



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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 801.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 21. 1905.

Lebensmüdigkeit und Altersschwäche der Kartoffel.

Von N. SCHILLER-TIETZ, Kleinflottbek bei Hamburg.

Zu den ersten, bald nach der Entdeckung Amerikas in Europa eingeführten Fremdlingen aus der Flora der Neuen Welt gehörten merkwürdigerweise drei echte Knollengewächse: die den Windengewächsen zugezählte südamerikanisch-tropische Batate (*Batatas edulis Choisy = Ipomoea batatas Poir* oder *Convolvulus batatas L.*), die zu den Sonnenblumen gehörige nordamerikanische Topinambur (*Helianthus tuberosus L.*) und die Kartoffel (*Solanum tuberosum L.*), denen Ende des 18. Jahrhunderts als viertes Knollengewächs aus Mexico noch die Georgine oder Dahlie (*Georgina variabilis W.*) folgte. Die gleichzeitige Einführung der erstgenannten drei, in ihren unterirdischen Knollen geniessbaren Knollengewächse führte nothwendig zu mancher Verwechslung in deren Bezeichnung; so ist z. B. der englische Name *potato* für unsere Kartoffel ganz offenbar die Bezeichnung der Batate. Diese Verwirrung zu Beginn der Einführung hat auch die Geschichte der Einführung der Kartoffel in manchen Stücken verwischt; nur so viel scheint festzustehen, dass die Kartoffel zum erstenmal von den Spaniern nach Europa gebracht worden und von Spanien über Italien nach Flandern gekommen und durch

Clusius von hier aus in die botanischen und manche Klostergärten übergegangen ist; andererseits erfolgte ganz unabhängig hiervon eine zweite Einführung der Kartoffel nach Irland. Wenn wir nun auch annehmen, dass bei der Ueberführung dieser Kartoffelart lediglich botanische Gesichtspunkte bei der Auswahl unter verschiedenen Arten entscheidend gewesen sein mögen, so muss es indessen doch fast als ein Zufall betrachtet werden, dass in beiden Fällen genau dieselbe Kartoffelart nach Europa gebracht worden ist, da sich die irischen Kartoffelrassen durchaus nicht von denjenigen des europäischen Festlandes unterscheiden.

Im Grunde genommen stammen also die heute angebauten Kartoffeln ausnahmslos von einigen wenigen Knollen ab, welche vor bereits mehr als 300 Jahren aus Amerika bei uns eingeführt wurden, und ihre Fortpflanzung und Vermehrung ist überall und fast ausschliesslich auf ungeschlechtlichem Wege, d. h. durch Knollen erfolgt. Diese Vermehrungsart steht aber biologisch mit der künstlichen oder Stecklingsvermehrung auf derselben Stufe und hat demgemäss auch alle die Vortheile, aber auch alle die Schäden und Nachtheile im Gefolge, welche für die künstliche Vermehrung bekannt sind (vergl. *Prometheus* XII. Jahrg. Seite 780 und XIII. Jahrg. Seite 44). Solange sich nämlich die Vermehrung

der Culturgewächse durch Ableger, Stecklinge u. s. w. noch in mässigen Bahnen bewegt, hat man keine nennenswerthen Abweichungen in der Beschaffenheit dieser Pflanzen gegenüber den nur durch Samen erzeugten Gewächsen zu befürchten. Sobald aber die Zahl der cultivirten Pflanzenspielerarten in die Tausende und aber Tausende wächst, auch die Vermehrung innerhalb der einzelnen Spielerarten oft ins Ungeheuerliche getrieben wird, macht man recht häufig die unangenehme Beobachtung, dass einzelne Arten oder Spielerarten, die früher ausserordentlich kräftig und ergiebig waren, allmählich der Schwächlichkeit verfallen; sie zeigen nicht mehr die Freudigkeit in der Entwicklung und lassen in den werthvollsten Eigenschaften, um derentwillen sie gezüchtet werden, so erheblich nach, dass sie alsbald durch neue Sorten ersetzt und aus den Sortimenten ausgemerzt werden müssen. Ganz speciell darf dies in Bezugnahme auf die Kartoffel gesagt werden.

Von keiner Nutzpflanze existiren soviel Abarten, wie von der Kartoffel; auf der internationalen Kartoffelausstellung zu Altenburg 1875 waren 2644 Kartoffelsorten vertreten, deren Unterscheidungsmerkmale sich auf Form und Grösse der Knollen, Farbe und Tiefe der Augen, Beschaffenheit und Farbe der Schale, Farbe des Knollenfleisches, Wuchs, Höhe und Farbe des Krautes, Form der Blätter, Farbe der Blüthe, auf die Reifezeit, die Nutzungseigenschaften u. s. w. beziehen, und alljährlich werden von berufsmässigen Kartoffelzüchtern weitere Neuheiten, durch Kreuzung oder Selbstabänderung erzeugt, in den Handel gebracht*) und machen nach einiger Zeit wieder anderen Sorten Platz. Leider aber sind alle diese Zuchtrassen, welche anfänglich oft zu den schönsten Hoffnungen berechtigten, nicht ausdauernd genug, und es ist eine allgemeine, durchgehende Klage der landwirtschaftlichen Praxis, dass unsere Kartoffelsorten zu wenig Stand halten, während die alten, hochgezüchteten Liebhabersorten, so die holländischen Atlaskartoffeln, schon lange erlegen sind. In der That gibt es keine Kartoffel, welche ihre guten Eigenschaften dauernd behält. „Jede Kartoffelsorte geht, da ihre

Vermehrung nicht durch Samen, sondern nur auf ungeschlechtlichem Wege (durch Auslegen von Knollen) erfolgt, nach einer Reihe von Jahren im Ertrag und Stärkegehalt zurück; bei einigen Sorten tritt dies Zurückgehen früher, bei anderen später ein, jedenfalls aber ist es nothwendig, dass immer wieder neue Sorten gezüchtet werden. Bei keiner zweiten Frucht ist ein Sortenwechsel so lohnend wie bei der Kartoffel. Denn nur durch fort-dauernd wiederholtes Heranziehen neuer aus Samen gezogener, jugendfrischer Züchtungen an Stelle der ablebenden älteren können reichliche Ernten gesichert werden“.

Bemerkenswerth an dieser Auslassung des Kartoffelzüchters P. Boehse ist die wichtige Thatsache, dass auch von dieser Seite die Ursache des Rückganges der alten, abgebauten Sorten auf die ungeschlechtliche Fortpflanzung durch die Knollen zurückgeführt wird. Wenn von englischen Züchtern die volle Lebensfähigkeit einzelner Kartoffelsorten auf 14 Jahre angegeben wird, während andere Sorten 30 Jahre und länger cultivirt werden konnten, ohne dass sie ausgeartet oder abgebaut waren, so hängt dies nicht nur von den Stammeltern der Sorte, sondern auch davon ab, wievielmahlige Kreuzungen zwischen der Spielart der Sorte und den Urstammeltern liegen; denn es ist eine bekannte Erfahrungsthat, dass alle Neuzüchtungen gegen schädliche Natureinflüsse um so empfindlicher sind, je grösser die „Ahnenreihe“ oder besser: die Reihe der „Vorläufer“ ist, und um so leichter verfallen die Sorten der sogenannten Culturverzärtelung, die wir als nichts anderes denn als eine Schwächung der Constitutionskraft und Herabsetzung der Lebensenergie auffassen dürfen — in letzter Linie als eine directe Folge von Altersschwäche.

Eine Folge der Culturverzärtelung und Abnahme der Constitutionskraft ist auch bei der Kartoffel die gesteigerte Disposition zu parasitären Erkrankungen verschiedener Art, unter denen die 1845 zum erstenmale in verheerender Weise in Europa aufgetretene Kartoffelfäule, verursacht durch den aus Amerika eingeschleppten Pilz *Peronospora infestans* De By, vorerst noch die gefährlichste ist. Die Verhältnisse liegen hier ähnlich, wie bei dem gleichfalls durch ungeschlechtliche Vermehrung altersschwach gewordenen Weinstock in Europa, welcher der gleichfalls aus Amerika eingeschleppten Reblaus zu erliegen droht. Aber während noch das Verwüstungswerk der Reblaus andauert, halten bereits neue, lebensfähige und gegen die Reblaus unempfindliche Rebensorten aus der Neuen Welt ihren Einzug bei uns. Es erscheint deshalb aber geradezu befremdlich, dass man in Europa niemals auf die Urheimat unserer Kartoffel zurückgegriffen hat. Offenbar ist die Cultur

*) Eine der interessantesten Kartoffelsorten ist offenbar die im letzten Jahrzehnt aufgetauchte Negerkartoffel, auch als „Zulu“ in den Preislisten geführt. Sie stammt aus Afrika, ist von schlanker, dünner Form und ähnelt der „Sechswochen-Nieren“, nur dass sie nicht gekrümmtnierenförmig, sondern gerade gewachsen ist; die Schale ist tief schwarz mit unregelmässigen grauen Punkten und ebensolchen tief liegenden Augen. Im Innern ist das Fleisch schwärzlich-violett, ebenso das beim Durchschneiden hervortretende Wasser, nach aussen ist das übrigens wohl-schmeckende Fleisch lilafarben. — Die buntblättrige Kartoffel, *Solanum tuberosum* fol. var. (*Harlequin Hort.*) mit weissbunt gefärbten Blättern ist ausgesprochenes Blattgewächs geworden.

derselben in Peru doch bereits Jahrhunderte alt gewesen, als die Spanier das Reich der Inka stürzten, und thatsächlich ist daselbst die Kartoffel auch in Höhenlagen angebaut, z. B. am 4000 m hohen Titicaca-See, in denen in Europa und anderwärts ihre Cultur unmöglich ist. Erst Ed. Hahn hat darauf hingewiesen, dass der Versuch durchaus aussichtsvoll erscheint, in Peru, Bolivia und Nord-Chile nach neuen Kartoffelvarietäten und Kartoffelarten zu suchen, die altgezüchtete Rassen sind und doch für unsere landwirthschaftlichen und klimatischen Verhältnisse geeignet sind. Insbesondere kommen zwei grundverschiedene Kartoffelvarietäten in Frage: eine in allen Theilen der Pflanze dunkelblaue und auch thatsächlich zum Blaufärben benutzte Varietät und eine sehr bittere Kartoffelvarietät, deren Knollen aber von den peruanischen Indianern unter Anwendung von Wasser und Frost in ein geniessbares Dauerproduct umgewandelt werden, ebenso wie noch einige andere Knollengewächse, die noch nicht hinreichend erforscht sind und jedenfalls die Möglichkeit bieten, uns noch weitere Knollengewächse zuzuführen; vielleicht lassen sich auch Kartoffelvarietäten für höher gelegene, sumpfige und wärmere Gebiete, als sie unserer Kartoffel zuzusagen, finden.

Diese Hoffnung ist theilweise bereits bestätigt durch die neuerdings zu Anbauversuchen herangezogene Sumpfkartoffel (*Solanum Comersonii Dunal*), und die derselben nahestehende *Solanum Ohrondi*, welche beide aus dem atlantischen Südamerika stammen und sowohl in den sumpfigen wie trockenen Niederungen von Argentinien, Uruguay und Süd-Brasilien heimisch sind. Die Sumpfkartoffel wurde 1896 von dem Consul von Uruguay, Robido in Marseille, eingeführt und seitdem von Eduard Heckel im botanischen Garten in Marseille cultivirt. Innerhalb dieser kurzen Zeit hat sich dieselbe schon wesentlich vervollkommnet: das Gewicht der ursprünglich nur unbedeutenden Knollen ist von 2 g auf 100—145 g und in Ausnahmefällen auf 400 g gestiegen; die Knollen haben inzwischen auch einen grossen Theil ihrer ursprünglichen Bitterkeit verloren und sind reicher an Stärke geworden, sodass es nur der Arbeit weniger Jahre bedürfen wird, um ein neues genussreiches Knollengewächs heranzuzüchten. Unter den auf Veranlassung von Heckel von dem Gutsbesitzer Labergerie in Verrière angebauten Sumpfkartoffeln, deren Fleisch sonst gelblichweiss ist, hat sich auch schon eine violette Varietät eingestellt mit einem sehr feinen, aromatischen Geschmack und mit nur noch einer leichten, nicht unangenehmen und kaum merklichen Bitterkeit. Die Pflanze ist sehr widerstandsfähig, gedeiht in schwerem, feuchtem wie trockenem, leichtem Boden und

ist in ihrer Knolle gegen unsere Winterkälte unempfindlich.

Eine genauere Erforschung der Gattung *Solanum* und der übrigen Knollengewächse sowie deren Culturmethoden und Arten der Conservirung in ihrer Heimat im pacifischen Südamerika macht uns vielleicht noch mit weiteren Kartoffelarten, mit Ersatzpflanzen für die Kartoffel und vielleicht auch noch mit bisher nicht gekannten oder beachteten Rivalen derselben bekannt.

Noch nie hat eine Culturpflanze in so verhältnissmässig kurzer Zeit eine derart grosse Bedeutung und unter den verschiedensten klimatischen Verhältnissen eine so weite Verbreitung gefunden, wie unsere Kartoffel. Nordamerika hat sie bis zum 65. Grad nördl. Br. erobert, in Europa wird sie bis über den 71. Grad nördl. Br. angebaut, und heute gedeiht sie auch bereits im Klima Neapels, in so fern sie dort im Winterhalbjahr angebaut wird und nicht im Sommer. Dieses seltene Anpassungsvermögen hat die Kartoffel offenbar aus ihrer Heimat mitgebracht, wo sie theils unter beständigen klimatischen Verhältnissen vorkommt, welche dem September-Klima Neapels entsprechen, wie z. B. in der Ebene von Araquipa, während sie auf den Hochflächen der Anden unter Umständen cultivirt wird, welche noch viel ungünstiger sind, als unsere deutschen Verhältnisse. Während bei uns die Kartoffel je nach Sorte zwei bis fünf Sommermonate zur Bildung und Ausreifung der Knollen erfordert, ist in ihrer Heimat die Wachstumsperiode ungleich länger, weil die das Wachstum so günstig beeinflussenden langen Sommertage zwischen den Wendekreisen fehlen; in Bogota in Columbien beträgt z. B. die Wachstumsperiode der Kartoffel elf Monate, und dabei besteht obendrein noch die Möglichkeit, dass die Pflanze jeden Tag durch Nachtfrost ihr Kraut verlieren kann, da bei der Höhenlage des Gebietes Reifbildung fast jeden Abend an der Tagesordnung ist. Aber auch hiergegen ist die Kartoffel gefeit; wohl mag das Kraut mehr oder weniger erfrieren, die unterirdischen Theile werden nicht vom Reif betroffen, und in der That ist man in Europa allgemein viel zu ängstlich vor etwaigen Frostschäden des jungen Kartoffelkrautes im Frühjahr. Wie Verfasser seit einer Reihe von Jahren wiederholt beobachtet hat, überwindet die Kartoffel derartige Frostschäden völlig spurlos; die Ergebnisse meiner bisherigen Beobachtungen lassen es sogar vortheilhaft erscheinen, zwecks Erzielung früherer Kartoffeln die Knollen schon im Herbst zu pflanzen, statt aus Furcht vor Spätfrösten erst im späten Frühjahr.

[9554]

Der elektrische Bau- und Bohrbetrieb bei den neuen Alpentunnels in Oesterreich.

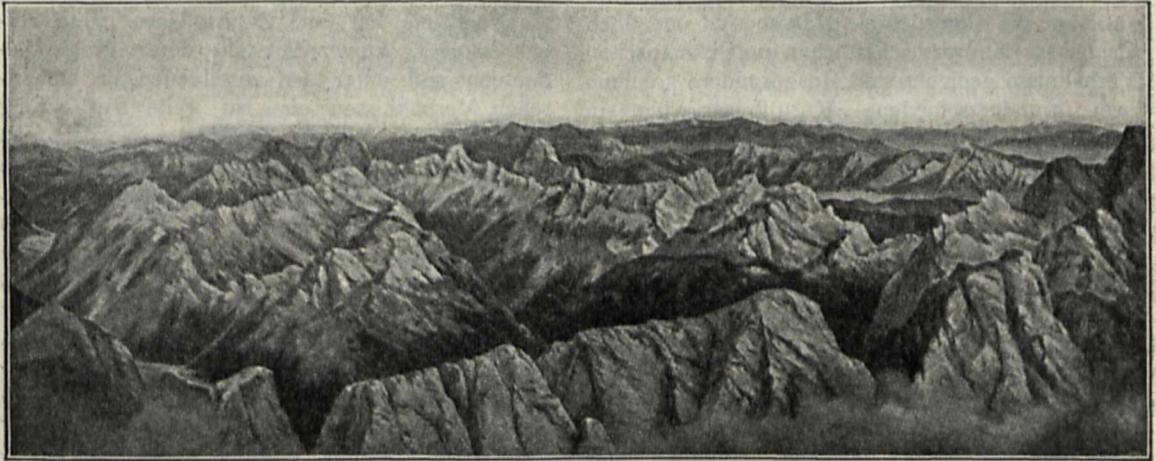
Von Professor Dr. C. KOPPE, Braunschweig.

(Schluss von Seite 316.)

Der Karawanken-Tunnel vermittelt, wie Eingangs bemerkt wurde, für die „zweite Eisen-

falls mit Hilfe elektrischer Bohrmaschinen vorgetrieben wurde. Er hat eine Länge von 6336 m, bei 534 m Scheitelhöhe, und mündet auf der Südseite in das enge und wilde Bača-Thal aus, etwas oberhalb des Oertchens Podbrdo (Abb. 351), von wo aus die Linie dann durch das Idria- und Isonzo-Thal hinunter nach Görz und über

Abb. 349.



Panorama der Julischen Alpen.

bahnverbindung mit Triest“ den Uebergang aus dem Thale der Drau in dasjenige der Save. Zwischen diesem und dem Meere liegen die viel-

zackigen Julischen Alpen (Abb. 349), die in der massigen Pyramide des mächtigen Triglav bis zu etwa 3000 m Meereshöhe emporragen.

Die neue Bahnlinie überschreitet einige Kilometer unterhalb Assling, einer Station der Eisenbahn von Tarvis nach Laibach, die

Save und wendet sich dann wieder südwärts, um in einem Querthale, der Wocheiner Save, mit nur mässiger Steigung hinaufzuführen bis Feistritz (Abb. 350), am Fusse der Julischen Alpen, woselbst der „Wocheiner“ Tunnel beginnt, der von dieser Seite aus eben-

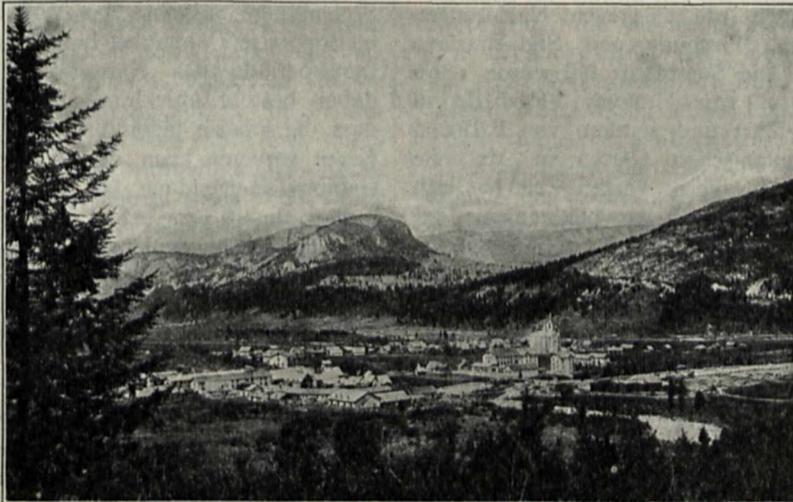
den Karst weiter nach Triest führt. Ueber die geologischen Verhältnisse in den Julischen Alpen und zumal da, wo der Tunnel dieselben durch-

bricht, lagen beim Beginn des Baues zwei Gutachten vor, das eine von Baurath Teller, das andere von Professor Koch, welche sich übereinstimmend dahin aussprachen, dass dieser Tunnelbau auf erhebliche Schwierigkeiten stossen

werde, weil grosser

Wasserandrang und starker Gebirgsdruck in seinem Innern nach der geologischen Zusammensetzung und Beschaffenheit des zu durchfahrenden Gebirges zu erwarten stehe. Von der Bauleitung wurden daher statt eines zweigleisigen Tunnels, analog dem Vorgehen

Abb. 350.

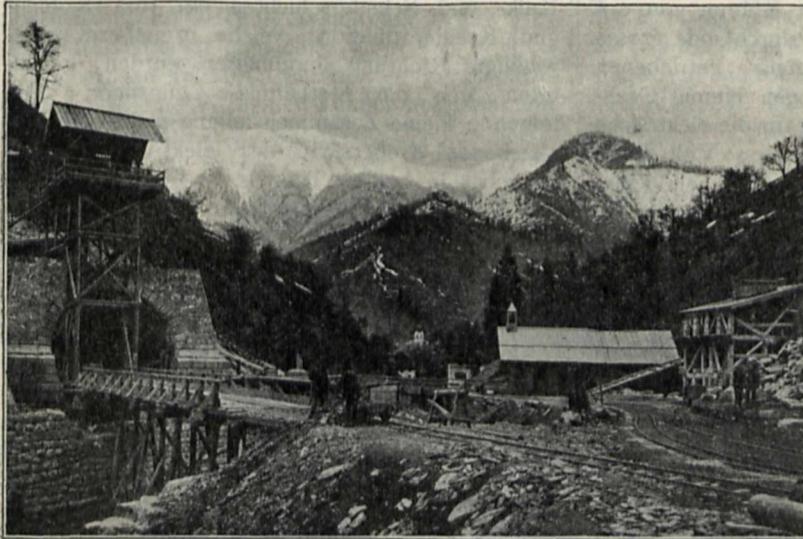


Dorf Feistritz. Im Hintergrunde das Triglavgebirge.

bei der Simplon-Durchbohrung, zwei parallele eingleisige Tunnelröhren im Abstände von 30 m zwischen ihren Achsen projectirt, um

kräfte sind nicht bedeutend, zumal nicht auf der Südseite. Das Bača-Thal schneidet tief in das Gebirge hinein, ist daher für eine Durchtunnelung desselben in Hinsicht

Abb. 351.



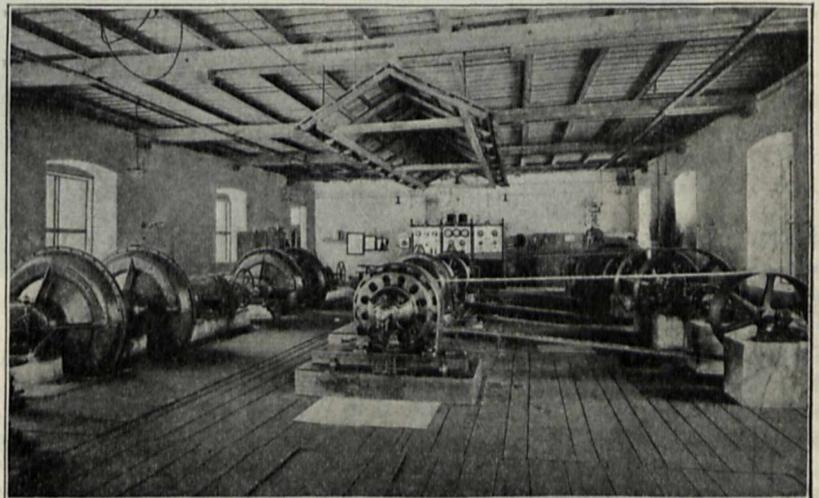
Portal des Vočevnik-Tunnels. Im Hintergrunde das Dorf Podbrdo.

dem auf $1\frac{1}{2}$ km Länge in thonigen Mergelschichten zu erwartenden Gebirgsdrucke wirksamer begegnen zu können. Um näheren Aufschluss zu erhalten, trieb man Sondirungsstollen vor. Diese bestätigten die Annahmen der Geologen in Bezug auf die geologische Zusammensetzung des Gebirges; der so sehr gefürchtete Gebirgsdruck aber blieb aus, weshalb man den Doppeltunnel wieder fallen liess und statt dessen einen zweigleisigen Tunnel in Angriff nahm. Die Bauausführung wurde dem Unternehmer Ceconi übergeben, bekannt durch die Bohrung des Arlberg-Tunnels, bei welchem seiner Zeit auf der einen Seite pneumatische Stossbohrmaschinen, auf der anderen hydraulische Rotationsbohrmaschinen benutzt worden waren. Hier nun kamen, wie beim Karawanken-Tunnel auf der Nordseite des Gebirges, zum ersten Male im eigentlichen Tunnelbaue elektrische Bohrmaschinen zur Verwendung, von gleicher Construction und mit ähnlich gutem Erfolge wie dort. Die in der Nähe der Tunnelmündungen befindlichen Wasser-

kräfte sind nicht bedeutend, zumal nicht auf der Südseite. Das Bača-Thal schneidet tief in das Gebirge hinein, ist daher für eine Durchtunnelung desselben in Hinsicht auf die Tunnellänge günstig, aber es ist so eng und steil, dass die Ablagerung der Ausbruchsmassen und die Anlage einer Tunnelstation schwierig wurde. Dabei ist der Zugang zur letzteren von Süden her durch die armseligen Gebirgsthäler mit ihren schlechten Wegen so kostspielig und zeitraubend, dass es rathsam erscheinen musste, den Vortrieb des Tunnels von der Nordseite aus thunlichst rasch zu bewerkstelligen und den Tunneldurchschlag nach Kräften zu beschleunigen, um Baumaterial u. s. w. von Feistritz aus durch den Tunnel auf die Südseite des Gebirges baldigst

befördern zu können. Von dort aus wurde der Stollen nur von Hand vorgetrieben, allerdings infolge Auswahl der besten Arbeitskräfte, guter Bezahlung und vorzüglicher Organisation schliesslich mit einem mittleren Fortschritte von 3 m

Abb. 352.



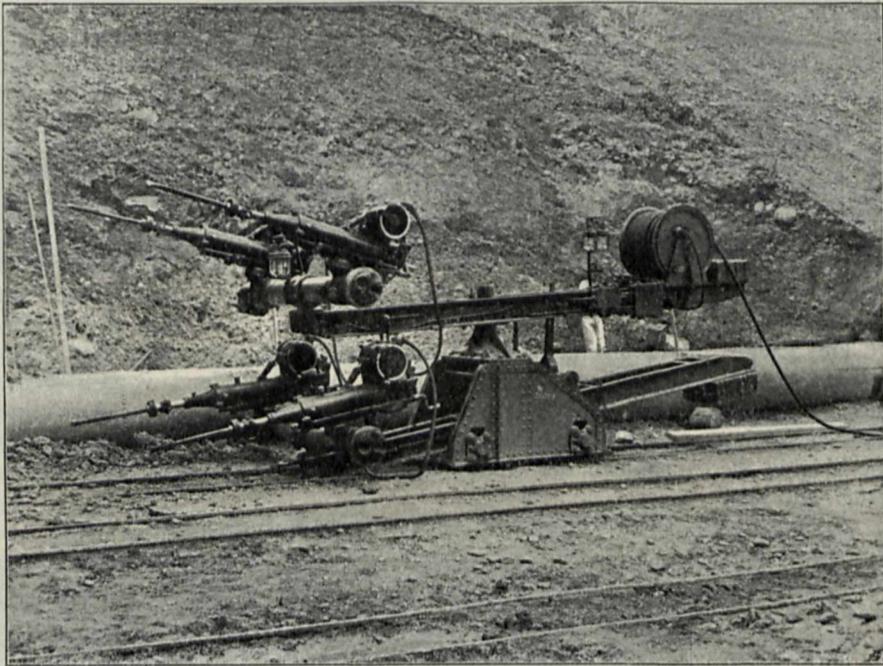
Das Maschinenhaus am Nordeingang des Vočevnik-Tunnels.

pro Tag. Auf der Nordseite benutzte man die Quellen des Feistritzbaches zur Wasser- und Kraftgewinnung. Dieselben wurden einige Kilometer oberhalb Feistritz gefasst, zuerst durch einen hölzernen Canal und dann durch eine

eiserne Druckrohrleitung von 870 m Länge mit einem Gefälle von 90 m zum Turbinenhaus geleitet. Dasselbst treibt eine Turbine direct zwei Ventilatorengruppen von je zwei gekuppelten Ventilatoren (Abb. 352), die einige 100 cbm Luft in den Tunnel pressen in Röhren von 0,8 bis 0,3 m Durchmesser. Die durch eine grosse Turbine mittels Seilübertragung getriebenen elektrischen Generatoren erzeugen einmal Drehstrom von 3000 Volt Spannung für die elektrische Bohrung, sowie Drehstrom von 6000 Volt Spannung, der über das Gebirge zur südlichen

schichten der Triasformation gelangte, stellten sich mächtige Wasserergüsse in den Tunnel ein, die bis zu 1100 Liter pro Secunde betragen und der Bauausführung grosse Schwierigkeiten bereiteten (Abb. 355). In den dann folgenden Kalk- und Schieferschichten der Jura-Kohlen- und Kreideformation, welche in nahezu rechtwinkliger Richtung durchfahren wurden, gestalteten sich die Verhältnisse günstiger. Die folgende kleine Zusammenstellung giebt eine vergleichende Uebersicht des elektrischen Bohrbetriebes in beiden Tunnels.

Abb. 353.



Bohrwagen mit vier elektrischen 2 PS Kurbelstoss-Bohrmaschinen auf zwei horizontalen Spanssäulen vor dem Wocheiner Tunnel.

Tunnelmündung hinübergeleitet wird, zur Unterstützung der bei Podbrdo am Katzenbache angelegten kleinen hydroelektrischen Kraftstation für Lichterzeugung und Werkstättenbetrieb. Schliesslich ist im Maschinenhaus zu Feistritz noch ein Gleichstromgenerator in Thätigkeit, welcher den Strom für die Lichtenanlage und den Werkstättenbetrieb auf der Nordseite des Tunnels liefert.

Analog wie auf der Nordseite des Karawanken-Tunnels wurde hier der Richtstollen mit elektrischen Kurbelstoss-Bohrmaschinen vorgerieben, von denen je vier gleichzeitig auf einem Bohrwagen mit zwei horizontalen Spanssäulen in Thätigkeit gesetzt wurden (Abb. 353 u. 354). Die Resultate waren durchaus günstige, denn auch hier wurde ein mittlerer Tagesfortschritt von 5—6 m erreicht. Als der Richtstollen beim zweiten Kilometer vom Portal in stark zerklüftete Kalk-

Benennung	Karawanken-Tunnel	Wocheiner Tunnel
Stollen-Querschnitt	2,5 × 3,0 m	2,5 × 2,8
Zahl der Bohrmaschinen	4	4
Zahl der Bohrlöcher	12—14	19—23
Tiefe der Bohrlöcher	1,7—2,0 m	1,6—1,8 m
Lochdurchmesser am Anfang	5,8 cm	5,8 cm
Lochdurchmesser am Ende	3,2 cm	3,2 cm
Zahl der Attacken in vierundzwanzig Stunden	3—4	3—4
Gesteinsart	Dunkler Kalk, meist hart.	Dachsteinkalk ohne Schicht.
Schutterzeit im Mittel	4 h 7 m	4 h 1 m
Bohrzeit im Mittel	2 h 39 m	3 h 4 m
Fortschritt im Mittel	5,3 m	5,1 m
Fortschritt im Maximum	7,9 m	6,9 m
Dynamitverbrauch pro lauf. Meter	25 kg	27 kg

Die neuen elektrischen Kurbelstoss-Bohrmaschinen von Siemens & Halske, nunmehr hergestellt durch die Siemens-Schuckert-Werke, haben bei beiden Tunnelbohrungen somit überraschend günstige Resultate erzielt und beiderseits wurde auch im Baubetriebe von der elektrischen Kraftübertragung in der ausgedehntesten Weise vortheilhaft Gebrauch gemacht.

Schon am 30. Mai 1904 erfolgte der Stollendurchschlag im Wocheiner Tunnel und zwar mit sehr genauem Zu-

sammentreffen der beiderseitigen Stollenörter. Der Durchschlag im Karawanken-Tunnel wurde gegen das Ende des Jahres 1904 erwartet, indessen wurden die Arbeiten in den letzten Monaten auf beiden Seiten durch starken Wasserandrang sehr behindert, so dass die Bohrung zeitweise ganz ausgesetzt werden musste. Der

Stollenvortrieb war nur ein geringer; im December z. B. auf beiden Seiten zusammengenommen nur 36 m. Zu Anfang des Jahres blieben noch ungefähr 400 m zu durchbohren. Wie sich die Verhältnisse weiter gestalten werden und wann der Durchschlag unter diesen misslichen Umständen erfolgen wird, ist gegenwärtig nicht abzusehen.

Abb. 354.



Bohrung vor Ort mit vier Kurbelstoss-Bohrmaschinen im Wocheiner Tunnel.

[9166]

Wie hält sich der Vogel beim Sitzen fest?

VON ROBERT BERGE.

Die Gewohnheit der Vögel, sich zum Ausruhen oder Schlafen auf Zweige, Drähte u. s. w. zu setzen, ist namentlich deshalb von Wichtigkeit, weil sie sich dadurch isoliren und ihren zwei- und vierfüßigen Feinden jede Brücke ent-

ziehen, die zu einem Ueberfall benutzt werden könnte. Indessen sind hierzu besondere Einrichtungen der Fussmuskulatur erforderlich, damit sie in der Bewusstlosigkeit des Schlafes nicht dem Gesetz der Schwere folgend das Gleichgewicht verlieren und abstürzen, womit die durch die Isolirung gewonnene Sicherheit in das Gegen- theil umschlagen würde. Wenn wir uns z. B. lange und angestrengt mit den Händen irgendwo festhalten, so werden wir bald die Erfahrung

machen, dass die Muskeln erlahmen und zuletzt den Dienst versagen. Der Vogel aber umklammert mit seinen Zehen den Ast am Morgen noch ebenso unerschlaft wie am Abend vorher beim Auffressen. Wie erklärt sich wohl diese merkwürdige Erscheinung?

An einem Vogelbein sind, je nach der Zehenzahl, 32 bis 36 Muskeln vorhanden, die alle Bewegungen vermittelst verschiedenartiger Zusammenziehung bewerkstelligen. Unter den neun davon, welche theils vom Oberschenkel, theils vom Becken aus an den Unterschenkel herantreten, befindet sich der sogenannte schlanke

Schenkelmuskel, welcher am Becken, und zwar genauer bezeichnet, an dem Schambein entspringt. Dieser Muskel bildet an seiner Ursprungsstelle zunächst einen kurzen dicken Bauch und geht dann wie ein Band als dünne Sehne am Beine entlang. Letztere läuft dabei vorn über die Kniescheibe, welche zu ihrer Aufnahme eine besondere Furche besitzt, und vereinigt sich hierauf an der Vorderseite des Schienbeines mit dem durchbohrten Beugemuskel der Zehen, der bis zum Schienbein hinaufreicht. Die Verbindung der beiden ist so innig, dass sie in jeder Hinsicht

zu einem Ganzen verschmolzen erscheinen und etwaige Bewegungen des einen sich daher ohne weiteres auch auf den anderen übertragen. Damit der Zehenbeuger nach keiner Seite ausweicht, ist er durch ein Band am Unterschenkel festgekettet. Weiter abwärts wendet er sich nach hinten, läuft über die Ferse und trennt sich in vier Sehnen, welche sich nach den einzelnen Zehen vertheilen und an deren Unterseite anheften. Hierdurch wird einleuchten, dass die Möglichkeit vorliegt, von dem Becken nach den Zehen hin einen einzigen Zug auszuüben, der über Knie und Ferse geht. Setzt sich nun der Vogel, so wird das Bein durch die Körperlast eingeknickt und am Knie- und Fersengelenk eine Spannung erzeugt, welche die Beugemuskulatur zum Zusammenziehen

Vorgang keineswegs völlig erklärt, da die eingenommene Griffstellung sich wieder lockern könnte. Um dies zu vermeiden, sind offenbar weitere Einrichtungen nöthig, welche die Fortdauer der Umklammerung zu sichern geeignet sind. Derartige „Sperrvorrichtungen“ giebt es in der That, wie Schaffer neuerdings nachgewiesen hat, und sie erfüllen ihren Zweck in vortrefflicher Weise. Sie bestehen aus einer Art Verzäpfung, welche es dem Vogel unmöglich macht, während des Sitzens die Zehen zu strecken. Der merkwürdige Apparat befindet sich an den Beugesehnen auf der Zehensohle. Jede Beugesehne besitzt nämlich auf ihrer unteren Seite einen Knorpelüberzug, in welchen parallel zu einander verlaufende Querfurchen eingesenkt sind. Diesen entsprechend treten an der die Sehne umgebenden Sehnenscheide, und zwar an deren Innenfläche, demnach den Furchen unmittelbar gegenüber, Knorpelrippen hervor, welche ebenfalls quer gerichtet und überhaupt so angeordnet sind, dass sie wie Zapfen in die Sehnenfurchen eindringen können. „Sperrschneiden“ heissen diese Knorpelleisten. Bei gestreckter Zehe liegen dieselben seitlich geneigt und von den Furchen etwas entfernt. In dem Augenblicke aber; wo sich der Vogel niedersetzt und damit die Beugesehne zurückgezogen wird, schlagen sich die Sperrschneiden auf, werden von dem Körpergewicht gegen die Sehnenfurchen gepresst und fassen in sie ein, wie Zahn und Trieb einer Maschine. Der Griff

Abb. 355.



Wassereinbruch in den Weicheiner Tunnel.

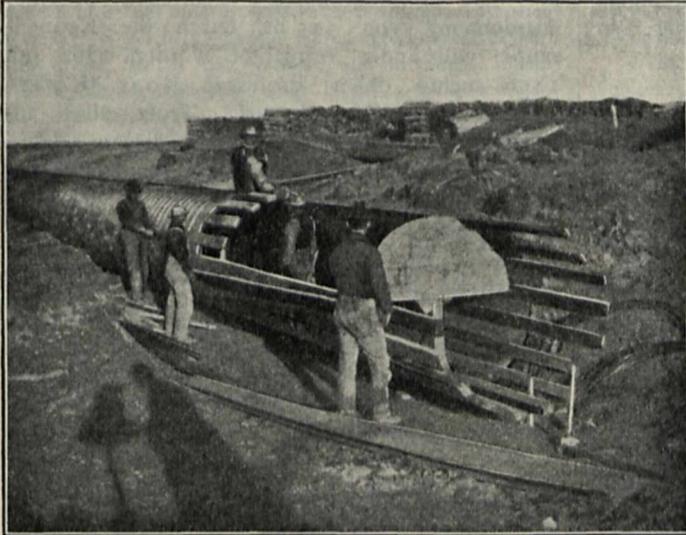
der Zehen veranlasst, so dass diese unwillkürlich den Ast umfassen. Man sieht, dass hier ein rein mechanischer Vorgang stattfindet, der keine Muskelanstrengung nöthig macht. Der aufgehockte Vogel zieht den Kopf ein oder dreht ihn, wenn er schlafen will, auf den Rücken. Dadurch wird sein Schwerpunkt nach hinten verschoben. Dies gewährt den Vortheil, dass der Druck auf das Bein und damit die Anspannung des Beugemuskels erheblich verstärkt, der Griff der Zehen also noch fester geschlossen wird. Da der Vogel auf diese Weise von selbst im Gleichgewicht bleibt, so genügt es, wenn er nur ein Bein zum Sitzen gebraucht und das andere anzieht. Bei Kälte hat dies offenbar einen Warmevortheil zur Folge, indem wenigstens ein Fuss in dem Federpelze untergebracht wird.

Durch das alles ist jedoch der fragliche

ist gesperrt und löst sich erst wieder, wenn der Vogel aufsteht. Für diese Lösung ist es interessant, dass sie gleichfalls vermittels einer automatisch thätigen Vorrichtung herbeigeführt wird. Die Beugesehne ist nämlich mit den Gelenkkapseln der Zehe durch je ein starkes, elastisches Band verbunden. Die betreffende Anordnung ist nun derart beschaffen, dass die Sehne die Bänder ausdehnt, wenn sie sich verkürzt und die Zehen krümmt, der Vogel sich also niederlässt. Mit der Erhebung desselben wird jedoch die Sehnenspannung wieder aufgehoben, die lang gezogenen Bänder schnappen in ihre Ruhelage zurück, reissen dabei die Sehnen aus ihrer Verzahnung mit der Sehnenscheide und die Zehe ist wieder bewegbar. Allerdings muss hierzu einschränkend erwähnt werden, dass diese Sperrvorrichtungen zwar festgestellt, aber die Untersuchungen gegenwärtig

noch nicht soweit gelangt sind, um zu entscheiden, ob sie bei allen Vögeln auftreten, welche davon Gebrauch machen könnten. [9555]

Abb. 356.



Art und Weise der Zusammensetzung der Holzrohrleitungen.

Holzrohrwasserleitungen in Californien.

Mit drei Abbildungen.

Der Mammutbaum (*Sequoja sempervirens*), der in den californischen Wäldern eine Höhe von 90 m und mehr erreicht, zeichnet sich aus durch sein festes, glattes, von wenig Aesten durchsetztes Holz, so dass es sich besonders zur Herstellung langer Stäbe mit gleichlaufenden Fasern eignet. Dies mag Veranlassung gewesen sein, das Holz dieses Baumes, in Californien Rothholz (*redwood*) genannt, in ausgedehntem Maasse zum Bau von Wasserrohrleitungen im wegelosen Gebirge zu verwenden, wo der Transport von Röhren aus Stahl oder Eisen den grössten Schwierigkeiten begegnen würde. Dagegen ist es leicht, die Stäbe, aus denen die Röhren wie ein Fass aus den Dauben zusammengesetzt wird (siehe Abb. 356), überall hinzuschaffen. Es wurde bereits im *Prometheus* XII. Jahrg., S. 384, des Baues der Druckrohrleitung einer Wasserkraftanlage gedacht, deren Rohre aus Holzstäben einen inneren Durchmesser von 2,75 m haben.

Es hat sich inzwischen eine viel beschäftigte Industrie mit dem Hauptsitz in San Francisco

entwickelt, die das Rothholz zu Thüren, Fenstern, Jalousiestäben, Rinnen für Berieselungen, sowie zu Röhren für Wasserleitungen und grosse Wasserbehälter verarbeitet. Die Excelsior Wooden Pipe Company zu San Francisco versorgt, wie wir *Scientific American* entnehmen, selbst den Osten der Vereinigten Staaten mit ihren Erzeugnissen; sie hat einen Theil der Kraftwasserleitung in Cornell University (New York) in Holzstabröhren von 1,52 m innerem Durchmesser ausgeführt und hat die Herstellung der Wasserleitung für die Stadt Lynchburg in Virginia übernommen, in der etwa 32,2 km Holzstabröhren von 0,76 m innerem Durchmesser Verwendung finden. Die weitesten Rohre, die bisher in der Holzstabconstruction ausgeführt worden sind, haben 3,05 m inneren Durchmesser. Nicht minder grossartig ist ein aus Stabholz gebauter Behälter von 9,67 m äusserem Durchmesser und 5,48 m Höhe.

Die Herstellungsweise der Röhren ist aus den Abbildungen 356—358 leicht verständlich. Die Stäbe greifen an ihren Langseiten mit Federn und Nuten (wie Stubendielen) in einander, während an den schmalen Hirnenden die stumpf an einander stossenden Stäbe durch Metallfedern verbunden werden, die in beide Stäbe eingreifen. Die

Abb. 357.



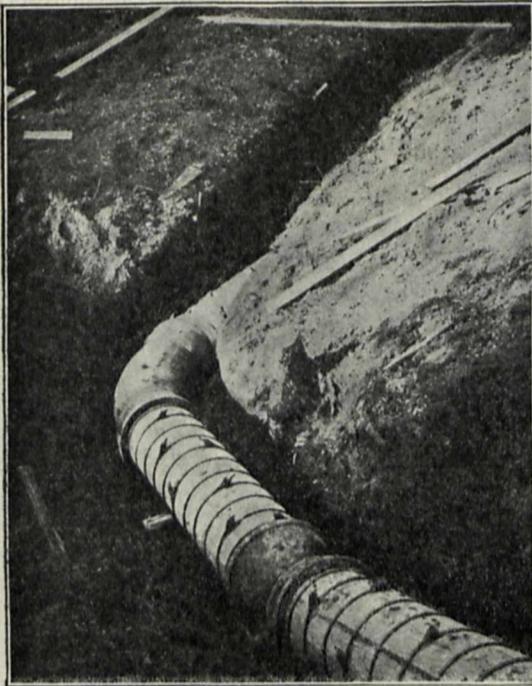
Holzrohrleitung mit eingebautem Zwischenstück aus Stahlguss nebst Schieber.

Rohre werden durch Eisen- oder Stahlreifen zusammengehalten, deren Enden mit einer Zwingeneinrichtung zum festen Zusammenziehen

derselben und Aneinanderpressen der Rohrstäbe versehen sind.

Dem Rohrstrang lassen sich gewisse Biegungen geben, deren Radius mit dem Durchmesser der Röhre wächst. Bei Rohren von 25,3 cm innerem Durchmesser kann er 38 m, bei 2,74 m weiten Rohren muss er aber mindestens 244 m betragen. Sind schärfere Krümmungen notwendig, so

Abb. 358.



Holzrohrleitung mit eingebautem Zwischen- und Kniestück aus Stahlguss.

werden Kniestücke mit Muffen aus Stahlguss oder bei dünneren Rohren aus Gusseisen als Zwischenstücke eingebaut, wie aus Abbildung 357, die den Einbau eines Schiebers zeigt, und Abbildung 358 ersichtlich ist. [9565]

Die Nonne und der Grosskopf.

Hin und wieder liest man wohl in den Zeitungen von dem grossen Schaden, den hier und da die Nonne oder Fichtenspinner (*Ocneria monacha* L.) und ihr naher Verwandter, der Grosskopf oder Schwammspinner (*Ocneria dispar* L.) — zwei unscheinbare Schmetterlinge aus der Familie der Bombyciden — anrichten.

Ueber den Umfang, den solche durch diese beiden Spinner veranlassten Waldverwüstungen

erreichen können, erfährt man indes selten Genaueres und Zuverlässiges. Die genaueren Angaben über zwei derartige Vorkommnisse dürften daher nicht uninteressant sein.

Im ersten Falle handelt es sich um die Nonne. Im Sommer 1898 war der Nadelwald bei Verå in Södermanland (Schweden) in einer Ausdehnung von 325 ha durch die Nonnenraupe vollständig vernichtet worden. Im Juli 1899 suchte daher Professor Boas (Kopenhagen) diese Gegend auf. Trotz aller angewendeten Mittel waren in diesem Jahre 327 ha ganz kahl und 630 ha halb kahl gefressen; im Jahre 1900 steigerten sich die Zahlen auf 1276 ha respective 535 ha. In den folgenden beiden Jahren liess glücklicherweise der Angriff ziemlich schnell nach, so dass 1902 nur noch geringer Schaden angerichtet wurde. — Wegen der grossen Holzmassen wurde (vom Ostseehafen Bråviken zum verwüsteten Walde) eine 17 km lange Eisenbahn gebaut — die sogenannte Nonnenbahn.

Noch schlimmeren Schaden richtete in einem Falle der Grosskopf an. Durch einen anderen Umstand ist dieser Fall noch besonders merkwürdig. Bis zum Jahre 1869 war der Grosskopf der Fauna der United States fremd. In diesem Jahre hatte ein Entomolog bei Medford in der Nähe von Boston Grosskopfraupen gezüchtet und zwar aus europäischen Thieren. Einige Raupen waren unglücklicherweise entwichen. Professor Riley, der damalige Staatsentomolog von Missouri, berichtete dies 1870; 20 Jahre später erst nannte er den Namen des unglücklichen Entomologen: Trouvelot. 1880 traten die Raupen zum ersten Male massenhaft auf. 1889 hatte die Ausdehnung des verwüsteten Terrains trotz aller Maassregeln einen erschreckenden Umfang angenommen. Eine Special-Commission wurde deshalb ernannt, der zunächst 25000 Dollars überwiesen wurden. 1890 waren 50 englische Quadratmeilen verwüstet. Es musste der Staat weitere 25000 Dollars bewilligen. 1892 erhielt die Commission weitere 75000 Dollars, 1893 100000 Dollars (in diesem Jahre hatte der Spinner ein Terrain von 220 englischen Quadratmeilen besetzt). Bis 1893 incl. hatte die Commission 245255 Dollars verbraucht. 1894 mussten ihr 150000 Dollars bewilligt werden, 1895 170000 Dollars, 1896 140000 Dollars; 1897 verlangte sie 200000 Dollars, die indes nicht ganz bewilligt wurden. — Dank solchen energischen Vorgehens, hat man die Plage ziemlich beseitigt.

Aus diesen detaillirten Angaben geht hervor, dass unsere beiden Vertreter der Gattung *Ocneria* nicht mit Unrecht ihren üblen Ruf besitzen. K. [9550]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wenn man im Weinkeller eine leere Flasche von dem Regal herunter nimmt, auf welchem sie mit andren ihres Gleichen lange gelegen hat, so zeigt sie sich verstaubt; nicht nur aussen, sondern merkwürdigerweise auch inwendig. Wenn man eine seit Jahren verschlossene Schublade öffnet, so ist man erstaunt, die in ihrem Innern wohlverwahrten Reliquien einer längst vergangenen Zeit mit einem feinen Hauch des zartesten Staubes überzogen zu finden. Es bedarf gar nicht einmal so zeitraubender Experimente, um festzustellen, dass der Staub sich nicht bloss, wie man gewöhnlich annimmt, vermöge seines Gewichtes von oben auf die Gegenstände niedersenkt, sondern dass er auch, dem Gesetze der Schwere hohnsprechend, nach allen Richtungen, horizontal oder gar von unten nach oben in die feinsten Ritzen und Fugen hindringt. Jede erfahrene Hausfrau wird es uns bestätigen, dass überhängte Tücher und sogar übergestülpte Glaslocken die Dinge nur in sehr beschränktem Maasse und nur auf sehr kurze Zeit vor Staub zu schützen vermögen. Was ist die Ursache dieser merkwürdigen Thatsache?

Dieselbe erklärt sich sehr einfach aus der durch Temperaturschwankungen hervorgebrachten unausgesetzten Bewegung der Luft. Die Luft folgt, wie alle Gase, in vollkommen treuer Weise dem Gay-Lussac-Mariotteschen Gesetze, indem sie auf jede, auch die kleinste Temperaturveränderung durch eine entsprechende Aenderung ihrer Spannkraft reagirt. Ist sie in absolut dichten Gefässen eingeschlossen, so ändert sie ihren Druck. Ist der Verschluss kein vollkommener — und das wird bei den allermeisten für uns in Betracht kommenden Einrichtungen der Fall sein —, so ändert sie ihr Volumen, d. h. es dringt bei steigender Temperatur Luft aus den Öffnungen des Gefässes heraus, während bei sinkender Temperatur Luft eingesogen wird. So fein nun aber diese Öffnungen auch sein mögen, so können sie doch nicht verhindern, dass mit der Luft auch Staub durch sie hindurch geht. Denn der von der Atmosphäre getragene Staub besteht aus Körnchen von jeglicher Grösse, bis an die Grenzen des Messbaren hinab. Andererseits folgen selbst die kleinsten Staubpartikelchen immer noch dem Gesetze der Schwere; wenn sie in irgend einen abgeschlossenen Raum, z. B. die oben erwähnte Flasche oder Schublade eingedrungen sind, so setzen sie sich nach einiger Zeit schliesslich zu Boden und werden dann von dem festen Körper, mit welchem sie nun in Berührung gekommen sind, durch reine Adhäsion festgehalten. Wenn die Schublade sich veranlasst sieht, wieder Luft aus sich herauszupressen, so lässt sie staubfreie Luft entweichen, aber wenn sie dann wieder Luft von aussen ansaugt, so bekommt sie staubige Luft zurück. So sammelt sich der Staub in scheinbar wohlverschlossenen Räumen, welche geradezu als Staubfallen dienen.

Diese kleine Betrachtung bringt uns zurück zu dem Thema, welches uns noch von unserer vorigen Rundschau her beschäftigt, zu den Vorgängen bei der Patinirung. Nachdem wir uns einmal davon überzeugt haben, dass jedes alternde Object und insbesondere auch jedes alternde Kunstwerk an seiner Oberfläche allmählig rauh und porös und in vielen Fällen haarrissig wird, erkennen wir sofort, dass alle diese Poren und Haarrisse als Staubfallen wirken und sich nach und nach mit Staub vollsaugen müssen, ganz gleich was ihre Stellung ist, sie mögen oben oder

unten, innen oder aussen liegen. Dieser Staub ist nicht mehr abwischbar, wie der grobe, direct aus der Atmosphäre sich niedersenkende Staub, er ist auch viel, viel feiner als dieser und mit blossem Auge gar nicht mehr erkennbar.

Man würde aber fehlgehen, wenn man aus letzterer Thatsache schliessen wollte, dass ein so feiner Staub für das Kunstwerk, welches er immer dichter überspinnt, gleichgültig sein müsse.

Wenn man wissen will, was gerade dieser mikroskopische Staub vermag, so betrachte man einmal eine Wand in der unmittelbaren Nachbarschaft eines Niederdruck-Dampfheizkörpers, wie sie heute in fast allen öffentlichen und in vielen privaten Gebäuden zu finden sind. Namentlich über dem Heizkörper wird man die Wand geschwärzt finden, wie von Rauch. Bei gewöhnlichen Zimmeröfen, wo man die gleiche Erscheinung beobachten kann, nimmt man ohne Weiteres an, dass der Ofen einmal geraucht habe. Bei einer Niederdruckheizung aber ist alle Rauchentwicklung ausgeschlossen und dennoch bildet sich durch sie der beschriebene unabwisch- und unabwaschbare Russfleck. Er verdankt seine Entstehung dem Umstande, dass in der Nähe von Heizapparaten Temperaturschwankungen besonders reichlich und intensiv sind und dass daher hier die porösen Mauern ihre Staubfängerei viel intensiver betreiben, als an anderen, gleichmässiger temperirten Orten.

Aber auch diese sind nicht unthätig. Ein vor fünf oder sechs Jahren tapezirtes oder gemaltes Zimmer ruft, so sorgsam es auch gehalten worden sein mag, bei der sorgsamsten Hausfrau den Wunsch nach Erneuerung seiner Wandbekleidung an, weil es „verräuchert“ aussieht. Als wenn unsere modernen Auerbrenner oder elektrischen Glühlampen überhaupt noch rauchen könnten! Auch der Hausherr fühlt sich mit Recht gekränkt, wenn seine harmlose Nachmittagscigarre oder Cigarette für die Verräucherung verantwortlich gemacht wird. Die wirklichen Attentäter sind die Kamine unserer Kohlenöfen und die Fabrikschornsteine, obgleich sie ihren Quaim direct ins Freie senden. Ihr Russ findet seinen Weg schon in unsere Häuser, selbst bei geschlossenen Fenstern, denn auch jedes Haus ist mit seinen tausend Ritzen und Spalten eine der oben beschriebenen Staubfallen und zwar eine ausserordentlich wirksame.

Die „Verräucherung“ eines Zimmers ist auch ein typischer Patinirungsprocess. Wenn sie in wenigen Jahren schon sich sehr bemerkbar machen kann, wie veräuchert — ich bitte um Entschuldigung, patinirt — müssen dann die Kunstwerke sein, welche seit Jahrhunderten in Palästen und Galerien aufbewahrt werden und bei denen jede Erneuerung der Oberfläche mit Recht als ein Sacrelegium perhorrescirt werden würde!

Ich war vor kurzem in Paris der Gast eines Mannes, dessen in den Champs Elysées nicht weit vom Arc de Triomphe gelegenes Haus angefüllt ist mit den herrlichsten Kunstschatzen aus der Periode Louis XV. Nach einem vortrefflichen Frühstück wurde der Café noir in einem Salon herumgereicht, dessen Mobiliar und Bilderschmuck nicht minder erlesen war, als dasjenige des Speisesaales. Aber die Cigarre, nach welcher man sich in einem solchen Moment zu sehnen pflegt, blieb aus und der Hausherr erklärte, dass er im Hinblick auf eine etwaige Verräucherung seiner Kunstschatze sich selbst ebenso wie seinen Gästen das Rauchen versagen müsste. Natürlich unterliessen wir Gäste es, der in unserem Herzen immer deutlicher sich regenden Sehnsucht nach einem Besuche des zum Hause gehörigen Gartens Ausdruck zu geben.

Aber manchem von uns wird im Stillen ebenso wie mir der Anfang des bekannten Liedes aus einer Operette eingefallen sein: „Mein Herr Marquis, ein Mann wie Sie“ sollte doch eigentlich klarere Ideen über das Wesen der „Veräucherung“ der Kunstwerke haben!

Der von den Kunstwerken in Folge der Porosität ihrer Oberfläche aufgesogene Staub hat aber noch eine ganz andere Aufgabe zu erfüllen, als die einer allmählichen Herabtonung des Glanzes ihrer Färbung. Er ist der eigentliche Vermittler der chemischen Vorgänge bei der Patinirung, von welchen wir bis jetzt noch gar nicht gesprochen haben.

Gerade dieser feine, leichte, von den Poren der Objecte aufgesogene Staub besteht, wie ich bereits hervorgehoben habe, zum grossen Theile aus Russ, d. h. feinvertheiltem Kohlenstoff. Nun ist freilich der Kohlenstoff, wenigstens bei gewöhnlicher Temperatur, ein äusserst reactionsträges Element. Dafür hat er aber im allerhöchsten Maasse die Fähigkeit, feinvertheilte Substanzen, gasförmige und flüchtige Verbindungen aller Art in sich aufzunehmen und hartnäckig festzuhalten. Damit wird er trotz seiner eignen Trägheit zu einem chemischen Reagens von erstaunlicher Wirksamkeit, welche noch dazu sich sehr schwer beurtheilen lässt, weil der Kohlenstoff nicht der Thäter, sondern nur der Vermittler dessen ist, was sich ereignet. Es ist nicht ganz leicht, dies verständlich zu machen.

Der Kohlenstoff ist, wenigstens auf der Oberfläche der Erde, eines der allerverbreitetsten Elemente. Trotzdem kennen wir ihn in reinem Zustande nur in seiner höchst seltenen Modification als Diamant. In seinen beiden anderen Modificationen als Graphit und als amorphe schwarze Kohle ist er wahrscheinlich noch niemals in absolut reinem Zustande erhalten worden. Es liegt dies an seiner Fähigkeit, alle nur denkblichen anderen Körper in einer ihrem Wesen nach noch unbekanntem Weise in sich aufzunehmen und hartnäckig festzuhalten. Ein bekannter Gelehrter, der sich durch sein Talent auszeichnete, für unklare Begriffe noch unklarere Namen zu erfinden, hat diese Fähigkeit, welche ausser dem Kohlenstoff auch noch manchen anderen Substanzen zukommt, als „Adsorption“ bezeichnet. Es ist diese sonderbare Eigenschaft der Kohle, welche sie z. B. veranlasst, aus allen möglichen gefärbten Flüssigkeiten die die Färbung verursachenden Substanzen, ganz gleich, was ihre Natur sein mag, aufzunehmen und festzuhalten. Daher benutzt man fein gemahlene Kohle zur Klärung dunkler Pflanzensaftzüge, z. B. Lösungen von Rohrzucker. Aber auch Rothwein wird, wenn man ihn durch eine Schicht Kohle hindurch giesst, entfärbt, obgleich er seine Farbe ganz anderen Substanzen verdankt, als die Rübensäfte. Aber das Ab- oder Adsorptionsvermögen der Kohle beschränkt sich keineswegs bloss auf gefärbte Substanzen. Aus Zuckerslösungen nimmt sie nicht etwa bloss den Farbstoff, sondern auch einen grossen Theil der in ihnen vorhandenen Kalksalze auf. Bekannt ist es ferner, dass man rohen Spirit theilweise entfuseln kann, indem man ihn durch eine Schicht Holzkohle filtrirt. Nicht minder bekannt ist die Gier, mit welcher Kohle Eisensalze aufnimmt und die Hartnäckigkeit, mit welcher sie sie festhält.

Genau so wie gegen Flüssigkeiten verhält die Kohle sich auch gegen Gase. Sehr feine frisch geglühte Kohle kann den Luftsauerstoff so energisch in sich aufsaugen, dass sie selbst dadurch in Brand geräth und verglimmt. Und wenn man Kohle, welche eine Zeit lang in irgend einem Gase gelegen hat, im Vacuum ausglüht, so giebt sie Ströme von Gas von sich, so dass man sich veranlasst

gesehen hat, auszurechnen, dass dieses Gas unter einem geradezu kolossalen Druck auf der Oberfläche der Kohle verdichtet war. Erst neuerdings hat man eine sehr hübsche Anwendung von diesem Verdichtungsvermögen der Kohle für Gase gemacht, indem man elektrolytisches Chlor und elektrolytischen Wasserstoff in einer Schicht ausgeglühter Holzkohle gegen einander strömen lässt, wobei sie sich prompt zu Salzsäure vereinigen, während die Kohle trotz der Wirkung, welche sie ausgeübt hat, ganz unverändert bleibt.

In Folge dieser eigenartigen Verhältnisse ist der Russ, welchen unsere Feuerungen in die Luft jagen, schon in dem Augenblicke, wo er den Essen entströmt, kein reiner Kohlenstoff mehr, sondern beladen mit den übrigen Producten der vollständigen und unvollständigen Verbrennung der Kohle. Es ist erstaunlich, was in dem Russ alles darinsitzen kann. So hat man schon grosse Mengen von Ammoniaksalzen durch Auskochen gewisser Ofenrussarten mit Wasser erhalten. Wahrscheinlich ist es dieser Gehalt des Ofenrusses an Ammoniaksalzen, der die Gärtner und Bauern veranlasst, Russ, wo sie ihn bekommen können, als Dünger zu benutzen. Auch Schwefelsäure, welche aus dem in allen Kohlen vorkommenden Pyritgehalt stammt, findet sich gewöhnlich im Russ, ebenso Kohlensäure als Verbrennungsproduct der Kohle, nicht selten auch Chlorverbindungen. Der allerreinste Lampenruss sogar giebt, wenn man ihn mit Benzol oder Aether extrahirt, eine dicke braune Lösung der verschiedensten Theerderivate, deren Gegenwart es erklärt, weshalb Russ so stark antiseptisch wirkt. Wenn endlich der Russ in der Luft schwebt, so verdichtet er auf sich die Bestandtheile dieser letzteren — kurz, der Russ ist eine Art chemischer Reagentienkammer, und wenn er in die Poren und Vertiefungen der Oberfläche von Kunstwerken und anderen Dingen hineingesogen wird, so trägt er alle diese Reagentien und die Möglichkeit ihrer oft ganz überraschenden und fast unerklärlichen Wirkungen mit sich.

Das klingt nun freilich schlimmer als es ist. Denn so verschieden auch die Dinge sein mögen, die der Russ auf solche Weise verschleppt, so ist doch ihre Menge stets im strengsten Sinne des Wortes unendlich klein. Unendlich kleine Mengen reagirender Substanzen bringen aber auch unendlich kleine Wirkungen hervor, die wir in Folge ihrer Geringfügigkeit gar nicht wahrnehmen können und die somit für eine sichtbare Veränderung des Objectes gar nicht in Betracht kommen.

Von dieser Regel aber giebt es eine Ausnahme. Sie stellt sich dann ein, wenn das Material des Kunstwerkes solcher Art ist, dass eines oder das andere der ihm durch die Russinfiltration oder auf andere Weise in unendlich geringer Menge zugeführten Reagentien fermentativ oder katalytisch darauf zu wirken vermag. Dann können durch solche kaum nachweisbaren Spuren von Substanz gewaltige und weithin sichtbare Veränderungen ausgeübt werden, welche oft unerklärlich sind, weil man eben das eigentlich Wirksame in Folge seiner Geringfügigkeit nicht fassen und nicht erkennen kann.

Hier sind wir nun auf dem Gebiete der eigentlichen Geheimnisse der Patinirung angelangt. Viele derselben sind noch nicht gelöst, denn sie gehören in eines der allerschwierigsten Capitel der Chemie, das Capitel von den Wirkungen spurenweiser Beimengungen.

Aber ebenso wie es schliesslich gelungen ist, die Ursache zu erkennen, welche es bewirkt, dass die Süssigkeit eines Fasses voll Most sich plötzlich in Alkohol und Kohlensäure verwandelt, dass eine Schale voll guter Milch sauer wird und gerinnt, dass Eier und andere guten Dinge

faul und stinkend werden, so haben sich auch manche Patinierungsprocesse ihrer Natur nach schliesslich erforschen und ergründen lassen. Dies gilt namentlich von der Patina im engeren Sinne des Wortes, von der allmählichen Veränderung der Oberfläche metallener Kunstwerke. Von dieser soll demnächst die Rede sein.

OTTO N. WITT. [9569]

* * *

Eine Bergbahn ohne Zahnstange. Die Bergbahnen (sofern sie nicht Drahtseilbahnen sind) bedienen sich einer Zahnstange in der Mitte des Gleises, in welche ein Zahnrad der Locomotive eingreift, um Steigungen zu überwinden, für welche die bloss Reibung glatter Räder auf zahnlosen Schienen nicht ausreicht. Es sind jedoch verschiedene, theils dem Grade der Steigung angepasste Constructionen im Gebrauch. Die älteste derselben, die Riggenbachsche (Rigibahn), hat eine Mittelschiene in Leiterform. Die Abtsche Zahnstange besteht aus zwei mit kleinem Abstände parallel laufenden, oben gezahnten Kämmen, bei denen die Zähne der einen Schiene neben den Zahnlücken der anderen stehen. Diese Einrichtung war bei der Pilatusbahn mit theilweise 48 Procent Steigung wegen des durch den Zahneingriff bewirkten Auftriebs nicht anwendbar, weil die Wirkung des Auftriebs mit der Steigung und damit die Gefahr des Abhebens des Wagens von den Schienen wächst. Oberst Locher, Erbauer der Pilatusbahn, gab deshalb der Zahnstange zu beiden Seiten liegende Zähne, in welche zwei um eine stehende Achse sich drehende Zahnräder eingreifen. Bei der Jungfraubahn ist das Strubbsche System zur Anwendung gekommen, dessen Mittelschiene mit einem verstärkten Kopf mit besonders geformten stehenden Zähnen versehen ist. Um aber ein Abheben des Wagens durch den Auftrieb beim Zahneingriff zu verhüten, greift um den Schienenkopf eine Bremszange.

In Frankreich befindet sich, wie *Le Génie Civil* mittheilt, bei La Bourboule eine nur 470 m lange elektrische Bahn im Betrieb, die zwar im ganzen nur 27 m ansteigt, aber theilweise Steigungen bis zu 12 Procent zu überwinden hat. Zu diesem Zweck hat der Triebwagen zwei wagerecht angeordnete ungezahnte Räder mit entgegengesetzter Drehung, die durch Druckluft von beiden Seiten gegen eine in der Mitte des Gleises liegende Schiene gepresst werden. Da diese Schienen nur auf den Strecken mit grosser Steigung liegen, so sind sie an den Enden zugeschärft, um sich leicht zwischen die Triebräder zu schieben. Diese Einrichtung soll sich bisher gut bewährt haben. Sie ist jedenfalls einfacher als der Zahnradbetrieb abwechselnd mit Adhäsionsbetrieb, wie er z. B. auf der Höllenthalbahn im Schwarzwald besteht; diese Betriebsweise macht es nöthig, beim Beginn des Zahnradbetriebs, also vor dem Anfang der Zahnstange, das an der Locomotive angebrachte Zahnradgetriebe herunterfallen zu lassen und dasselbe am Ende der Zahnstange hochzuheben.

[9510]

* * *

Walthiere aus dem Eocän. Aus der Eocänenzeit, d. h. dem ersten Abschnitte der grossen Tertiärperiode, sind bereits seit langem eine Reihe von marinen Säugethierformen bekannt, die man als Archäoceten oder Zeuglodonten bezeichnet, und die man wohl immer noch als die directen Vorfahren unserer heutigen Zahnwale betrachten darf. Ist es doch Elliot Smith gelungen, zwischen dem Gehirn der Archäoceten und demjenigen der recenten bezahnten Walthiere gewisse

Aehnlichkeiten aufzufinden, die sich schwerlich als gleichartige Anpassungen an das Leben im Wasser erklären lassen dürften. Ausserdem aber wäre es bei dem gegenwärtigen Stande unserer paläontologischen Kenntnisse im höchsten Maasse merkwürdig, wenn man von den versteinerten Vorfahren der heutigen Cetaceen noch gar nichts aufgefunden haben sollte. Man wird also, solange keine anderen fossilen Wassersäuger entdeckt werden, auf die man die gegenwärtigen Walthiere zurückführen kann, daran festhalten müssen, dass die Zeuglodonten die Antecedenten der Zahnwale sind.

Wenn demnach die Verbindung zwischen Zahnwalen und Zeuglodonten bislang als sicher gelten muss, so ist es andererseits Professor Fraas gelungen, in der mittleren Nummulitenformation Aegyptens in der Nähe von Kairo einige neue Archäocetenformen ausfindig zu machen, die unter den Namen *Protocetus* und *Mesocetus* beschrieben worden sind und es ermöglichen, den Stammbaum der Zeuglodonten noch weiter nach rückwärts zu verfolgen. In beiden Gattungen sind die Zähne in der für die Säugethiere typischen Anzahl vorhanden; auch lassen sie sich deutlich unterscheiden als Schneide-, Eck-, Prämolare und Molarzähne. Besonders wichtig aber ist, dass das Gebiss ganz unverkennbare Anklänge an dasjenige der Creodonten, der bekannten primitiven Fleischfresser der Eocänenzeit, aufweist. Es sind daher die von Fraas neu entdeckten Gattungen der Archäoceten als Verbindungsglieder zwischen den landbewohnenden carnivoren Creodonten und den marinen Zeuglodonten aufzufassen. (*Nature.*) [9529]

* * *

Elektrische Zugförderung auf Vollbahnen. Wie im XIII. Jahrg. S. 688 dieser Zeitschrift berichtet wurde, hat der Verwaltungsrath der schweizerischen Bundesbahnen seiner Zeit der Maschinenfabrik Oerlikon gestattet, auf der Vollbahnstrecke Seebach—Wettingen elektrischen Betrieb mittels hochgespanntem Einphasen-Wechselstrom für den normalen Bahnbetrieb versuchsweise einzurichten. Inzwischen hat die genannte Fabrik ihr System durch Versuche entwickelt, so dass sie Mitte vorigen Jahres durch Vertrag sich verpflichten konnte, die fahrplanmässige Beförderung der Personen- und Güterzüge auf der genannten Strecke mittels elektrischer Locomotiven zu übernehmen. Bevor es zum Abschluss des Vertrages kam, fanden Probefahrten statt, für welche die Locomotiven einen Betriebsstrom von 15000 Volt erhielt. Aus dem darauf erfolgten Vertragsabschluss ist zu schliessen, dass die Ergebnisse günstig gewesen sind. Es wird nunmehr beabsichtigt, die Erlaubnisserteilung zur Umwandlung der Bahnen mit Dampftrieb in solche mit elektrischem Betrieb gesetzlich durch Uebertragung dieses Rechtes von der Bundesversammlung auf den Bundesrath zu erleichtern.

a. [9547]

* * *

Hat der Kohlenverbrauch Deutschlands einen Einfluss auf das Klima? Im Jahre 1900 wurden im Deutschen Reich rund 110 Millionen Tonnen Steinkohlen mit einem durchschnittlichen Heizwerth von 7000 Wärmeinheiten je Kilogramm und rund 40 Millionen Tonnen Braunkohlen mit einem Heizwerth von 4500 WE verbrannt. Es wurden also insgesamt 950 000 000 WE frei. Bei dem heutigen Stand der Technik wird nur etwa 10 Procent der frei werdenden Wärme in Arbeit umgewandelt oder zur Reduction von Metallen verwandt. Aber auch die erzeugte Arbeit wird durch Reibung auf-

gezehrt und wieder in Wärme übergeführt. Die Metalle verfallen zum grossen Theil der Oxydation, wobei die bei der Reduction gebundene Wärmemenge wieder frei wird. Es ist also sicherlich nicht zu hoch gegriffen, wenn man 95 Procent der durch die Verbrennung der Kohlen erzeugten Wärmemengen, das sind 902 500 000 WE, als in die Atmosphäre übergehend annimmt. Da das Deutsche Reich 540 742,5 qkm Flächeninhalt besitzt, so entfielen im Jahre 1900 auf 1 qm Oberfläche 1669 WE, das heisst, eine Wärmemenge, die genügen würde, eine Eisschicht von ungefähr 2 cm Dicke zu schmelzen. Im Vergleich mit der Wärmemenge, die wir von der Sonne erhalten und die nach den Beobachtungen der meteorologischen Station auf dem Montpellier eine Eisschicht von etwa 10 m Dicke zu schmelzen vermag, sind also unsere künstlichen Wärmequellen sehr gering. Da aber gerade bei den klimatischen Erscheinungen kleine Ursachen oft grosse Wirkung haben, so ist der Gedanke nicht völlig von der Hand zu weisen, dass der heutige Brennmaterialienverbrauch unser Klima zu beeinflussen vermag.

HEINRICH SCHAUSTEN. [9522]

* * *

Fahrstühle auf Schiffen. Bei Gelegenheit der Einrichtung des Postdampfers *Palatia* der Hamburg-Amerika-Linie im Juni 1904 für den ersten grossen Truppen- und Pferdetransport nach Swakopmund wurde versuchsweise auch ein Aufzug zu dem Zweck eingebaut, mittels desselben während der langen Seereise die Pferde aus ihren im unteren Schiffsraum eingerichteten Stallungen an Deck zu schaffen, um sie dort zu bewegen. Es war eine Neuerung, für die es an allen Erfahrungen fehlte, die aber während der langen Dauer der Fahrt gewonnen wurden. Sie gaben die Anregung, die im Bau begriffenen grossen Personendampfer *Kaiserin Auguste Victoria* und *Amerika*, in denen über den Kesselräumen nicht weniger als acht bezw. neun durch Decks getrennte Stockwerke bis zum Oberdeck über einander liegen, mit Personenaufzügen auszurüsten. Der Ausführung kommen die erlangten Erfahrungen zu Gute, denn es lag eine besondere Schwierigkeit darin, die Aufzüge so einzurichten, dass auch bei unruhiger See und den durch dieselbe hervorgerufenen rollenden oder stampfenden Bewegungen des Schiffes ihre Betriebssicherheit in keiner Weise Störungen erleidet. Diese Aufgabe soll durch eine einfache und sinnreiche Construction glücklich gelöst worden sein. Die Fahrstühle sollen elektrisch betrieben werden und besonders hierfür angestellte Beamte als Führer erhalten.

Die von den Fahrstühlen zu erwartenden Vortheile können nicht leicht überschätzt werden. Man darf nicht vergessen, dass auf einem Dampfer wie die *Kaiserin Auguste Victoria* sich an Passagieren und Schiffsbesatzung etwa 4000 Menschen befinden, und zwar mit wenigen Ausnahmen erwachsene Personen, deren Zahl also der Bevölkerung einer Provinzialstadt entspricht, die keineswegs zu den kleinsten zählt. Jedenfalls ist die Zahl viel grösser, als sie der grösste Gasthof der Welt zu beherbergen vermag. Der Vergleich eines Ozeandampfers mit einem schwimmenden Hotel, der vor Jahren beliebt war und auch wohl zutraf, ist daher längst überholt und veraltet, nur in so fern mag er noch seine Gültigkeit behalten haben, als auch auf dem Schiff die Reisenden in fünf Stockwerken über einander wohnen. Wenn nun aber ein modernes Hotel ohne Personenaufzüge gar nicht mehr denkbar ist, so sollte dies bei einem der Riesen-Personendampfer noch viel weniger der Fall sein, weil die Be-

nutzung der Schiffstreppe durch mehrere Stockwerke für seueingewohnte Beine oft ein schwieriges und dann sogar ein recht bedenkliches Unternehmen ist, wenn die Wirkungen der Seekrankheit sich geltend machen und doch die frische Luft an Deck das beste Heilmittel ist. Für schwache und sonstwie leidende Personen gilt natürlich dasselbe. Ueberdenkt man diese Verhältnisse, so darf man sich mit Recht darüber wundern, dass die grossen Schnelldampfer bisher noch ohne Personenaufzüge geblieben und ausgekommen sind.

St. [9517]

* * *

Die Selbsterhitzung des Heues, welche sich bekanntlich bis zur Selbstentzündung steigern kann, wurde bisher allgemein auf die Thätigkeit von Bakterien zurückgeführt (namentlich nachdem F. Cohn 1893 seine Mittheilung über „thermogene Bakterien“ gemacht hatte), obwohl der experimentelle Nachweis dieser Annahme bislang noch nicht erbracht ist. F. W. J. Boekhout und Ott de Vries (*Centralblatt für Bakteriologie*, Abth. II, Bd. 12, S. 675) hatten neuerdings in Holland Gelegenheit, an Heuhaufen, welche an einigen Stellen derartig starke Selbsterhitzung zeigten, dass der Eigenthümer Selbstentzündung befürchtete, Temperaturmessungen vorzunehmen; dies geschah in der Weise, dass ein dünn ausgezogenes Eisenrohr in die schlimmste Stelle des Haufens eingetrieben und hierauf ein Maximumthermometer an einem Eisendraht eingeschoben wurde; die Temperatur wurde so in zwei Haufen zu 85 bezw. 96° C. bestimmt. Das Gas in den Diemen zeigte folgende Zusammensetzung: 7,0 Procent Kohlensäure, 12,4 Procent Sauerstoff, 80,6 Procent Stickstoff, so dass also mehr Sauerstoff verschwunden ist, als der gebildeten Kohlensäure entspricht. Die Analyse des durch Selbsterhitzung beschädigten Heues, welches sich bei der bakteriologischen Prüfung als vollkommen keimfrei erwies, ergab, dass bei diesem Process an erster Stelle Stärke- und zuckerähnliche Substanzen verschwinden; die bei diesem Vorgange entweichenden sauren Dämpfe enthielten Ameisensäure. Die hohe in dem selbsterhitzten Heu beobachtete Temperatur weist schon darauf hin, dass bei diesem Vorgange die Thätigkeit von Mikroorganismen bezw. Enzymen ausgeschlossen ist; und in der That konnten die Autoren an durch Wasserdampf sterilisirtem Heu, welches in einem geeigneten Apparate untergebracht war, durch Zuführung von Wärme und Feuchtigkeit allein dieselben chemischen Veränderungen, sowie auch dieselbe Verfärbung hervorrufen, wie sie am selbsterhitzten Heu beobachtet worden sind. Nach dem Gesagten muss also die Wärmeentwicklung im feuchten Heu von bisher noch nicht bekannten chemischen Einwirkungen herrühren, wobei die Gegenwart von Wasser eine wesentliche Rolle spielt, während die Mitwirkung der Bakterien als ausgeschlossen erscheinen muss.

WSBG. [9520]

* * *

Die Untergrundbahn in New York ist unter Innehaltung der planmässigen Bauzeit von 4 1/2 Jahren am 27. October 1904 dem öffentlichen Verkehr übergeben worden. Die Bahn ist nicht nur rechtzeitig fertig geworden, sie ist auch so zur Ausführung gekommen, wie im *Prometheus*, XII. Jahrg., S. 2, beschrieben und in dem dort beigedruckten Lageplan verzeichnet ist. Aber die inzwischen erfolgte Eingemeindung Brooklyns in Gross-New York und das damit erweiterte Bedürfniss nach Verkehrsmitteln machte ausser dem Bau mehrerer neuer Brücken über den East River, worüber kürzlich in dieser Zeit-

schrift ebenfalls berichtet wurde, auch eine Weiterführung der Untergrundbahn von City Hall nach der Südspitze von Manhattan (South Ferry, dem Battery Park) und die Fortsetzung quer unter dem hier etwa 1250 m breiten East River hinweg nach Brooklyn nothwendig. Mit dem Bau dieser Strecke ist im Juli 1903 begonnen worden. Bis zur Fertigstellung derselben beginnt der Verkehr an der Umkehrschleife bei City Hall auf die viergleisige Strecke zwischen den 103. und 104. Strasse, wo sich die Untergrundbahn in eine westliche und östliche Linie gabelt. Erstere geht in nördlicher Richtung weiter bis zum Norden von Manhattan (Spuyten Duyvil), letztere nach Ueberschreiten des Harlem River nach Westchester. Die äusseren Gleise sind für den Localverkehr mit 43 Stationen, die inneren für den Schnellzugverkehr mit nur 5 Stationen bestimmt. Die Localzüge mit 23 km Fahrgeschwindigkeit sollen sich in Zeitabständen von 2 Minuten, die Schnellzüge mit 48 km Fahrgeschwindigkeit alle 5 Minuten folgen.

Des geschichtlichen Interesses halber mag erwähnt sein, dass die ersten Entwürfe für unterirdische Strassenbahnen mit Normalspurgleis in New York bereits aus den Jahren 1866 und 1872 stammen. Der jetzt zur Ausführung gekommene Bauplan des Chefingenieurs Parsons wurde 1896 genehmigt und mit seiner Ausführung Anfang 1900 begonnen. Betrieb und Unterhaltung der Untergrundbahn sind einer Unternehmungsgesellschaft für die Hauptstrecken von City Hall nach Norden auf 50 Jahre, für die Seitenlinien von City Hall nach Brooklyn auf 70 Jahre übertragen.

* * *

a. [9516]

Das Gift des Duwocks. Dr. Jul. Lohmann, der die deutschen Schachtelhalmarten einer eingehenderen Untersuchung unterzogen hat, fand, dass der Sumpfschachtelhalm oder Duwock (*Equisetum palustre*) und in geringerem Maasse auch der Waldschachtelhalm (*Equisetum silvaticum*) ein Alkaloid, Equisetin, enthält, das bei dem Rindvieh, Kaninchen und auch anderen Thieren schädliche Wirkungen zeigt. Früher hatte man letztere auf Mangel an Nährstoffen, die reiche Kieselsäuremenge, Aconitsäure, Flavequisetin und andere Bestandtheile zurückgeführt, die sich jedoch auch in harmlosen Schachtelhalmarten, wie dem Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*) finden.

* * *

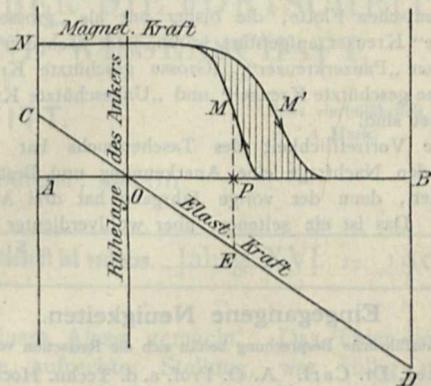
LUDWIG. [9540]

Wirkungsweise elektromagnetischer Stromunterbrecher. (Mit einer Abbildung.) Wie wenig oftmals die genaue Wirkungsweise einfacher physikalischer Apparate bekannt ist und wie lange eine falsche Anschauung kritiklos hingenommen und weitergegeben werden kann, zeigt eine Betrachtung, die P. Ehrenfest in den *Math.-Naturw. Blättern* über den elektromagnetischen Stromunterbrecher anstellt. Was ist wohl einfacher als ein Neefscher Hammer? Der durch den Strom erregte Elektromagnet zieht den Anker an. Dadurch wird der Contact gelöst und der Strom unterbrochen; die zurückschnellende Feder stellt den Anfangszustand wieder her und das Spiel beginnt von neuem. So ist es auch zweifellos, nur würden die angegebenen Ursachen allein nicht ausreichen, ein dauerndes Schwingen der Feder aufrecht zu erhalten, wenn nicht andere „secundäre“ Erscheinungen hinzutreten. Dass dem wirklich so ist, ergibt die Betrachtung der Arbeitsleistungen während einer ganzen Periode. Der Anker steht unter der Einwirkung zweier Kräfte: 1. der Federkraft, 2. der durch den elektrischen Strom hervorgerufenen magnetischen Kraft.

Nun ist es klar, dass die Arbeitsleistung der Feder gleich Null ist, und zwar aus dem Grunde, weil an jeder Stelle des Weges die elastische Kraft auf dem Hinwege ebenso gross ist wie auf dem Rückwege (*COD* in Abb. 359). $Weg \times Kraft$ hebt sich also bei einem Hin- und Hergehen genau auf.

Es lässt sich aber leicht einsehen, dass mit alleiniger Zuhilfenahme der zur Erklärung herangezogenen Erscheinungen das nämliche auch für die magnetische Kraft gilt. Sieht man nämlich von Selbstinduction, Hysteresis und Unsymmetrie der Funkenbildung ab, so muss auch sie an jeder Stelle des Weges einen bestimmten, von der Richtung in der er durchlaufen wird, unabhängigen Werth haben (*NMB*). Hieraus folgt aber, dass auch die magnetische, also auch die elektrische Kraft keinen Beitrag zur Aufrechterhaltung der Bewegung liefert. Der Anker müsste also nach dem Anstoss durch das Schliessen des Stromes sehr bald zur Ruhe kommen und man erkennt auch an welcher Stelle: nämlich dort, wo sich die magnetische Kraft (*PM*) und die elastische (*PC*) das Gleichgewicht halten, wo durch eine Funkenstrecke von be-

Abb. 359.



stimmter Länge der Widerstand des Kreises so erhöht ist, dass die magnetische Kraft nur eben noch gleich der elastischen ist.

In Wahrheit ist aber bekanntlich die Erscheinung wesentlich anders und zwar aus folgenden Gründen: Drei Factoren wirken dahin, dass der Magnetismus auf dem Rückwege ganz andere Werthe annimmt als auf dem Hinwege: Die Selbstinduction, Hysteresis und endlich das viel längere Anhalten eines einmal gebildeten Funkens beim Entfernen als die Neubildung beim Nähern eines Contactes bewirken, dass beim Unterbrechen die magnetische Kraft ungleich langsamer auf Null herabsinkt, als sie beim Schliessen auf den ursprünglichen Werth emporschnellt (*NMB*). Hierdurch allein ist es aber möglich, dass der elektrische Strom an dem System Arbeit leistet und die Schwingungen des Ankers dauernd aufrecht erhält. Eine künftige Erklärung wird also von diesen „secundären“ Erscheinungen nicht mehr absehen können. F. H. [9499]

BÜCHERSCHAU.

Taschenbuch der Kriegsflotten VI. Jahrgang 1905. Mit teilweiser Benützung amtlichen Materials. Herausgegeben von B. Weyer, Kapitänleutnant a. D. Mit 359 Schiffsbildern und Skizzen. J. F. Lehmanns Verlag, München. Preis eleg. geb. Mk. 4.—

Der noch immer andauernde Krieg zwischen Russland und Japan, in dem die beiderseitigen Kriegsflotten eine so hervorragende Rolle gespielt haben und aller Wahrscheinlichkeit nach über kurz oder lang noch spielen werden, verleiht dem neuen Jahrgang des geschätzten Taschenbuches ein besonderes Interesse. Dem hat der Verfasser Rechnung getragen, indem er die während des Krieges bis zum 10. December 1904, bis wohin das Taschenbuch auf dem Laufenden gehalten ist, von den Japanern und den Russen verloren gegangenen Schiffe in Anmerkungen bezeichnet. Den beiden Mächten verbliebenen Schiffen ist in der Beschreibung und bildlichen Darstellung besondere Beachtung geschenkt worden, so dass jeder, der die Ereignisse des Krieges verfolgt, über die in Frage kommenden Schiffe genaue Auskunft findet.

Im allgemeinen ist die Anordnung und Behandlung des weitschichtigen Stoffes die der früheren Jahrgänge geblieben, aber die Schiffsbilder und Skizzen sind um etwa 50 vermehrt worden. Ein guter Gedanke war es, den Bildern die wesentlichen Zahlenangaben über die dargestellten Schiffe hinzuzufügen, wodurch in vielen Fällen ein Aufsuchen des Schiffes in den Tabellen entbehrlich wird. Ebenso verdient es Anerkennung, dass die Kreuzer der deutschen Flotte, die bisher nur als „grosse“ oder „kleine“ Kreuzer aufgeführt waren, jetzt nach den Ueberschriften „Panzerkreuzer“, „Grosse geschützte Kreuzer“, „Kleine geschützte Kreuzer“ und „Ungeschützte Kreuzer“ geordnet sind.

Die Vortrefflichkeit des Taschenbuchs hat in der steigenden Nachfrage eine Anerkennung und Bestätigung gefunden, denn der vorige Jahrgang hat drei Auflagen erlebt. Das ist ein seltener, aber wohlverdienter Erfolg.

St. [9549]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Frenzel, Dr. Carl. A. O. Prof. a. d. Techn. Hochschule in Brünn. *Ueber die Grundlagen der exakten Naturwissenschaften*. Sechs Vorlesungen. gr. 8°. (145 S.) Leipzig und Wien, Franz Deutike. Preis geh. 3 M.
- Haberlandt, Dr. G. O. Ö. Prof. d. Botanik, Vorstand des Botanischen Instituts und Gartens an der K. K. Universität Graz. *Physiologische Pflanzenanatomie*. Dritte, neubearbeitete u. vermehrte Auflage. Mit 264 Abbildungen im Text. Lex. 8°. (XVI. 616 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geh. 18 M., geb. 21 M.
- Wiesner, Dr. Julius. O. Ö. Prof. d. Anatomie u. Physiologie der Pflanzen und Direktor des pflanzenphysiologischen Institutes an der Universität Wien. *Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Versuch einer technischen Rohstofflehre des Pflanzenreiches*. 2 Bände. Zweite, gänzlich umgearbeitete und erweiterte Auflage. Mit 153 Textfiguren und 297 Textfiguren, sowie den Registern für beide Bände. (XI., 795 S., VI., 1071 S.) Ebenda. Preis, beide Bände zusammen: geh. 60 M.
- Gesammelte Abhandlungen von Robert Bunsen*. Im Auftrage der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie herausgegeben von Wilhelm Ostwald, Professor, und Max Bodenstein, Privatdozent, beide an der Universität Leipzig. 3 Bände. Mit 67 Figuren im Text, mit 93 Figuren im Text und 2 Tafeln und mit 109 Figuren im Text und 10 Tafeln. Lex. 8°. (CXXVI., 535 S., VI., 660 S., VI., 637 S.) Ebenda. Alle 3 Bände geh. 50 M., geb. 54 M.

POST.

Mannheim, 30. Januar 1905.

An die

verehrl. Redaction der Zeitschrift „Prometheus“
Berlin.

In Nr. 12 des Jahrgangs XVI Ihrer geschätzten Zeitschrift ist in dem Aufsatz „Ueber die Fortschritte im Bau von steinernen Brücken“ auch des Entwurfs der Ingenieure Grün & Bilfinger für eine zweite feste Strassenbrücke über den Neckar bei Mannheim gedacht. Bei der Besprechung wird dem Preisrichter der Vorwurf gemacht, dass es die Wahl des Entwurfs als ein Wagniss bezeichnet habe und dem Wunsche Ausdruck verliehen, dass künftig auch Preisrichter ernannt werden, die nicht nur im Eisenbrücken-, sondern auch im Steinbrückenbau erfahren sind.

Als ehemaliges Mitglied des Preisgerichtes und leitender Baubeamter der Stadt Mannheim muss ich gegen den erhobenen Vorwurf Verwahrung einlegen. Das Urtheil des Preisgerichtes lautet:

„Wenn auch die Möglichkeit der Ausführung unbedenklich zugestanden wird, muss doch darauf hingewiesen werden, dass sich beim Bau sehr grosse und unerwartete Schwierigkeiten erheben können; die Wahl dieses Entwurfs würde demnach ein Wagniss bedeuten, welches wir der Stadt Mannheim um so weniger empfehlen können, als die Höhenlage der Fahrbahn in Brückenmitte um etwa 3 m das nothwendige Maass übersteigt.“

Die Möglichkeit der Ausführung wurde also unbedenklich zugestanden; wenn wir gleichwohl die Ausführung nicht empfehlen konnten, so geschah dies mit Rücksicht auf die so unsicheren Untergrundsverhältnisse bei Mannheim, die auch bei den eingehendsten Untersuchungen häufig zu unangenehmen Ueberraschungen führen. Jeder Sachverständige wird wohl darin bestimmen, dass für eine Brücke wie die besprochene, guter Untergrund erste Vorbedingung ist.

Weiter fiel wesentlich ins Gewicht der Mehrbetrag des verlorenen Gefälles von 3 m, welcher von jedem Fuhrwerke zu überwinden ist. Für die Entwicklung der Brückenrampe steht auf dem linken Ufer nur eine beschränkte Länge zur Verfügung, es hätte demnach eine stärkere Steigung angewendet werden müssen, als in unserem flachen Gelände wünschenswerth ist.

Gern gebe ich zu, dass die kurze Fassung des Urtheils diese Punkte nicht deutlich zum Ausdruck brachte, ich würde es deshalb dankbar begrüßen, wenn Sie eine kurze erläuternde Notiz in Ihrer Zeitschrift erscheinen liessen.

Dass es uns an Wagemuth nicht fehlt, mögen Sie daraus entnehmen, dass das städtische Bauamt dasjenige Project der Firma Grün & Bilfinger zur Ausführung vorgeschlagen hat, welches sich von dem besprochenen nur dadurch unterscheidet, dass die Mittelöffnung in Eisen ausgeführt werden soll. Die beiden Seitenöffnungen von je 60 m aber werden als Steinbogen gebaut, werden somit auch schon zu den weitgespanntesten Steinbrücken gehören.

Mit dem Bau der Brücke wird in diesem Herbst begonnen werden. [9552]

Hochachtungsvoll

Eisenlohr, Stadtbaurath.