn ohne genauere Prüfung syste-

der Decke lassen eine Verwechslung mit den Kudus zu, deren Kopfschmuck zudem ungleich stattlicher und schwerer ist als derjenige, welchen die alten Aegypter dem heiligen Widder aufsetzten und wozu *Addax nasomaculatus* als Vorbild diente. Diese — beiden Geschlechtern eigenen — Hörner sind annähernd drehrund, jene (der Kudu) hingegen zusammengedrückt und mit einer wulstigen, vorn entspringenden Leiste, einem „Kiel“, versehen; auch trägt nur der Kudu-Bock die stolze Zier des Hauptes,

Abb. 386.

Die Kleine Kudu-Antilope (*Strepsiceros imberbis*). Nach dem Leben gezeichnet von A. MUSWIEK.

matisch diesen beizugesellen, und thatsächlich finden wir für den Kudu ausser *Strepsiceros* auch *Tragelaphus* als Gattungsnamen, womit er den „Buschböcken“ angereicht werden sollte. Aber obschon der Kleine Kudu mit den letzteren hinsichtlich Gestalt und Färbung offenbar nicht geringe Aehnlichkeit hat, so charakterisirt doch schon die Form der Hörner den (ausgewachsenen) Bock sofort als nächsten Verwandten von *Strepsiceros excelsus*, ganz abgesehen von der Zeichnung im Fell. Auch die Mendes-Antilope (*Addax nasomaculatus*) hat spiralig gewundene Hörner, und sie ist es, welche bei den Griechen *Strepsiceros* hieß. Aber weder Körperbau noch Färbung

die „Thiere“ sind „kahl“. Dass unser Exemplar noch im jugendlichen Alter stand, lehrt, nach dem Gesagten, ein Blick auf die Hörner, welche leicht gebogen und erst etwa 12 cm lang waren. Darauf komme ich weiter unten noch einmal zurück. — Sein hübsches Aeussere erregte damals bei den Besuchern des Gartens allgemeine Bewunderung. Die Grundfarbe der Decke ist ein helles Chokoladenbraun, worüber stellenweise ein licht violetter Schimmer zu liegen scheint. Dunklere Schattirungen bemerkt man auf dem Widerrist, an der Rückseite der Vorderläufe, der Schwanzspitze und im Innern der Lauscher, welch' letztere eine bedeutende Grösse

haben. Die rein weissen Querstriche treten bei *Strepsiceros imberbis* zahlreicher auf als bei *excelsus*. Ungleich lang ist die Behaarung, welche in der Mittellinie des Rückens eine Streifenmähne bildet. Aus dem fein modellirten Kopfe blicken lebhaft die ausdrucksvollen Augen; Thränengruben fehlen.

Während man weiss, dass *Strepsiceros excelsus* im ganzen östlichen Afrika, vom Caplande bis Abyssinien, mehr oder minder häufig vorkommt und auch in manchen Gegenden des Westens nicht fehlt, ist über das Verbreitungsgebiet des Kleinen Kudu noch wenig bekannt. Graf ERNST HOYOS fand und erlegte ihn im Somalilande auf seinem Zuge zu den Aulihan.*) Dort hält sich das scheue Wild meist im Buschdickicht der Flussufer verborgen und zieht nur gegen Morgen und Abend auf Aesung. Wittert der Kleine Kudu Gefahr, so lässt er ein kurzes

Schrecken hören und geht alsbald in ungeheuren Fluchten davon. Die Eingebornen nennen ihn „Adério“. — Das Exemplar des Berliner Gartens erreichte ungefähr die Höhe unseres Damhirsches. Es war eins der elegantesten, an-

muthigsten Geschöpfe, die ich je zu Gesicht bekommen habe.

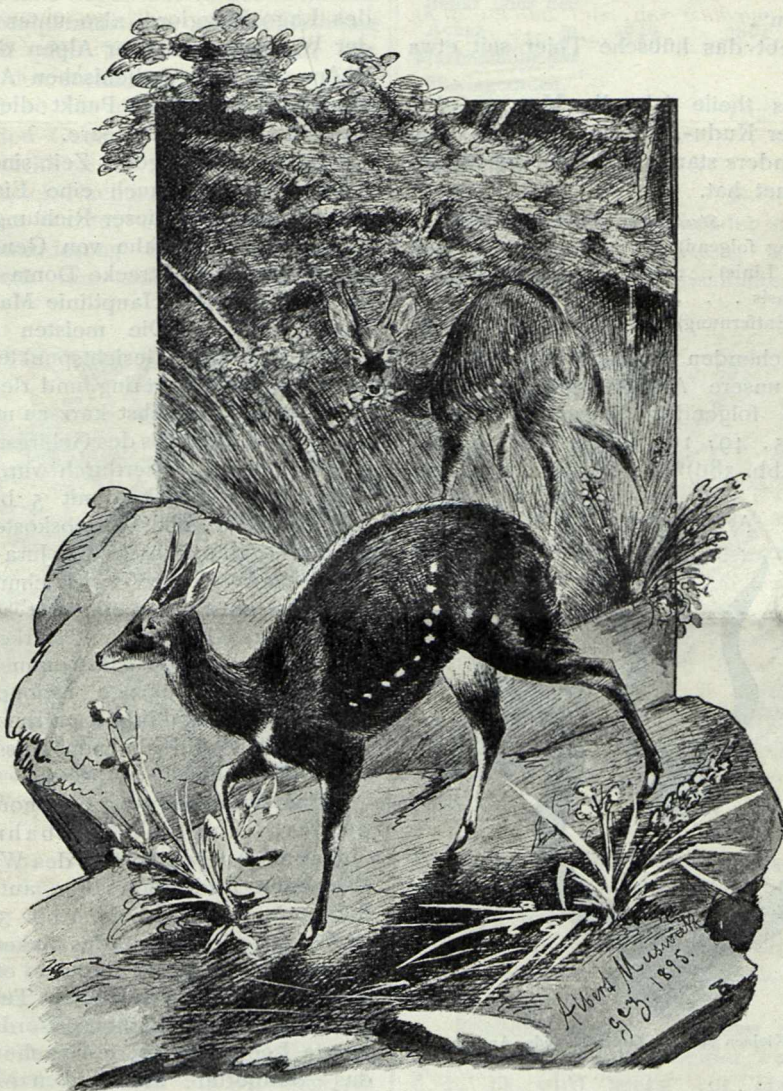
Von Busch- oder Waldböcken besitzt der Berliner Zoologische Garten zur Zeit zwei Arten, nämlich aus Westafrika die Sumpf-Antilope (*Tragelaphus gratus*) und aus dem Süden des dunklen Erdtheils den eigentlichen Buschbock (*Tragelaphus silvaticus*); ihn zeigt unsere Ab-

bildung 387. Das schmucke Thier kommt an Grösse dem Kleinen Kudu annähernd gleich, ist aber womöglich noch leichter und graziöser gebaut. Auch bei dieser Gattung trägt nur der Bock ein Gehörn. Die Hauptfarbe ist ein mattes, leicht grau überflogenes Braun, das am Nacken heller wird und am Kopfe stellenweise einen Stich ins lehmig Fahle erhält. Die rein weiss ausgeführte Zeichnung der Decke wird ohne weiteres aus der Abbildung ersichtlich, welche darin durchaus correct ist. Besonders in die Augen fallend sind die Lei-

sten an der Innenseite der Läufe, die Flecken auf den Zehengelenken und eine halbmondförmige Binde vor der Brust. Auch der Mähnenstreifen längs des Rückens ist weiss.

Der Kopf verjüngt sich stark nach der Muffel hin, und die mit einer spiralig verlaufenden Leiste versehenen Hörner bilden mit Stirn und Nasenrücken fast eine gerade Linie. Die tiefere Region des Halses ist merklich schwächer behaart als

Abb. 387.



Der Buschbock (*Tragelaphus silvaticus*). Nach dem Leben gezeichnet von A. MUSWIEK.

*) Zu den Aulihan. Reise- und Jagderlebnisse im Somalilande von ERNST Graf HOYOS. Mit 10 Lichtdruckbildern und 1 Karte. Wien 1895.

der übrige Körper; SELOUS spricht in Bezug darauf von einem „baren Streifen“, der allen von ihm beobachteten Buschböcken „vom Caplande bis zum Tschobe“ zukomme. Es sähe aus, „als hätten sie ein Halsband getragen, welches alle Grannen abgerieben und bloss die feinen Wollhaare übrig gelassen hat“. Mir macht es freilich mehr den Eindruck, als fehle das Wollhaar und die Grannen allein seien „übrig geblieben“.

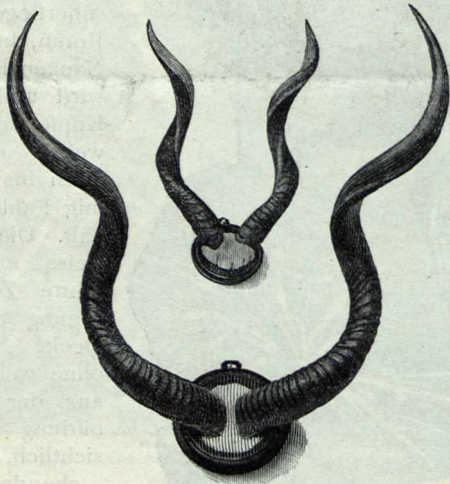
In Berlin lebt das hübsche Thier seit etwa fünf Monaten.

Zum Schluss theile ich die Maasse des Gehörns beider Kudu-Arten mit, wie sie Graf HOYOS (an besonders starken Stücken) genommen und aufgezeichnet hat.

	<i>Strepsiceros imberbis</i>	<i>Str. excelsus</i>
Länge (der Biegung folgend)	72 cm	116 cm (!!)
Länge (in gerader Linie)	52 „	81,5 „
Umfang an der Basis	17,5 „	26,5 „
Auslage (Spitzen-Entfernung)	34 „	70 „

Die entsprechenden Maasse der Gehörne, nach welchen unsere Abbildungen angefertigt wurden, waren folgende: *Strepsiceros imberbis* (Abb. 388*) 65, 49, 16, 32 cm und *Strepsiceros excelsus* (Abb. 389**) 121, 89, 27, 64 cm.

Abb. 388 u. 389.



Das Gehörn der Kleinen und der Grossen Kudu-Antilope.

Zur leichteren Schätzung der Mächtigkeit eines solchen Hörnerpaares vom Grossen Kudu vergewärtige man sich, dass bei capitalen ungarischen Rothhirschgeweihen eine Stangenhöhe von 100 cm (in gerader Linie) und ein Basisumfang (über der Rose) von 22 cm schon einen Maximalwerth repräsentiren.

[3893]
Dr. J. MÜLLER-LIEBENWALDE.

*) Original im Besitze des Herrn A. BÖTTCHER, Berlin.

**) Original im Besitze des Herrn CARL KOCH, Berlin.

Der Simplon-Tunnel.

Mit sechs Abbildungen.

Seit 1806 besteht die bekannte, 1801 von NAPOLEON I. begonnene Strasse über den Simplon-Pass an der Ostseite der Penninischen Alpen, welche das schweizerische Städtchen Brig am linken Rhôneufer mit der italienischen Stadt Doma d'Ossola an der Tosa, einem Zufluss des Lago Maggiore, also unter Ueberschreitung der Wasserscheide der Alpen das Flussthal der Rhône mit den italienischen Alpenthalern verbindet; der höchste Punkt dieses Passes liegt 1950 m über dem Meere.

Schon seit längerer Zeit sind Entwürfe aufgestellt worden, auch eine Eisenbahn mittelst eines Tunnels in dieser Richtung durchzuführen, welche die Eisenbahn von Genf nach Brig mit der italienischen Strecke Doma d'Ossola-Novara und hier mit der Hauptlinie Mailand-Turin verbinden sollte. Die meisten dieser Projecte gingen von dem Gesichtspunkte aus, die Baukosten möglichst gering und deshalb die Länge des Tunnels möglichst kurz zu machen, letzteren nicht durch die Basis des Gebirgrückens, sondern höher zu legen. Hierdurch wurden aber beiderseitig Zufahrtsstrecken mit 5 bis 6% Steigung und damit zu hohe Betriebskosten bedingt. Als in den letzten Jahren die Jura-Simplon-Bahngesellschaft der Verwirklichung des Unternehmens ernstlich näher trat, wurden deshalb alle früheren Projecte mit starken Zufuhrrampen verlassen und ein Basistunnel mit geringen Steigungen als einzige rationelle Lösung ins Auge gefasst, um in Concurrenz mit den schon bestehenden Alpenbahnen Aussicht auf wirtschaftlichen Erfolg zu haben.

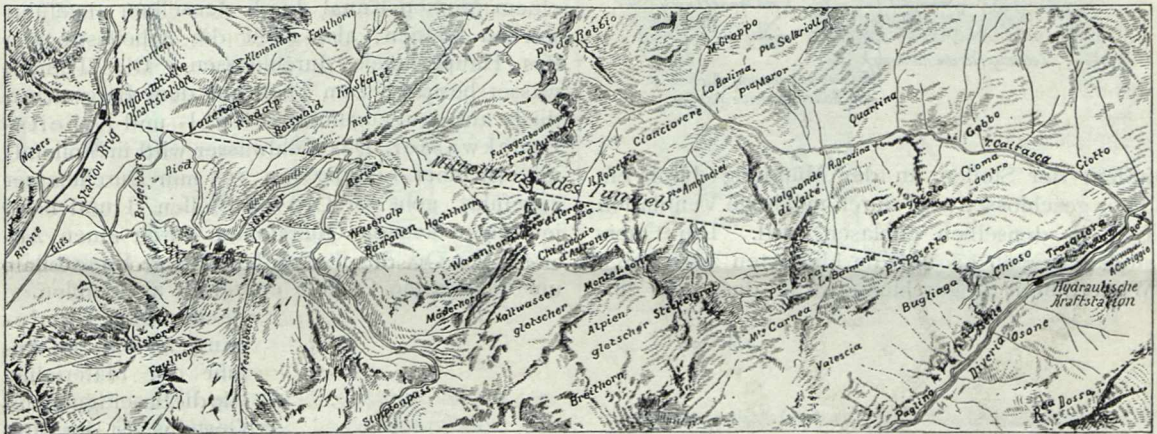
Das zur Ausführung angenommene Project der Jura-Simplon-Eisenbahn vom Jahre 1893 nimmt als Ausgangspunkt des Werkes die jetzige Eisenbahn-Endstation Brig auf der Schweizer Seite an; die Trace (s. Abb. 390) verläuft zunächst 2½ km längs des linken Rhôneufers in offener Strecke bzw. in einem offenen Einschnitt bis zum Nordportal des Tunnels; letzterer durchfährt in der Richtung Nordwest-Südost das Monte Leone-Massiv, um nach 19 731 m Länge das Südportal am linken Diveriaufer auf italienischem Gebiet zu erreichen. Das Nordportal liegt 687 m, das Südportal 634 m über dem Meeresspiegel; die Höhenlage des ersteren ist durch das Rhônehochwasser bestimmt, während auf der südlichen Seite wegen klimatischer Verhältnisse eine tiefere Lage der Ausmündung gewählt ist. Die Höhendifferenz der beiden Tunnelenden beträgt also 53 m, um welche das Südportal tiefer liegt; die Wasserscheide, welche hier in 2840 m Höhe zugleich die Landesgrenze bildet, wird in 6½ km Entfernung vom Nordportal gekreuzt. Um das einsickernde

Gebirgswasser auf der Tunnelsohle nach beiden Enden abzuleiten, hat der Tunnel von der Nordseite bis zur Mitte die Minimalsteigung von 2⁰/₁₀₀; der Culminationspunkt liegt auf 705 m über Null, und von hier fällt der Tunnel mit 7⁰/₁₀₀ bis zum Südportal. Die Maximalhöhe des überlagernden Gebirges beträgt 2135 m, die mittlere 1140 m. Bei den früheren Basistunnel-Projecten hatte man wegen der voraussichtlichen hohen Gesteinstemperatur eine andere Richtung vorgesehen und die Trace gebrochen, um möglichst unter den vorhandenen Terrainmulden zu bleiben und so für die Bauzeit die Höhe des überlagernden Gebirges zu verringern oder Luftschächte anbringen zu können. Dieselben hatten hierdurch den Nachtheil, dass die Tunnellänge vergrößert wurde, ohne doch eine erhebliche Herabminderung der Temperatur zu erreichen. Durch die weiterhin besprochene

	Mont-Cenis	Gotthard	Arlberg	Simplon
Höhe des Süd- oder Westportals m	1269,1	1145	1218,3	634,2
Höhe des Culminationspunktes m	1294,7	1154,6	1310,6	705,2
Grösste Steigung im Tunnel ‰	2,2	0,582	1,5	0,7
Höchster Terrainpunkt über der Achse m	2949	2861	2030	2840
Maximalhöhe des überlagernden Gebirges. m	1654	1706	720	2135
Höchste Gesteinstemperatur Grad Celsius	29,5	30,8	18,5	40

Während alle bestehenden Alpentunnel zweigleisig ausgeführt wurden, kommt für den Simplon seitens der bekannten grossen Bau-

Abb. 390.



Der Simplon-Tunnel. Situationsplan.

neue Art der Tunnelausführung ist ein besseres Mittel als die früher angewendeten zur Bekämpfung hoher Temperatur im Tunnelinnern gegeben, so dass die directe gerade Richtung gewählt werden konnte. Durch die gegebene Lage der beiden Portale sind an den beiden Tunnelausgängen Richtungsänderungen zum Anschluss an die offene Strecke nothwendig. Auf die Nordseite wird die neue Station Brig, in der Nähe der jetzigen Eisenbahnstation, angelegt; dieselbe soll grosse Verkehrsstation mit Zollrevision werden; auf der Südseite ist in der Nähe des Portals die Station Iselle projectirt. Zum Vergleich seien hier die wichtigsten Daten über die bereits ausgeführten Alpentunnel zusammengestellt:

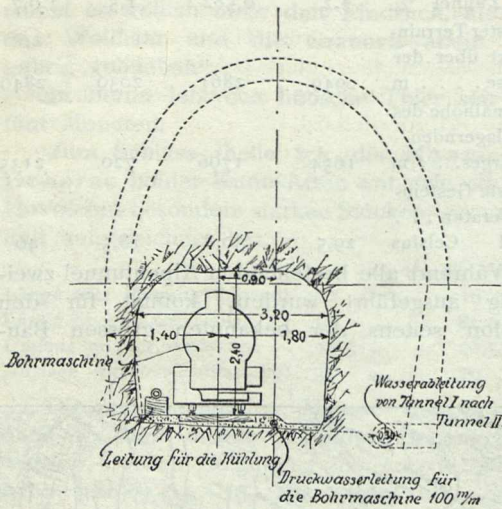
	Mont-Cenis	Gotthard	Arlberg	Simplon
Tunnellänge m	12 849	14984	10240	19731
Höhe des Nord- oder Ostportals m über Meer	1147,8	1109	1302,4	687,1

unternehmung BRANDT, BRANDAU & Co. (Hauptsitz Hamburg), welche die Ausführung unternommen hat, eine vollständig neue Methode in Anwendung; es sollen zwei einspurige, parallel neben einander laufende Tunnel mit 17 m Abstand hergestellt werden.

Zunächst werden von jeder Seite zwei Richtstollen als Sohlstollen beider Tunnel ausgeführt, d. h. es wird zuerst ein Theil des ganzen Profils vorgetrieben, dessen Sohle diejenige des definitiven Tunnels ist (Abb. 391); beide werden in Entfernungen von 200 m durch Querstollen mit einander verbunden (Abb. 392). Im Tunnel I werden auf die gewöhnliche Art streckenweise nach Herstellung des Sohlstollens Aufbrüche und Firststollen (Scheitel des Profils) getrieben, worauf die volle Ausweitung des ganzen Profils und, wo erforderlich, Ausmauerung folgen. Für letztere Arbeit soll soviel wie möglich elektrische Beleuchtung in Anwendung kommen. Tunnel I wird sofort fertig ausgebaut und in der Mitte

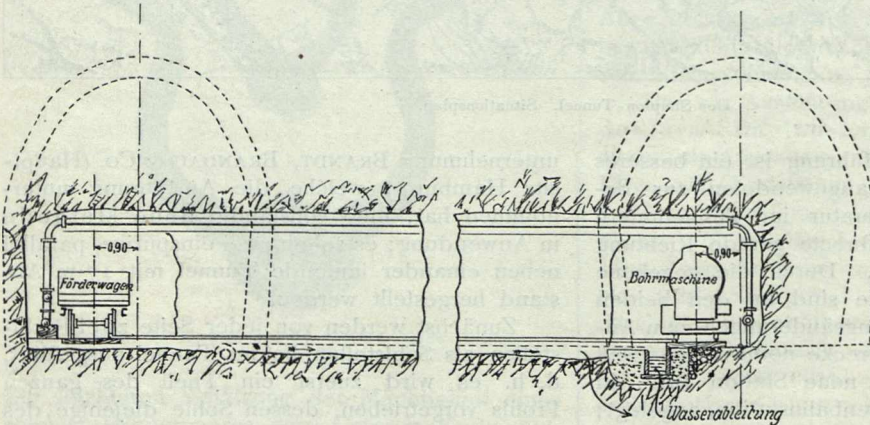
mit einer Ausweichstelle zur Kreuzung der Züge versehen, während der Tunnel II erst vollendet wird, wenn ersterer den Bahnverkehr nicht mehr bewältigen kann. Der 8 qm grosse Lichtraum des Stollens II wird zur Ventilation benutzt,

Abb. 391.



indem der Stollen an der Mündung durch ein Thor geschlossen und durch mächtige Ventilation Luft in denselben geblasen wird. Die Querstellen werden bis auf die hintersten zwei durch Wetterthüren abgeschlossen, so dass die ein-

Abb. 392.



geblasene Luft durch Stollen II hinein und durch den Stollen I bzw. die rückwärtige fertiggestellte Strecke von Tunnel I, also durch die Hauptarbeitsstrecken abströmt. Hierdurch wird eine ausserordentlich starke und sichere Ventilation erzielt, wie sie bisher im Tunnelbau nicht bekannt war, wodurch die Hauptarbeitsstellen mit frischer Luft versehen werden und das Gebirge abgekühlt wird. Es sollen 50 cbm

frische Luft pro Secunde zugeführt werden, was im Stollen II einer Luftgeschwindigkeit von 6 m pro Secunde entspricht, während beispielsweise die Luftzuführung beim Gotthard-Tunnel nur $1\frac{1}{2}$ bis 2 cbm, beim Arlberg 3 bis 6 cbm pro Secunde betrug. Die Kühlung wird hierdurch eine rasche und ausgiebige sein. Wenn aber beim weiteren Vortreiben der Stollen, namentlich im Sommer, doch die Luft bei den hintersten Querstellen schon warm ankommen sollte, so kann sie in letzteren leicht durch Einblasen von kaltem Wasser mittelst Zerstäuber auf 10 bis 15° C. abgekühlt werden.

Die Luftzuführung zu den Stollen-Orten, die ausserhalb des grossen Luftstromes liegen, also der Arbeitsstellen in den Sohlstollen I und II und den Firststollen des Tunnels I, geschieht durch Wasserstrahlgebläse und Luftleitungen.

Der Stollen II bietet noch andere wesentliche Vortheile, indem alle Tunnelwässer in einem grossen Kanal durch denselben abgeführt werden können, also nicht die Arbeitsstrecken des Haupttunnels durchfliessen. Die Tunnelwässer bestehen zum Theil aus dem Bergwasser, theils aus dem zugeführten Kühl- und Arbeits-Druckwasser. Das Kühlwasser wird in Stollen II mittelst einer Leitung von 255 mm Durchmesser zugeführt, geht vor Ort von Stollen II und beim jeweiligen letzten Querstellen durch einen Abzweig vor Ort des Stollen I und zum Firststollen, um das warme Gestein energisch abzukühlen.

Für die Förderung, sowohl die Anfuhr der Materialien wie die Beseitigung des Gesteins, ist der Stollen II äusserst werthvoll. Die einfahrenden Wagen gehen durch diesen, die ausfahrenden durch Stollen I und Tunnel I; bei Störungen im Haupttunnel kann dagegen Stollen I auch für die ausfahrenden Züge benutzt werden. Durch diese neue Methode von zwei parallelen Stollen finden also die

schwierigsten Fragen, welche beim Bau langer Tunnel auftreten, die günstigste Lösung. Etwaige Reparaturarbeiten im fertigen Tunnel I werden keine grösseren Schwierigkeiten verursachen, als bei einem eingleisigen Tunnel von nur 200 m Länge, indem Arbeiter und Baumaterialien im Stollen II verkehren, und die zunächst der in Reparatur befindlichen Stelle liegenden Querstellen die Zugänge zur Arbeitsstelle bilden.

Der Querschnitt des fertig ausgekleideten Tunnels soll 23 qm betragen; die Breite in Schwellenhöhe wird 4,5 m, 2 m höher 5 m, die lichte Höhe von Schwelle bis Gewölbescheitel 5,5 m. Je nach der Beschaffenheit des durchfahrenen Gebirges sind fünf verschiedene Profile vorgesehen. In festem, gesundem Gestein mit regelmässiger Schichtung ohne Druck wird der Querschnitt des Tunnels ausgebrochen, ohne eine Verkleidung (Abb. 393); bei festem Gestein ohne Druck, doch mit unregelmässiger Schichtung wird das Profil mit Bruchsteinen, 0,35 m stark, verkleidet, bezw. eingewölbt. Bei Gebirge mit mässigem Drucke werden die Seitenwände (Widerlager) aus 1 bis 0,7 m starkem Bruchsteinmauerwerk, die Gewölbe aus Quadern von 0,5 m Stärke

zu durchfahren. Da das Gestein von geringer Härte und das Fallen und Streichen der Schichten günstig ist, kann hier ein guter Fortschritt erwartet werden, doch wird derselbe durch die erforderlichen Einbauarbeiten etwas gehemmt werden. In der Hauptstrecke im Centralmassiv des Monte Leone, sowie an der Südseite befinden sich geschichtete Gneise, krystallinische Schiefer, Glimmerschiefer, Gneis und Kalk. Die Felsen haben hier eine grössere Härte, sind aber auf lange Strecken compact, wodurch wenig Einbau erforderlich ist.

Schwierigkeiten werden Gips- und Dolomitschichten machen, welche aber nur in kurzer Länge vorkommen. (Schluss folgt.)

Abb. 393.

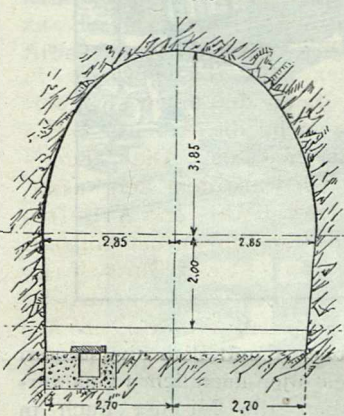


Abb. 394.

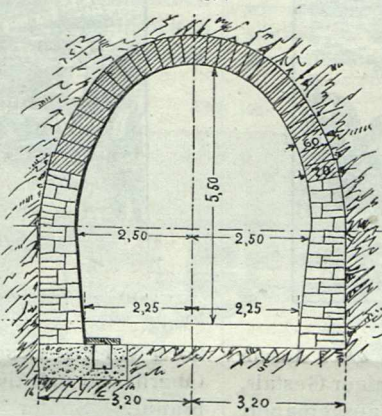
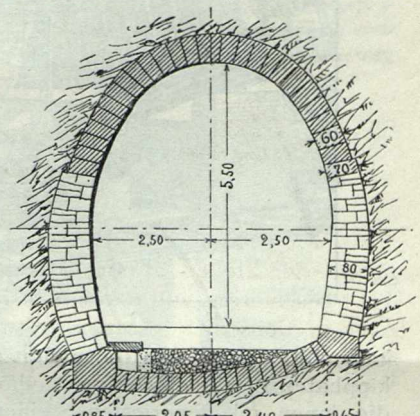


Abb. 395.



ausgeführt. Tritt grosser Vertikaldruck auf, so wird das Profil Abbildung 394 angewendet; die Widerlager bestehen aus Bruchstein-Schichtenmauerwerk, das Gewölbe aus 0,6 m starken Quadern. Der stärkste Ausbau nach Profil Abbildung 395 findet schliesslich Anwendung im Gebirge mit grossem Seitendruck, oder bei in Zersetzung begriffenem Gestein.

Alle 100 m werden im Tunnel einseitig kleine Nischen angebracht von 2 m Breite und 2,3 m Höhe; alle 1000 m sind Kammern vorgesehen zur Aufnahme der Glockensignale und Lampen; dieselben werden 3 m breit, 3 m tief und 3,1 m hoch. Ausserdem werden noch vier gleichmässig auf die ganze Tunnellänge vertheilte grössere Kammern ausgeführt zur Unterbringung des Geschirrs für die Bahnunterhaltung; dieselben erhalten 4 m Breite, 6 m Tiefe und 3,1 m Höhe. Die schon erwähnte Ausweichungsstrecke in der Mitte des Tunnels wird 400 m lang und 8,7 m breit in Schwellenhöhe.

Die geologischen Verhältnisse sind nach den Vorarbeiten sowohl für die mechanische Bohrung wie für den Ausbau günstig. An der Nordseite ist Glimmerschiefer mit Gipsbänken

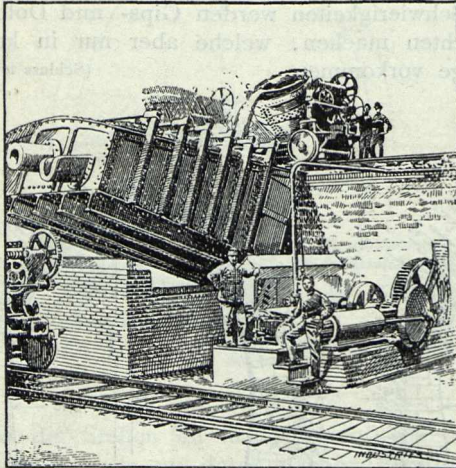
Roheisenmischer und hydraulischer Blockausstosser der Edgar Thomson-Werke.

Mit vier Abbildungen.

Bei der Herstellung des Bessemerstahls kann, wie wir in einem früheren Artikel gezeigt haben, das flüssige Roheisen entweder unmittelbar dem Hochofen entnommen werden, oder aber es wird in besonderen Oefen, sogenannten Cupolöfen, nochmals umgeschmolzen. Das erste, directe Verfahren ist das billigere, weil hier die Kosten für das Umschmelzen vermieden werden, dagegen macht sich jede beim Hochofenbetrieb vorkommende Störung oder Unregelmässigkeit auch bei der nachfolgenden Stahl- oder Flusseisendarstellung in bedenklicher Weise fühlbar. Um diesen Uebelstand zu beseitigen und das nochmalige Umschmelzen zu vermeiden, hat man zwischen Hochofen und Bessemerbirne noch einen Apparat eingeschaltet, der den Zweck hat, das Roheisen, welches verschiedenen Hochöfen entnommen wird oder von mehreren Abstichen eines und desselben Hochofens her stammt, mit einander zu mischen,

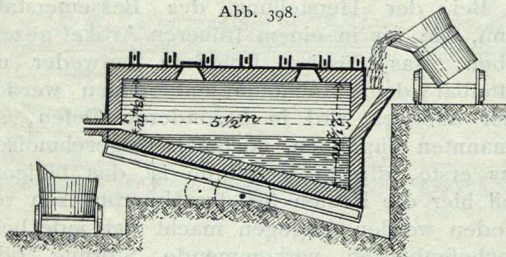
JOHN THOMAS KING in Liverpool, der Erfinder dieser Roheisenmischer, liess sich im Jahre 1889 sein Verfahren in England und den Vereinigten Staaten patentiren, und schon im folgenden Jahre wurden auf der Hochofenanlage der berühmten Edgar Thomson-Werke zu Braddock bei Pittsburg zwei solche Apparate von je 80000 kg Fassungsraum aufgestellt. Dieselben bestehen, wie die untenstehenden Figuren 396 und 397 zeigen, aus

Abb. 396.



kastenförmigen, um eine horizontale Achse kippbaren Blechgefässen von keilförmiger Gestalt, die innen mit feuerfesten Steinen ausgemauert und aussen durch starke eiserne Schienen versteift sind. Sie sind über $5\frac{1}{2}$ m lang, am Boden $3\frac{1}{2}$ und an der Decke $3\frac{3}{4}$ m weit, an der Füllseite $2\frac{1}{2}$ m und an der Ausgussseite $1\frac{3}{4}$ m tief. Abbildung 398 zeigt den Längsschnitt eines solchen Mixers. An der einen

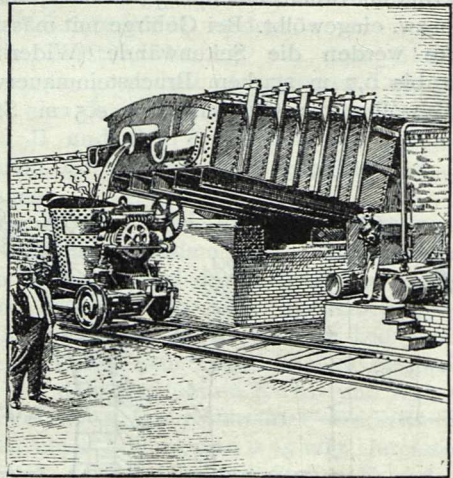
Abb. 398.



Seite bemerkt man den Trichter, durch welchen das flüssige Roheisen eingefüllt wird, an der entgegengesetzten Seite befindet sich die Ausgussöffnung mit der Abflussrinne. Abbildung 396 veranschaulicht das Füllen, Abbildung 397 das Entleeren des Roheisenmischer. Zu beiden Seiten der Ausgussrinne und etwas tiefer als diese ist noch je eine kleine Ausgussöffnung angeordnet, welche benutzt wird, wenn der

Mischer ganz entleert werden soll. Der Mischer ruht vermittelst einer 15 cm starken Welle in vier Lagern und erhält seine Bewegung durch eine Zahnstange mit Getriebe, welches von einer kleinen Dampfmaschine betrieben wird. Im Deckgewölbe des Mixers sind zwei durch Deckel zu verschliessende Oeffnungen angebracht, welche zum Einführen von Brechstangen dienen, mit denen man Schlackenansätze entfernen kann. Um die Temperatur des Roheisens möglichst

Abb. 397.



hoch zu erhalten, wurde ursprünglich über dessen Oberfläche natürliches oder künstliches Gas verbrannt. Später haben die Mischer auch in Europa Eingang gefunden und sind hier in den Einzelheiten nicht unwesentlich verbessert worden, das Princip aber ist bei allen Constructionen dasselbe geblieben.

Man hat den Mischer bei Hochofenwerken mit dem Regulator bei Dampfmaschinen verglichen. Obzwar der Vergleich nicht ganz zutreffend ist, so hat doch ohne Zweifel die Gleichmässigkeit des Roheisengemisches einen sehr vorteilhaften Einfluss auf die Production des Stahlwerkes. In wie weit in den Roheisenmischern auch eine Verringerung des Schwefelgehaltes des Roheisens herbeigeführt werden kann, wollen wir in einem späteren Aufsatz zeigen, in welchem die verschiedenen Entschwefelungsmethoden besprochen werden sollen. Auf den Edgar Thomson-Werken, wie auf vielen anderen amerikanischen Stahlwerken, sind besondere Einrichtungen zum Ausstossen der gegossenen Blöcke aus den Blockformen vorhanden. Von diesen Blockausstossern giebt es verschiedene Systeme. Abbildung 399 zeigt die Anordnung, welche auf den Edgar Thomson-Werken üblich ist und bei der die Blöcke mittelst einer starken horizontal wirkenden hydraulischen Presse aus der Form (Coquille) getrieben werden. Diese Pressen sind meist

nicht im Stahlwerk selbst, sondern im Walzwerk aufgestellt, und die vollen Blockformen müssen auf starken Bahnwagen zur Ausstossvorrichtung transportirt werden.

Auf der linken Seite der Abbildung 399 sieht man die Presse, die von einem einzigen Mann bedient wird, rechts bemerkt man den Wagen mit zwei Blockformen, von denen die eine bereits entleert ist, während der zweite Block eben ausgestossen wird. Die aus den Coquillen gedrückten Blöcke oder „Ingots“ kommen, wie auch Abbildung 399 erkennen lässt, direct auf Eisenbahnwagen und werden sofort zu den Wärmöfen befördert. Hier erlangen sie die zum Auswalzen auf Schienen, Träger, Blech oder sonstiges Material erforderliche Temperatur. Obwohl durch die in Amerika übliche Behandlung der Blöcke an Zeit und namentlich an der „drüben“ sehr theuren menschlichen Arbeitskraft gespart wird, so hat diese Methode

Gussformen auch dann noch verwendet, wenn sie schon so schadhafte geworden sind, dass die Blöcke nur mit grosser Kraftanstrengung ausgestossen werden können. Der Ersparniss an Zeit und Geld steht bei dem amerikanischen Verfahren nicht selten die mindere Qualität der dabei erhaltenen Blöcke gegenüber.

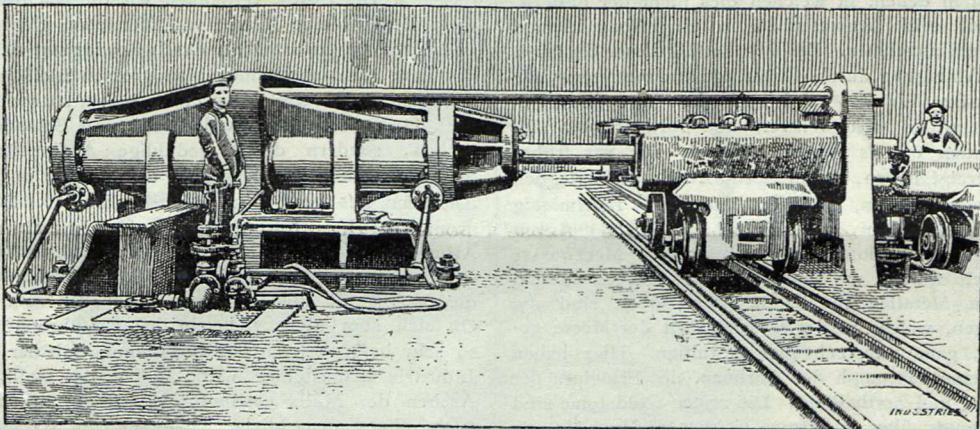
OTTO VOGEL. [4017]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In der gesammten Natur kommen zwei Bestrebungen zum Ausdruck, welche sich gegenseitig die Wagschale halten — die Tendenz, zu individualisiren, Gleichartiges zu compacten Körpern zu vereinigen, und das Streben, zu nivelliren, das Vorhandene zu zerkleinern und zu innig gemischten, charakterlosen Massen zu vermengen. Geben wir zu, dass die Welt von Hause aus ein Chaos repräsentirte, so müssen wir weiter zugestehen, dass das erstgenannte Streben über das zweite langsam einen Sieg

Abb. 399.



doch auch wieder so viele Schattenseiten, dass man sich bei uns nicht dafür erwärmen konnte. Nach öfterem Gebrauch der eisernen Gussformen werden diese nämlich von dem flüssigen Stahl angegriffen, „angefressen“, wie der technische Ausdruck lautet. Es entstehen ganze Aushöhungen an den Innenwänden, und die Folge davon ist, dass der flüssige Stahl hier eindringt, „anschweisst“, und der Block beim Erstarren, am gleichförmigen Schrumpfen gehindert, nunmehr an seiner Oberfläche Risse und Sprünge erhält, welche auch beim späteren Auswalzen nicht immer verschwinden. Während jene Stahlwerke, welche keine besonderen Blockausstosser besitzen, naturgemäss ihr Augenmerk darauf richten, die Blockformen möglichst lange in gutem Zustand zu erhalten, und die Coquillen, noch ehe sie die oben geschilderten Mängel zeigen, durch neue ersetzen, liegt in den amerikanischen Werken die Gefahr vor, dass man sich dort zu sehr auf die Blockausstosser verlässt und in Folge dessen die

davonträgt, denn wäre dies nicht der Fall, so könnten wir ja überhaupt keine Differenzierung bemerken, ja wir würden selbst nicht vorhanden sein, die wir einen der frappantesten Fälle der Individualisirung darstellen. Eine Erkenntniss dieser Art war es, die den alten ZARATHUSTRA dazu veranlasste, seine gesammte Weisheit in die Lehre vom Ormuzd und Ahriman zusammenzufassen, von den Principien des Guten und des Bösen, die sich fortdauernd gegenseitig bekriegen und von denen der Eine immer wieder aufbaut, was der Andere zerstörte.

Wie gesagt, wir finden diesen grossen Kampf um die ewige Neuschaffung und Ausgleichung der Gegensätze allüberall, wohin wir auch blicken mögen. Uns interessirt er nur, soweit er sich auf naturwissenschaftlichem Gebiete abspielt, und hier tritt er wieder am schönsten in die Erscheinung beim Urgrund alles Seins, bei der Materie selbst, die noch unverarbeitet die grosse Masse des Weltalls bildet. Sicherlich sind die vierundsechzig Elemente, welche der Chemiker heute unterscheidet, im allerersten Chaos in vollkommen gleichartiger Weise durchmischt gewesen. Wie anders sieht es jetzt aus! Während einige Elemente durch die ungeheure Reichlichkeit ihres Vorkommens allgegenwärtig

geblieben sind, scheinen andere durch uns unbekanntere Einflüsse gesammelt und an einzelnen wenigen Orten der Erdoberfläche aufgespeichert und verwahrt worden zu sein. Man denke an Tellur, Thallium, Nickel, an die seltenen Erden!

Unter solchen Umständen ist es interessant, wenn die besonderen Eigenschaften irgend eines Elementes uns einen Einblick in die Mechanik dieser Vorgänge gestatten, in die Art und Weise, in der die Vertheilung und Wiedersammlung eines seltenen Elementes erfolgt. Keines aber ist für solche Beobachtungen so geeignet wie das Gold, welches einerseits durch die Leichtigkeit sich auszeichnet, mit der man es aufsuchen und finden kann, andererseits wegen des Werthes, den ihm die Menschen beimessen, überall eifriger gesucht wird, als irgend ein anderes Element.

Wo ist die Heimat des Goldes? Wo tritt es zuerst auf, abgeschieden aus dem chaotischen Magma der Urwelt? Unzweifelhaft in den Urgesteinen, den Quarzen und Feldspäthen, welche uns als die allererste Leistung des Strebens nach Differenzirung, als die krystallische Erstarrung des Urweltenschmelzflusses erscheinen. In einzelnen dieser Gesteine finden wir auch das Gold schon individualisirt, in Krystallflitterchen ausgeschieden, aber auch in denen, in welchen dies nicht der Fall ist, dürfen wir seine Anwesenheit in unmessbar kleinen Spuren wohl annehmen. Bei dem Zerfall dieser Gesteine, bei ihrer Abtragung durch die lösende und zertrümmernde Wirkung des Wassers wird auch das Gold herausgewaschen und in den Wasserläufen fortgetragen. Im Meere finden wir es wieder. Es ist, wie wir früher einmal gezeigt haben, durch SONNSTADT unwiderleglich nachgewiesen worden, dass alles Meerwasser regelmässig Gold enthält, wenn auch in so unendlich geringen Mengen, dass Millionen von Cubikmetern Meerwasser erforderlich wären, um auch nur ein einziges Gramm des edlen Metalles zu liefern. Und doch sind die Goldmengen, welche in der Gesamtheit der Meere gelöst sind, ganz unberechenbar gewaltige. Hier haben wir nun einen Triumph des Ahriman, des Principes der Nivellirung und Zertheilung! Die armen Goldatome sind so zersprengt, über so grosse Gebiete anderer Materie zertheilt, dass man an ihrer Wiedersammlung zu geschlossenem Auftreten wohl verzweifeln könnte. Aber schon ist Ormuzd am Werk, und die Prozesse der Differenzirung und Individualisirung beginnen aufs neue. Eisen und Schwefel, die auch, und in viel reichem Maasse als das Gold, in den Gewässern vorkommen, ballen sich zusammen und scheiden sich in krystallinischen Formen als Pyrite ab. Dabei bieten sie dem Golde hülfreiche Hand und nehmen es mit, wo immer sie es finden. So entstehen die güldischen Pyrite, wie sie an den verschiedensten Punkten der Erdoberfläche gefunden werden und aus denen die Extraction des Goldes für den Menschen schon möglich und sogar sehr lohnend ist. Man denke nur an die ungeheuren Erfolge der Goldgewinnung in Südafrika, dessen Gold-erze einen ausgesprochen pyritischen Charakter tragen. Aber auch ohne das Hinzuthun des Menschen vermag das Gold sich von den Pyriten, welche ihm die erste Hilfe gewährten, zu befreien und wieder als gediegenes Metall in die Erscheinung zu treten. Durch den Einfluss von Luft und Wasser verwittern die Pyrite und lösen sich auf, um aufs neue den Kreislauf im Zuge der Gewässer anzutreten. Dabei bleibt das Gold in schimmernden Flittern zurück, jetzt schon zu massig, als dass es aufs neue der lösenden Wirkung des Wassers

anheimfallen könnte. Wenn nun dieses Gold vom Menschen gewonnen und verarbeitet wird, so geschieht damit ein weiterer Schritt auf dem Wege der Zusammenballung, und ein einziger Barren Gold repräsentirt nun das Edelmetall, welches dereinst in Hunderten von Cubikmeilen von Meereswasser gelöst und zertheilt war. Aber ist damit der Kampf zwischen Ormuzd und Ahriman zu Ende gekommen? Nein, denn der Kampf dieser Principien des Guten und Bösen ist ein ewiger.

Das verarbeitete Gold fällt mechanischer Abnutzung anheim. Jedermann weiss, dass alte Goldmünzen nicht mehr vollwichtig sind. Wenn man goldene Schmucksachen, Ketten und dergleichen, wäscht, so sieht man eine schwarze Brühe von ihnen abfliessen. Diese enthält neben Fett und Russ das mechanisch abgeschleuete Gold. Auch in den technischen Verwendungen des Goldes wird durch sehr dünne Vergoldungen, durch Verwendung des Edelmetalls zu photographischen Zwecken und ähnliche Prozesse dafür gesorgt, dass alljährlich Tausende von Kilogrammen Goldes so zertheilt und aus einander getragen werden, dass an ein Wiederfinden der getrennten Atome scheinbar kaum mehr zu denken ist. Und doch ist auch dieses nicht unmöglich.

Einem interessanten Aufsätze des grossen Indienreisenden Dr. JAGOR verdanken wir die Nachricht, dass es in Benares eine Klasse von Menschen giebt, welche sich ihren Lebensunterhalt durch Gewinnung des Goldes aus dem Strassenschmutze der grossen indischen Stadt erwerben, wohl verstanden nicht, indem sie systematisch nach etwa verlorenen Goldmünzen und Schmucksachen suchen, sondern durch geduldige Aufbereitung des Schmutzes und Anreicherung des Goldes in gewissen Antheilen, aus welchen sie es schliesslich durch Schmelzen gewinnen. Uns Europäern, die wir unsere Zeit und Arbeit höher bewerthen, würde es nicht einfallen, ein Gleiches zu thun, obwohl wir sicher wissen, dass auch die Abfallstoffe unserer Städte goldhaltig sein müssen. Ob sich aber nicht vielleicht bei Einführung der jetzt so sehr befürworteten Müllverbrennung mit der Zeit eine Industrie herausbilden wird, welche das Gold aus den Aschen des Mülls gewinnt, ist schon fraglich. Aber auch ohne menschliche Thätigkeit in Rechnung zu ziehen, darf man wohl annehmen, dass auch dieses aufs neue zersprengte Gold sich früher oder später einmal wieder zusammenfinden wird.

Man weiss nichts Gewisses über den Ursprung des Goldes im Rhein. Und doch ist dieses Gold nicht etwa ein Märchen, sondern wirklich vorhanden. Nicht weit von Karlsruhe lebt ein alter Mann am Ufer des grossen Stromes, der jahraus, jahrein Gold aus seinem Sande wäscht und sich damit einen bescheidenen Lebensunterhalt verdient. Wo stammt dieses Gold her? Ist es nicht vielleicht das Abfallgold der oberhalb am Strom gelegenen menschlichen Wohnstätten? Unmöglich scheint das nicht, namentlich wenn man in Erwägung zieht, dass fein vertheiltes metallisches Gold klebrig ist und sich durch blosses Zusammenpressen zu grösseren Klümpchen ballen lässt, — man denke nur an die Goldplomben der Zahnärzte.

Ob unsere Hypothese über den Ursprung des Rheingoldes richtig ist, überlassen wir späteren Untersuchungen. Das, worum es uns heute zu thun war, den steten Wechsel von Zertheilung und Sammlung der Materie an einem Beispiel zu zeigen, glauben wir im Vorstehenden erreicht zu haben.

WITT. [4053]

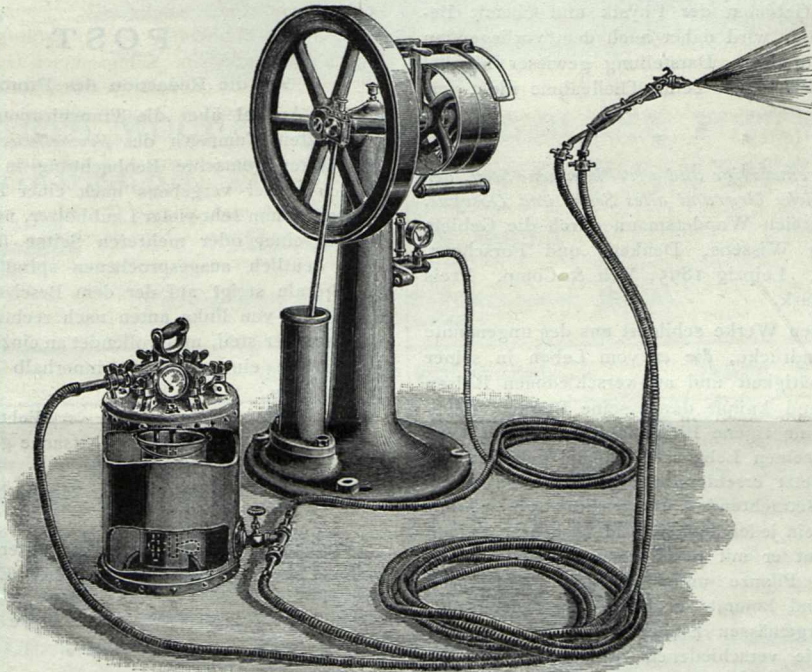
* * *

Anstreichmaschine. (Mit einer Abbildung.) Die Technik des Anstreichens von Häusern oder anderen grossen Objecten mit Oel- oder Leimfarben ist bekanntlich bis jetzt noch immer bei der Handarbeit stehen geblieben. Man ist nach wie vor darauf angewiesen, die Farbe mit Pinseln aufzutragen. 1893 wurde auf der Columbianischen Weltausstellung zu Chicago der erste Versuch gemacht, die Riesenflächen der dortigen Ausstellungsgebäude nicht mehr von Hand, sondern durch Anspritzen mit der Farbe zu bemalen. Diese neue Methode, welche damals kein geringes Aufsehen machte, ist nunmehr weiter ausgebildet worden. Die Firma WELLS & Co. in London bringt jetzt Anstreichapparate in den Handel, welche gestatten, die Farbe durch comprimirte Luft zu zerstäuben und in ähnlicher Weise gleichmässig auf Flächen aufzutragen, wie man das z. B. mit den Fixirflüssigkeiten für Kreidezeichnungen und dergleichen schon längst gethan hat.

Unsere Abbildung zeigt die ganze Einrichtung in übersichtlicher Weise. Ein kleiner Luftcompressor, der leicht an jede Transmission angehängt werden kann, liefert die für den Apparat erforderliche Betriebsluft. Diese wird in ein starkes verschlossenes Gefäss geleitet, eine in das

letzte eingesetzte Kanne enthält die Farbe, welche, wenn nöthig, noch mittelst eines Rührers durchgerührt werden kann. Unter dem Einfluss der Druckluft steigt die Oelfarbe in einem Rohre empor und gelangt in den Zerstäuber, zu welchem eine zweite besondere Druckluftleitung hinführt. Die aus dem Luftrohr austretende Luft trifft auf den Strom der Farbe und zerstäubt denselben in bekannter Weise auf das feinste. An dem Zerstäuber befindet sich ein Ventil, durch welches die Menge der jeweilig zufließenden Farbe ganz nach Belieben regulirt werden kann. Der obere Theil des Zerstäubers ist drehbar, so dass durch eine Umdrehung der für die Farbe bestimmte Kanal mit der Druckluft in Verbindung gesetzt werden kann. Diese sinnreiche Einrichtung ermöglicht in dem Fall, dass der Farbe-Kanal sich verstopft, ihn durch Druckluft sofort sauber zu blasen. Sobald die Farbe gewechselt werden soll, genügt es, den Cylinder zu öffnen und einen anderen Farbtopf einzustellen, nachdem vorher der Apparat von der noch in ihm sitzenden Farbe durchblasen von Luft gesäubert worden ist.

Abb. 400.



Anstreichmaschine.

Als Gründe der Tätowirung zählt Herr J.W. POWELL im letzten Jahresbericht des Ethnologischen Bureaus der Vereinigten Staaten nach sorgfältiger Untersuchung 17 verschiedene Punkte auf, nämlich: 1) die Unterscheidung von Freien und Unfreien in einem Stamm; 2) die Unterscheidung eines höhern und niedern Standes in demselben Stamme; 3) Tapferkeitszeichen für Erduldung selbstauferlegter Qualen bei Pubertäts-Ceremonien u. s. w.; 4) Zeichen persönlicher Tapferkeit im Privatleben; 5) Auszeichnung für Kriegsthaten; 6) Religiöse Symbolik; 7) Heilmittel für vorhandene Krankheit; 8) Vorbeugungsmittel für Krankheiten; 9) Brandmarkung als Zeichen der Ungnade; 10) Zeichen des Verheirathetseins bei Weibern und manchmal 11) der Heirathsfähigkeit; 12) Zeichen für persönliche Wiedererkennung (Identifikation); 13)

Bezauberung des andern Geschlechts; 14) dem Feinde Furcht einzuflößen; 15) Zauber, um sich unverwundbar zu machen; 16) Glück bringende Zeichen; 17) Zeichen der Mitgliedschaft eines Geheimbundes. Hierbei ist also die Absicht einer persönlichen Verschönerung, die früher als der Hauptzweck der Tätowirung galt, gar nicht mitgezählt, wenn man ihn nicht in Nr. 13 erkennen will.

[3920]

BÜCHERSCHAU.

J. DUKAS-THEODASSOS. *Im Zeichen des Halbmonds.* Schilderungen aus der türkischen Reichshauptstadt. Köln a. Rh., J. P. Bachem. Preis 4,50 Mark.

Ein jeder Mensch fühlt wohl einmal das Verlangen, andere Länder und Völker kennen zu lernen, aber nur wenigen ist es vergönnt, diesen Lieblingswunsch auch verwirklicht zu sehen und zu jenem Zwecke die Welt zu durchqueren. Da müssen denn gute Reisebeschreibungen Anderer die eigene Anschauung, wenn auch naturgemäss nur nothdürftig, ersetzen.

Wie viel ist schon der Orient bereist, wie viel über ihn und seine Bewohner geschrieben worden! Und doch finden wir in dem vorliegenden, mit vielen trefflichen Bildern ausgestatteten Buche Neues und Interessantes genug. Man merkt aus den eingehenden Schilderungen der Sitten und Gebräuche des türkischen Volkes, aus den Beschreibungen der Reichshauptstadt, ihrer Moscheen und anderen prächtigen Gebäude, dass

[3982]

der Verfasser lange und aufmerksam seine Beobachtungen gemacht hat. Das Buch ist Jedem, der sich für den Orient interessirt, aufs wärmste zu empfehlen. [4049]

* * *

GUSTAV SCHOLLMAYER. *Die Wunder des Lichtes*. Neu-
wied 1895, Heusers Verlag. Preis 1,50 Mark.

In der vorliegenden Schrift giebt uns der Verfasser, nach seinen Angaben ein Laie, in gedrängter klarer Darstellung auf 75 Seiten eine gemeinverständliche Uebersicht über das Wissenswerthe aus der Lehre vom Lichte. Wir finden darin eine Erklärung und Erörterung der verschiedensten Dinge und Apparate, die in dieses Gebiet gehören und mit denen wir uns tagtäglich zu beschäftigen haben, ohne dass wir selbst ihre Bedeutung und Zusammensetzung kennen. Und doch wird von einem Gebildeten heute verlangt, dass er in den wichtigsten Gebieten der Physik und Chemie Bescheid weiss. Man wird daher auch dem vorliegenden Versuch einer populären Darstellung gewisser Kapitel aus diesen Wissenschaften seine Theilnahme nicht versagen können. [4050]

* * *

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. Erster Band. Leipzig 1895, Veit & Comp. Preis geh. 7,50 Mark.

Im vorliegenden Werke schildert uns der ungenannte Verfasser die Eindrücke, die er vom Leben in seiner geschäftlichen Thätigkeit und auf verschiedenen Reisen gewonnen hat, und knüpft daran seine Betrachtungen, indem er uns seine eigene Philosophie entwickelt, wie er sie sich aus seinen Lebenserfahrungen gebildet hat.

In dem bis jetzt erschienenen ersten Bande unterwirft er seinen Betrachtungen interessante Gebiete, mit denen sich wohl ein jeder denkende Mensch beschäftigen muss. So beginnt er mit den Unterschieden zwischen Mensch, Thier, Pflanze und Mineralien und ihren Aehnlichkeiten und kommt zu dem Schluss der wohlgeordneten, naturgemässen Einheit der Natur. Er behandelt ferner die verschiedenen Naturreiche und die letzten und einfachsten Wesenseinheiten der gesammten Stoff- und Körperwelt, die Atome. Im letzten Kapitel betrachtet er den Stoff als Träger der Kraft und beide als die naturnothwendigen Grundlagen alles natürlich-weltlichen Daseins.

Selbst Derjenige, der nicht mit den Ausführungen des Verfassers einverstanden ist, der, wie er selbst angiebt, nicht durch Universitäts-, sondern durch eigenes Studium seine Ansichten gewonnen hat, wird doch nicht ohne Interesse dieses originelle Buch lesen, da es für jeden Menschen Bedeutung hat, zu sehen, wie sich die Welt in den Köpfen Anderer spiegelt. Doch hat das Werk eben nur von diesem Standpunkte aus einiges Interesse. Vergeblich wird man aus ihm eine wirklich nachhaltige Belehrung zu schöpfen suchen. Der Verfasser begeht eben den Fehler vieler Autodidakten, Alles aus sich selbst heraus entwickeln zu wollen. Die menschliche Wissenschaft ist das Product vieler Generationen, die einander gefolgt sind, der Einzelne kann nur weiterbauen, aber nie ein Concurrenzgebäude schaffen. Versucht er es dennoch, so wird es eben in den meisten Fällen ein Kartenhaus ohne innigen Zusammenhang oder dauernden Werth. S. [4051]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

BERGES, PHILIPP. *Nordlandfahrt der „Augusta Victoria“*. Skizzenblätter. Mit 26 Abb. nach phot. Orig.-Aufn. von Wilhelm Berges. 8°. (84 S.) Hamburg, Verlagsanstalt und Druckerei Actien-Gesellschaft (vorm. J. F. Richter). Preis 2 M.

STEINHARDT, Dr. EUGEN. *Kurzes Lehrbuch der Chemie* zum Gebrauch an Schulen und zur Selbstbelehrung. (Organischer Theil bearbeitet unter Mitwirkung von Dr. Ephraim.) Zwei Theile. Erster Theil. Anorganische Chemie. Mit 79 in den Text eingedr. Holzschn. u. einer Spektraltafel. gr. 8°. (XVIII, 418 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 6 M.

POST.

An die Redaction des Prometheus.

Der Artikel über die Transpiration der Pflanzen in den letzten Nummern des *Prometheus* bringt mir eine seit Jahren gemachte Beobachtung in Erinnerung, für die ich bisher vergebens nach einer Erklärung suchte.

Der Stamm sehr vieler Laubbölzer, namentlich solcher, die auf einer oder mehreren Seiten frei stehen, zeigt einen deutlich ausgesprochenen spiralförmigen Wuchs. Die Spirale steigt auf der dem Beschauer zugewandten Seite stets von links unten nach rechts oben, ist mehr oder weniger steil, und vollendet an einzelnen Exemplaren im Gebirge einen „Gang“ innerhalb einer Höhe von zwei Metern.

Sie würden mich zu Dank verpflichten, wenn Sie die Gewogenheit hätten, dieser Thatsache gelegentlich einige erklärende Worte zu widmen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

L. L. L.

Vielleicht sind die Botaniker unter unseren Lesern in der Lage, die Anfrage des Herrn Einsenders zu beantworten. [4061]

Die Redaction.

* * *

Auf die Frage des Herrn G. in B. im *Prometheus* Nr. 300: „Giebt es ein Mittel, um das Pferd für die Dauer von zwei bis drei Stunden gegen Fliegen . . . zu schützen?“ möchte ich Herrn G. folgendes Mittel empfehlen.

Man füllt ein Gefäss, z. B. eine grössere Waschkübel, zur Hälfte mit gemeiner Wagenschmiere, zur andern Hälfte mit Wasser, und lässt das gefüllte Gefäss einen Tag stehen. Es wird während dieser Zeit das Wasser von der Wagenschmiere den Geruch, aber keine Bestandtheile derselben annehmen. Vor dem Reiten oder Fahren bestreicht man nun mittelst eines Schwammes flüchtig das ganze Pferd mit diesem Wasser und wartet, bis das Wasser in die Haare eingedrungen, also bis das Pferd trocken ist.

Der Geruch des Wassers ist für die Nase des Reiters nach kürzester Zeit kaum mehr bemerkbar. —

Herr G. würde mich sehr verbinden, wenn er mir gelegentlich mittheilen würde, welche Erfahrungen er mit diesem Mittel gemacht hat.

KONRAD FRHR. VON BASSUS,

Secondelieutenant à la suite des 1. Schweren Reiter-Regiments.
München, Steinsdorfstraße 19, I. [4062]