

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1556

Jahrgang XXX. 47.

23. VIII. 1919

Inhalt: Von den „Händen“ der Krane. Von Ingenieur WERNER BERGS. Mit achtzehn Abbildungen. — Seidenbau und Seidenindustrie. Von W. KARL. (Schluß.) — Rundschau: Einzelheiten aus dem Kampf ums Dasein zwischen Meerestieren. Von Prof. Dr. V. FRANZ. Mit drei Abbildungen. — Notizen: Verdauung und Darmbakterien. — Eine große englische Südpolarexpedition im Jahre 1920.

Von den „Händen“ der Krane.

Von Ingenieur WERNER BERGS.

Mit achtzehn Abbildungen.

Die Hand, dieses wunderbar gebildete und vollendete Organ des Menschen zum Greifen und Festhalten, hat man seit Götz von Berlichingen und auch schon vor ihm immer und immer wieder künstlich nachzubilden versucht, und immer und immer wieder ohne Erfolg. Ein solches Meisterwerk der Natur, wie sie selbst ist, hat die Menschenhand bisher nicht schaffen können, und trotzdem sie sich bei solchen Versuchen eines zweiten Wunderwerkes, des menschlichen Geistes, Hilfe zu erfreuen hat, wird es ihr auch wohl nicht gelingen — was sie dir nicht offenbaren mag, das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben!

Aus dieser Kenntnis heraus ist man in neuerer Zeit und besonders während des Krieges bei der Schaffung von Ersatz für verlorene Hände neue Wege gegangen. Man strebt nicht mehr nach einer Kunsthand, die alle oder doch einen großen Teil der Funktionen der natürlichen Hand erfüllen könnte, man hat diese äußerst komplizierte Aufgabe in eine Reihe von einfacheren Teilaufgaben zerlegt und baut Sonderprothesen, deren jede einzelne eine ganz bestimmte und meist auf einen ganz bestimmten Zweck beschränkte Funktion der Hand erfüllen soll, und dieses Bestreben, dieses weise Beschränken auf das Mögliche, ist von gutem Erfolge gewesen, wie die sehr zahlreichen im Gebrauch befindlichen Sonderprothesen zeigen, mit deren Hilfe unsere Kriegsbeschädigten ihre so außerordentlich verschiedenartige Anforderungen an die Hand stellenden Berufsarbeiten leisten.

Den gleichen Weg wie bei der Entwicklung des Ersatzes für die Menschenhand ist die Technik bei der Entwicklung einer anderen Art von künstlichen Händen, den Riesen Händen unserer neuzeitlichen Krane, gegangen. Um heben zu können, müssen die Krane greifen und festhalten

können, und da man das Universalgreifwerkzeug, die vollständige Nachbildung der menschlichen Hand, nicht schaffen konnte, so hat man sich darauf beschränkt, eine große Anzahl von Sondergreifvorrichtungen zu bauen, deren jede bestimmte Arten des Greifens und Festhaltens auszuführen vermag, deren jede also gewissermaßen eine in der Anwendung auf bestimmte Zwecke beschränkte Sonderprothese darstellt.

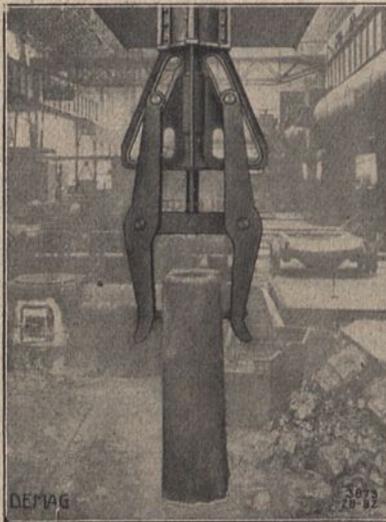
Der alte Lasthaken, in welchen die Last mit Hilfe eines Seiles oder einer Kette eingehängt werden mußte, und der nichts weiter darstellte als den zum Haken gekrümmten Finger, ist in seiner früheren ganz universonellen Bedeutung im neuzeitlichen Hebewerksbau sehr stark zurückgedrängt worden, wenn er auch da immer seine Bedeutung behalten wird, wo es sich darum handelt, in stetem, oftmaligem Wechsel die verschiedenartigsten Lasten zu heben. Er ist nur ein Teil der Riesenhand eines Krans und bedarf zu seiner Greifer- und Festhaltarbeit vieler Nachhilfe durch die Menschenhand.

Eine weit vollkommene Hand für Hebezeuge, ein wirkliches Greif- und Festhaltewerkzeug, ist schon die alte aus zwei doppelarmigen Hebeln bestehende Zange, die, wenn sie den Abmessungen der zu hebenden Lasten einigermaßen angepaßt wird, selbsttätig unter der Einwirkung der Last greift und festhält, aber nur loslassen kann, wenn die Einwirkung der Last von außen her aufgehoben wird.

Diese Unvollkommenheit ist nun bei neuzeitlichen Zangenkränen, die besonders in Hüttenwerken sehr viel verwendet werden, dadurch beseitigt, daß man das Loslassen der Zange auf elektrischem Wege herbeiführt. Anheben der Traverse der in Abb. 170*) dargestellten Kranzange führt infolge der Schrägführung der obe-

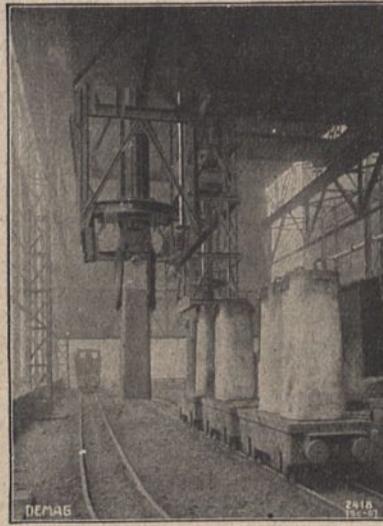
*) Diese und die folgenden Abbildungen verdanke ich dem Entgegenkommen der Deutschen Maschinenfabrik A.-G. in Duisburg, die bei der Ausbildung der Hände unserer Krane vorbildlich gewirkt hat.

Abb. 170.



Kranzange.

Abb. 171.



Blockabstreiferkran. Der Block wird von den Körnerspitzen der Zange gefaßt und in den Tiefen eingesetzt.

ren Hebelenden der Zange ein Spreizen der unteren Hebelenden, ein Loslassen herbei. Senken der Traverse hat die umgekehrte Wirkung, führt zum Zufassen. Bei dieser Verbesserung ist man aber nicht stehengeblieben, die Kranzange kann heute mehr als Festhalten und Loslassen. Die sog. Blockabstreiferkrane der Hüttenwerke fassen mit der Zange zunächst die Kokille, die Form, in welcher der flüssige Stahl erkaltet und zum Block erstarrt ist, an deren dafür vorgesehenen Ohren, dann geht ein zwischen den beiden Zangenhälften angeordneter Stempel nieder, der unter Anwendung oft sehr bedeutender Kraft den Block nach unten drückt, so daß die nun hochgehende Zange die Kokille vom Block abstreift, dann wird bei hochgezogenem Stempel die von der Zange noch festgehaltene Kokille fortgetragen, und schließlich faßt die Zange zwischen ihren Spitzen wieder den Block, Abb. 171, um ihn in den Tiefen einzusetzen, aus dem sie ihn später auch wieder herausholt. Die Hand des Blockabstreiferkrans hält und greift also nicht nur, sie handhabt gewissermaßen dazu noch ein Werkzeug, den Ausdrückstempel, ist also schon eine Hand, die man wirklich als solche bezeichnen darf. Und nicht nur einen Block von ganz bestimmten Abmessungen faßt diese Hand, wie die Abb. 172 und 173 erkennen las-

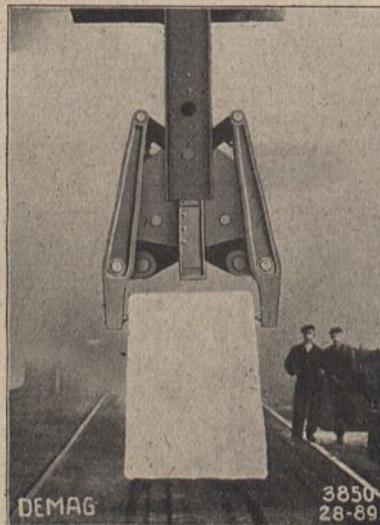
sen, bei entsprechender Ausbildung greift sie groß und klein und kann mit Spitzentfernungen von 1300 bis herab zu 300 mm arbeiten, während andere Zangengreifer noch Stücke von nahezu 2 m Dicke fassen können.

Ein Kran mit zwei Händen ist der in Abb. 174 dargestellte zum Ausheben der vorerwähnten Blöcke aus dem Tiefofen. Während die große Zange das Ausheben besorgt, dient die am Ende eines ausschwingbaren Lenkers angeordnete kleinere Zange dazu, die Deckel des Ofens zu fassen, abzuheben und zur Seite zu schwingen,

so daß die große Zange arbeiten kann, und um dann den Deckel wieder aufzusetzen.

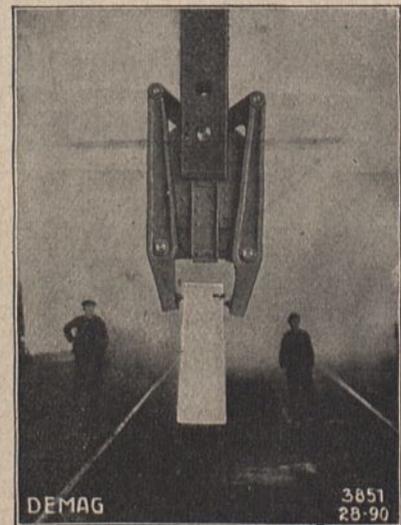
Mit zwei Händen arbeiten auch die sog. Schlagwerkkrane Abb. 175 und 176, die über den Gießbetten der Hochofenwerke fahren und die Eisenmasseln zerkleinern und verladen. In die in den Sand des Gießbettes gezogenen langen Gräben fließt das aus dem Hochofen abgestochene Eisen und erstarrt zu langen Stangen, welche in den Gräbenformen vorgesehene Einkerbungen besitzen. Auf diese Einkerbungen trifft der vom Kran gehaltene schwere Luftdruckhammer, der in der Höhe sehr genau eingestellt werden kann, und zerteilt durch seine Schläge die langen Stangen in verladefertige, etwa 1 m lange Stücke, die Masseln. Außer dieser das Werkzeug führenden und betätigen-

Abb. 172.



Kranzange, ein breites Stück fassend.

Abb. 173.

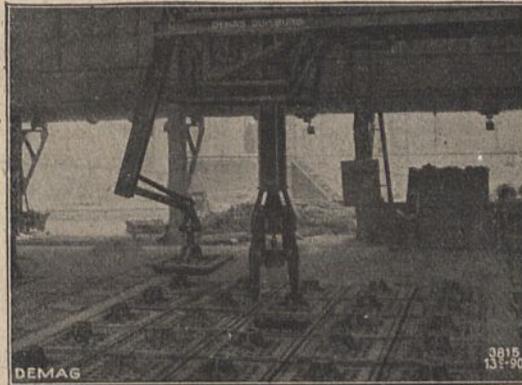


Die gleiche Kranzange wie Abb. 172, ein schmales Stück fassend.

den Hand besitzt, der Kran aber noch eine zweite, mit einem oder zwei Elektromagneten ausgerüstete, welche die zerschlagenen Massen aus dem Sandbett aufhebt, sammelt und verladet.

Und damit wären wir bei den Magnetkranen angelangt, die sich in allen Eisen verarbeitenden Industrien einer sehr ausgedehnten Anwendung erfreuen, und zwar mit Recht, denn der Magnet ist, vorausgesetzt, daß Eisen in Frage kommt, eine Kranhand, die trotz ihrer

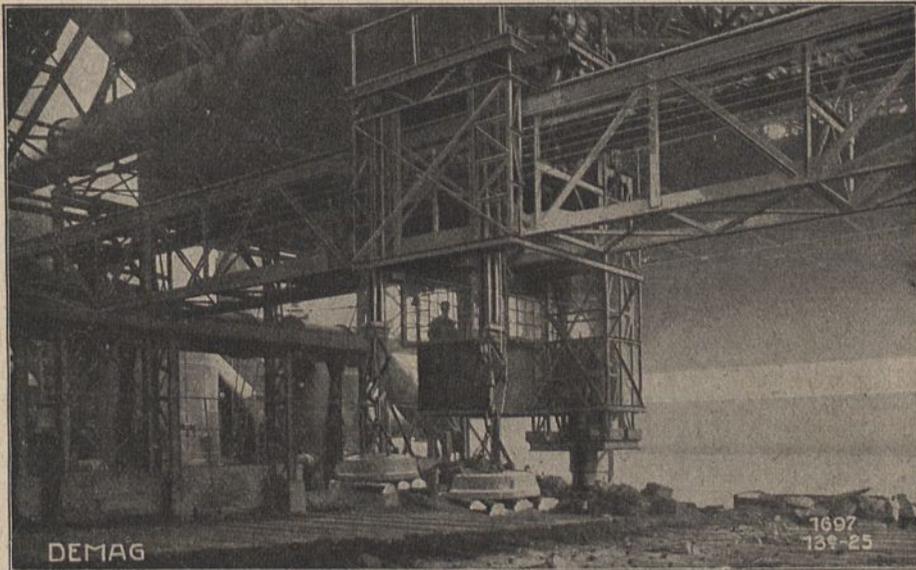
Abb. 174.



Tiefofenkran mit Zange und Vorrichtung zum Abheben und Wiederaufsetzen der Ofendeckel.

leistet. Außer den schon erwähnten Massen werden besonders Schrott und Eisenspäne durch Magnetkranen gehoben und gefördert, dann aber auch Stahlblöcke, Bieche, Eisenbahnschienen, Abb. 177, Stabeisen usw. Ein mit sehr vollkommener Hand ausgerüsteter Kran ist auch der in Abb. 178 dargestellte für die Behandlung von Schrott. Sein Magnet dient einmal dazu, die schwere Eisenkugel zur Zerkleinerung größerer Gußstücke anzuheben und wieder fallen zu lassen,

Abb. 175

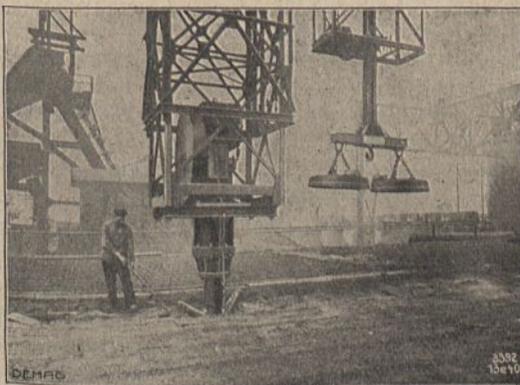


Gießbettkran mit Schlagwerk zum Zerschlagen und Magneten für den Transport der Massen.

Unbeweglichkeit und mangelnden Gliederung ganz Hervorragendes im Fassen und Festhalten

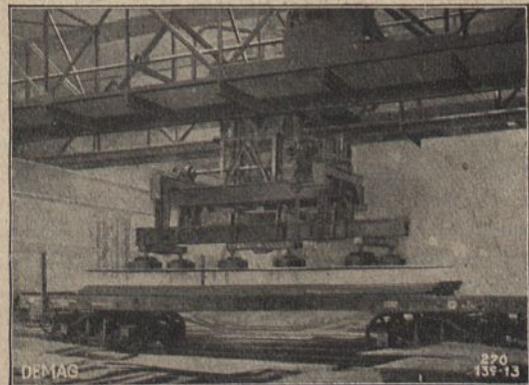
gewissermaßen also Werkzeughandhabung, dann ferner wie in Abb. 178 zum Anheben von Schrott,

Abb. 176.



Die beiden Hände eines Gießbettkranes.

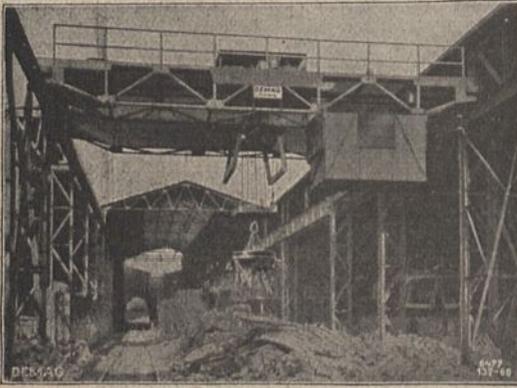
Abb. 177.



Magnetkran mit 6 Magneten für Blechtransport.

der in die in der Nähe bereitstehenden Mulden, eiserne Kästen, die mehrere Tonnen Schrott fassen, geladen wird, und diese Mulden werden, wenn sie gefüllt sind, vom gleichen Kran gehoben, zwischen den oben unterhalb der Kranbahn sichtbaren Greifbügeln gehalten und

Abb. 178.



uldentransportkran mit Greifbügeln und Magnet für Schrottverladung und Schrottzerkleinerung.

auf größere Entfernung an ihren Bestimmungsort gefahren. Durch diese Anordnung vermeidet man ein häufigeres Fahren des Kranes und dadurch entstehenden Zeitverlust, der eintreten müßte, wenn die bei jedesmaligem Hube am Magneten hängende Schrottmenge, die natürlich kleiner ist als der Muldeninhalt, an den Bestimmungsort gefahren werden müßte.

(Schluß folgt.) [4024]

Seidenbau und Seidenindustrie.

Von W. KARL.

(Schluß von Seite 364.)

In den Ländern der gemäßigten Zone beginnt die Seidenzucht Ende April oder Anfang Mai, bzw. mit dem Aufsprießen der Maulbeerblätter. Bis dahin werden die Raupeneier an gleichmäßig kühlen Orten, und zwar vorzugsweise in Berglagen von 1500 m, in Norditalien z. B. auf dem Monte Generose, überwintert, um einem verfrühten Auskriechen vorzubeugen. Um den 20. bis 25. April herum werden sie nach der Ebene und in Brutöfen gebracht, wo sie bei einer nach und nach von 18 bis 26° ansteigenden Wärme in 3 bis 8 Tagen ausschlüpfen. Die kaum 5 mm langen Würmchen werden auf ein Matten- oder Schilflager gebracht und mit feingeschnittenem jungen Laub gefüttert. Während einer 30—35 tägigen Lebensdauer hat der Seidenwurm 4 Häutungen durchzumachen und erreicht zuletzt eine Länge von 60 bis 80 mm.

Diese rasche Entwicklung verlangt von seiten des Züchters viel Fleiß und Sorgfalt, damit die Tierchen stets genügend Platz und Luft

und reichliches Futter vorfinden, denn hiervon hängt in erster Linie die Güte des Kokons ab. In den letzten 7 Tagen nach der letzten Häutung entwickelt die Raupe eine große Gefräßigkeit und zeigt dann durch Aufrichten des Oberkörpers ihr Verlangen an, sich einzuspinnen und damit ihre Lebensaufgabe zu erfüllen. Aus Reisern wird nun über dem Schilflager eine Art Hütte errichtet, wo dann die Würmer hinaufkriechen und sich einnisten. Die beiden Spinnrüsen unten am Kopfe scheiden eine klebrige Flüssigkeit aus, die zu drei Vierteln aus der eigentlichen Seidenfaser, dem Fibroin, und zu einem Viertel aus dem Umhüllungsstoff, dem Bast oder Serizin, einer Art Gummistoff, besteht und sich an der Luft erhärtet.

Mit einer gleichmäßigen Spiralbewegung der Kopfes spinn der Wurm mit dieser Flüssigkeit einen 500—1200 m langen Faden, mit dem er innerhalb 3—4 Tagen seine Wohnung aufbaut und austapeziert, um sich nach vollendeter Arbeit in eine längliche braune Puppe zu verwandeln. Weitere 14 Tage dauert dann die Umwandlung zum Schmetterling, der mittels einer ätzenden Flüssigkeit die zähe Kokonhülle durchbohrt. Sofort nach dem Ausschlüpfen paaren sich die Schmetterlinge und 10—12 Stunden nachher legt das Weibchen seine 400 bis 500 Eier ab.

Das Heimatland des Seidenspinners ist China, welches während dreier Jahrtausende vor der christlichen Zeitrechnung die Kenntnis und Ausbeute der Seidenkultur allein beherrschte. Um 200 v. Chr. gelangte sie nach Korea und von da etwa 400 Jahre später nach Japan, das somit die Kunst der Seidengewinnung ebenso wie seine sonstige Kultur und Kunstfertigkeit dem Mutterlande China verdankt. Nach dem Abendlande soll die Seidenzucht etwa erst im 9. Jahrhundert unserer Zeitrechnung verpflanzt worden sein. Um 1200 wird sie in Venedig nachgewiesen und im 13. Jahrhundert bestanden schon in Bologna und Modena Kokonsmärkte und -spinnereien.

Die drei Hauptarten der Seidenspinners sind der Gelb-, der Grün- und der Weißspinner. Der letztere ist in China einheimisch und liefert 2—3 Ernten nacheinander. In Japan wurde bis zu dem Zeitpunkte, zu dem in diesem Lande die Seidenspinnerei nach europäischem System eingeführt wurde, vorzugsweise der einjährige Grünspinner gezüchtet, der während der in den 20 Jahren zwischen 1860 und 1880 grassierenden Krankheit des gelben Spinners ganz Europa und Kleinasien mit Seidenraupeneiern versorgte. Seit dieser Zeit ging man in Japan in der Hauptsache zur Züchtung des weißen Spinners über. Europa ist seit 25 Jahren ganz zur Züchtung der gelben Spinner zurückgekehrt, nachdem es Pasteur gelungen war, durch sein

auf mikroskopische Untersuchungen gegründetes Verfahren die einheimische Rasse zu regenerieren und damit Europa von dem jährlichen Tribut von 8—14 Millionen M., den es für die Einfuhr der japanischen Samen zu entrichten hatte, zu befreien.

Für die Ballonhüllen- und Seidenbeutelindustrie der Schweiz werden die besten weißen europäischen und asiatischen Provenienzen ausgewählt. Diese Artikel, welche zu den diffizilsten der Seidenindustrie gehören, erfordern einen kräftigen, aber elastischen, gleichmäßigen und pelofreien Faden.

Die zum Spinnen bestimmten Kokons werden im Heißluftofen getötet und ihres Wassergehaltes beraubt, so daß sie in vollständig getrocknetem Zustande noch $\frac{1}{3}$ des Lebendgewichtes enthalten.

Das Spinnen der Seide, d. h. das Vereinigen mehrerer Kokonfäden zu einem Seidenfaden, ist durchaus keine leichte mechanische Arbeit, sondern hierzu gehört eine große Geschicklichkeit und viel Urteilsfähigkeit dazu. Ebenso ist lange Übung ausschlaggebend für die Regelmäßigkeit des Fadens.

Die Stärke des Seidenfadens wird durch dessen Gewicht auf eine Länge von 450 m ausgedrückt. Die Gewichtseinheit wird mit „denier“ bezeichnet, und zwar bedeutet ein Gewicht von $\frac{1}{20}$ g einer Länge von 450 m ein denier. Der Kokonfaden wiegt etwa 3 deniers. 4 Kokonfäden zusammengesponnen ergeben also eine Seide von 10—12 deniers, im Handel „Grège 10/12“ genannt.

Bevor mit dem Abspinnen des Kokons begonnen wird, müssen diese von sachverständigen Arbeitern sortiert werden, und zwar wird die Auswahl um so strenger durchgeführt, je höher das Gespinst bewertet werden soll. Es bestehen daher auch große Unterschiede im Preise der Rohseide je nach deren Güte.

Die Spinnereien sind in hohen, luftigen Räumen untergebracht, die den Abzug der aus den Spinnbecken aufsteigenden Wasserdämpfe ermöglichen. In der Regel sind 2 Spinnbänke einander gegenüber aufgestellt. Kleinere Spinnereien enthalten 40—50, größere 100—150 und mehr Spinnbecken und halb so viele Hilfsbecken, in denen die Kokons erst aufgeweicht und mittels einer Bürste von ihrer flaumigen Umhüllung befreit werden. Durch Dampfrohren wird das Wasser in den Hilfsbassins auf 75°, in den Spinnbecken auf 50—55° erwärmt. Die gebürsteten Kokons, die wie Traubenbeeren an ihren Fäden hängen, werden nunmehr der Spinnerin übergeben, die je nach den zu erzielenden Fadenstärken je 3, 4 und mehr Kokonfäden vereinigt, sie zunächst durch die feinen Öffnungen eines Porzellanplättchens und sodann über ein System von Röllchen führt,

so daß der Faden zu sich selbst zurückkehrt. Durch eine Vorrichtung wird der Faden nun einige dutzendmal um sich selbst gedreht, zum Zwecke des festen Zusammenklebens der einzelnen Kokonfäden und der Erzielung eines möglichst glatten und runden Fadens, und gelangt schließlich auf den Haspel, auf dem er als fertige Rohseide oder „Grège“ aufgewunden wird. Eine Spinnerin hat meist 4, 6, manchmal auch bis zu 8 Grègefäden gleichzeitig zu spinnen, und ihre Geschicklichkeit besteht darin, die im Abhaspeln begriffenen Kokongruppen durch die Zufuhr frischer und die Wegnahme der abgehaspelten Kokons ohne Unterbrechung gleichmäßig zu speisen, wobei sie darauf zu achten hat, daß die äußere Hülle der Kokons eine gröbere Faser liefert als die Mitte. Die Tagesleistung einer geschickten und geübten Spinnerin beträgt je nach der leichteren oder von Störungen unterbrochenen Kokons 500—600 g Grèges, wofür 2—2 $\frac{1}{2}$ kg getrocknete Kokons verbraucht werden. Die beim Bürsten der Kokons erzielte Abfallseide wird in den Florettspinnereien in ähnlicher Weise wie die Baumwolle zu Schappe- oder Florettgarn versponnen.

Die gesponnene Rohseide wird zum Teil zu Rohgeweben mit Eintrag von Seide, Wolle oder Baumwolle verwendet, die später am Stück gefärbt werden, zum größten Teil aber in der Zwirnerei zu Organsin (Kette) oder Tram (Schuß) verarbeitet. Die zu Organsin bestimmte Grège erhält, nachdem sie die Winde und die Putzerei verlassen hat, einen Vorzwirn von 400—1000 Drehungen auf den Meter, je nach der Verwendung. Dann werden je nach der speziellen Verwendung 2, 3 und mehr Fäden zusammengefacht und erhalten einen Nachzwirn von 300—900 Drehungen auf den Meter.

Für die in der Stoffabrik verwendeten Trame werden 2 oder mehr Fäden ohne einen Vorzwirn vereint und erhalten hierauf etwa 100—150 Drehungen auf den Meter. Für Seidenbeutelwolle wird ausschließlich Seide verwendet. Für besondere Zwecke und für besondere Webstoffe werden einfädige Organsine, sogenannte Poils, mit Drehungen von 800—3000, Crèpe-seide mit 2000—3000, Grenadin mit 1200 bis 2500 Touren Vordrehung und entsprechender Nachdrehung angefertigt. Dazu kommen Nähseide, Cordonnets, Stickseiden, die in neuerer Zeit durch die Kunstseiden eine starke Konkurrenz erhalten haben.

Die Rohseide, welche von der Zwirnhaspel abgenommen ist, wird nun in Strängen aufgemacht und kann auf dem Wege durch die Weberei ihren Weg bis zum Seidenkleid oder der Ballonhülle und anderen Verwendungsarten fortsetzen.

RUNDSCHAU.

Einzelheiten aus dem Kampf ums Dasein zwischen Meerestieren.

Mit drei Abbildungen.

Sind es auch nur Einzelheiten, was uns Victor Bauer aus dem Schnecken-, Seestern- und Einsiedlerkrebsleben des Mittelmeeres nach Beobachtungen am Aquarium mitteilt*), so sind sie, zumal weil von einigen der geläufigsten Tierarten handelnd, recht anziehend, und allgemeine Bedeutung gewinnen diese Beobachtungen, wenn wir uns an ihnen vergegenwärtigen, wie genau die Organisation der einzelnen Tierarten deren Lebensbedingungen angepaßt ist, und wie wenig wir das bisher wissen oder zu beachten gewohnt sind.

Die bekannten Herzmuscheln verfügen über einen Fluchtreflex, den sie vor freilustigen Seesternen betätigen; durch Ausstreckung des Springfußes können sie sich ziemlich weit fortbewegen. Der Seestern jagt mit erhobenen Armspitzen und ruckweise springender Bewegung seiner Saugfüßchen hinterher, vermag den Zickzacksprüngen der Muschel mit einiger Sicherheit, vielleicht durch einen chemischen Sinn, zu folgen, und holt sie, sobald sie ermüdet, sicher ein. Hieraus wollen wir nicht schließen, daß der Fluchtreflex der Muschel im Freileben immer versage, sondern selbst wenn die Muschel nur selten Gelegenheit haben sollte, sich in eine sichere Kluft vor dem Seestern zu retten, so würde der Fluchtreflex ihr mehr für andere Fälle als gerade für Begegnungen mit dem Seestern nützlich sein.

Spezieller ist die häufige Sandschnecke *Nassa reticulata* L. angepaßt. Sonst ein Sinnbild der Langsamkeit, vermag sie plötzlich in großen Sätzen und sich fortgesetzt überschlagend über den Sandboden dahinzuschleichen, sobald ein Seesternarm, von *Astropecten bispinosus* Otto, sie berührt. Zwar auf Berührung des Rückens oder der Fußränder der kriechenden Schnecke mit einem Seesternarm zieht sich jene nur etwas zusammen oder ändert höchstens die Bewegungsrichtung, und auf Berührung der Kopffühler hin zieht sie sich in ihr Gehäuse zurück. Die merkwürdige Fluchtbewegung tritt dagegen ein, wenn einer der eigentümlichen fadenförmigen Fortsätze ihres Schwanzes — man könnte sie Schwanzfühler nennen — vom Seesternarm berührt wird; dann streckt sich plötzlich lang und steif der „Fuß“ der Schnecke — so wird bei Schnecken der größte Teil des aus dem Gehäuse herauskommenden Tieres genannt, seine Bodenfläche heißt die „Sohle“ —

*) Victor Bauer: *Notizen aus einem biologischen Laboratorium am Mittelmeer*. Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Band 6, S. 31—43 und 146—154.

und stößt die Schnecke so gewaltig ab, daß deren Purzelbaumbewegung sich gar nicht genau verfolgen läßt. Kein anderweitiger mechanischer oder chemischer Reiz, mit welchem Versuche angestellt wurden, rief diese Reaktion hervor, ebenso wie auch die Pilgermuschel, *Pecten jacobaeus* L., merkwürdige Schwimmbewegungen nur auf den chemischen Reiz des Sekrets von Seesternhaut hin ausführt, oder wie — um noch ein ähnliches Beispiel hierzu zu erwähnen — der von anderweitigen Tieren kaum angefeindete Zitterrochen nach J. v. Uexküll sein elektrisches Organ als furchtbare und dafür wie geschaffene Waffe gebraucht, sobald sich ein Krake, *Octopus*, an dieser Rochenart vergreift.

Schneckenarten, die zu so schnellen Bewegungen wie *Nassa* nicht befähigt sind, haben stattdessen Trutzwaffen. Namentlich bei der einst zur Purpurgewinnung verwandten Stachelschnecke, auch Purpurschnecke oder Brandhorn genannt, *Murex brandaris* L., aber auch bei vielen anderen Schnecken dieser und anderer Gattungen im Mittelmeer sowie in anderen Meeren trägt das Gehäuse viele mächtige Stacheln, wie bei kaum einer einzigen Land- oder gar Süßwasserschnecke. Die zuvor noch ganz unbekannte Bedeutung dieser Stacheln wurde klar, als ein Seestern eine solche Schnecke, *Murex brandaris*, erfaßte. Die Seesterne stülpen nämlich aus ihrem an der Unterseite in der Mitte gelegenen Mund den mächtigen Magen heraus und legen ihn um die Beute, die sie alsdann verdauen. Auch gegenüber Miesmuscheln, die ihre gewöhnlichste Nahrung bilden, haben sie damit Erfolg, nachdem sie lange Zeit mit der Muskelkraft ihrer an die Schalen festgesaugten Arme so lange an den Schalen gezogen haben, bis die Schließmuskeln der Muschel ermüdeten und sie sich öffnete. Hat aber ein Seestern eine Stachelschnecke erfaßt, so war der Appetit größer als der Magen. Denn infolge der Gehäusestacheln kann der Stern gar nicht nahe genug an die Gehäusewand heran, um das Weichtier mit dem ausgestülpten

Abb. 179.

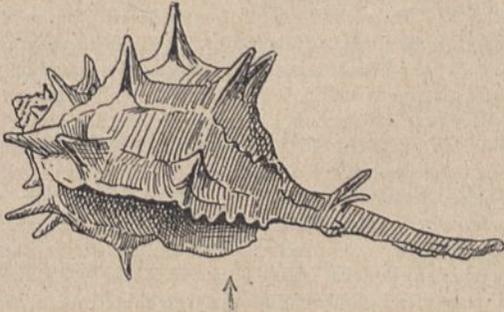


Ein Seestern beim Versuch, eine Stachelschnecke zu verschlingen.

Magen zu erfassen, und so lange daher die Schnecke sich auf der Unterlage festhält und nicht die Schalenöffnung freigibt, kann sie ohne Schaden den Seestern als ihren Reiter tragen, bis

er sein fruchtloses Bemühen aufgibt. (Abb. 179.) — Auch hier seien Parallelbeispiele aus der Klasse der Fische angeführt: auch bei den Fischen sind nämlich die langsamsten und harmlosesten

Abb. 180.



Schale der Stachelschnecke. Der Pfeil weist auf die sägeartig benutzten Zähne am Mündungsrande.

durch einen harten Panzer und Stacheln geschützt, so die zahlreichen Arten der Kofferrische in den wärmeren Meeren und der plumpe, quallenfressende Lumpfisch, *Cyclopterus lumpus* L., in der Nord- und Ostsee, dessen Schale zwar nicht verknöchert, aber doch knorpelig ist und glasharte, scharfe, obschon nicht sehr zugespitzte Stacheln trägt.

Bekanntlich hausen eine Unzahl von Krebsarten als „Einsiedler“ in leeren Schneckenhäusern. Oft hat man gesehen, daß die bekanntesten Einsiedlerkrebse, *Eupagurus bernardus* L. und *prideauxi* Leach, mit zunehmendem Wachstum die Schale wechseln, indem sie sich eine größere leere suchen, wobei sie auch einmal mit einem ins Meer gespülten Weinbergschneckengehäuse vorliebnehmen. Aber schon die Beobachtung Walthers, sagt Bauer, daß einige wenige Einsiedler mit einem Haufen lebender Muscheln in kürzester Zeit „fertig werden“, nämlich diese fressen, ließ vermuten, daß sie auch lebende Schnecken überwältigen können. Wie weitere Beobachtungen lehrten, versuchten sie das in der Tat oft, aber mit sehr verschiedenem Erfolg; mit geringem namentlich wiederum bei *Murex brandaris*. So versuchte ein kleiner Einsiedlerkrebse, seine Scheren in die Schalenöffnung einer kriechenden Schnecke dieser Art zu zwängen. Dabei war ein taktmäßiges scharfes Knacken zu vernehmen. Nachdem die Schnecke sich einige Male durch kurzes Davonschnellen dem Angreifer zu entziehen versucht hatte, änderte sie gegenüber den immer wiederholten Angriffen ihre Taktik, preßte die Schale fest auf den Boden, klemmte dadurch mit ihrem Mündungsrand die Krebschere ein und fing nun an, auf der Krebschere zu „sägen“. Sie drehte nämlich ihr Gehäuse langsam hin und her, und dabei zeigte sich, daß gerade über dem Krebsbein der Mündungsrand des Schneckengehäuses mit einigen sägeartigen Zähnen besetzt ist. (Abb. 180.)

Weitere Versuche lehrten, daß dieses Sägen das oben erwähnte knackende Geräusch hervorruft. Diese Tätigkeit verletzte zwar den Krebs vor den Augen des Beobachters nicht, erscheint aber immerhin geeignet, bei entsprechender Benutzung eine nachdrückliche Wirkung auf den Verfolger nicht zu verfehlen.

Anderweitige, namentlich kleinere Schnecken dürften oft lebend den Einsiedlerkrebsen zum Opfer fallen. Von Einsiedlern bewohnte *Nassa*-arten zeigten sich wenigstens oft am letzten Gehäuseumgang in der Weise verletzt, als ob jemand die Schale mit einer hinreichend kräftigen Knochenschere aufgeschnitten hätte und dies, obwohl sie einen verdickten Saum haben, der offenbar — außer daß er wie auch sonstige Randverdickungen oder -versteifungen, zum Beispiel bei Pflanzenblättern, der Festigung gegen Einwirkungen jeglicher Art dienen kann — auch gegen die Einsiedlerkrebse zu schützen vermag, sofern der Angreifer nicht kräftig genug ist. Dies wäre ein Beispiel bedingter Schutzwirkung, wie solche manchmal irrtümlicherweise als Gegengründe gegen die Zweckmäßigkeitstheorie hingestellt werden. Noch besser geschützt ist der Mündungsrand bei der großen *Ranella gigantea* Lk., bei dem Tritonshorn (*Tritonium*), bei den Sturmhauben, zum Beispiel *Cassidaria*, und wiederum bei den *Murex*-Arten, denn bei allen diesen und vielen anderen ist das Gehäuse bekanntlich mit quer über die Umgänge verlaufenden Verdickungen, „Rippen“, besetzt, und eine solche Verdickung zieht stets dem Mündungsrand entlang. Stets? Wie aber, wenn die Schale gerade im Wachstum begriffen und soeben nur ein Teil zwischen zwei Rippen ausgebildet ist? Über dieses zweifellos rhythmische Wachstum mit periodischen Verdickungen der Schale nebst Periodizität in der Bänderung und Fleckung wissen wir noch sehr wenig.

Es war aber unter mehr als hundert Sammlungsstücken der reich gerippten Wendeltreppe,



Gehäuse der „Wendeltreppe“, *Scalaria communis*. Sämtliche drei Abbildungen nach Bauer.

Scalaria communis, nicht ein einziges zu finden, das gerade beim Bau des rippenlosen Zwischenstücks überrascht worden wäre, obwohl die Gehäuse in den verschiedensten Jahreszeiten gefischt waren. Hiernach leben die Tiere entweder in der gefährlichen Übergangszeit sehr geschützt oder, was Bauer annimmt, der dünnwandige Schalenteil zwischen zwei Verstärkungsrippen wird sehr schnell gebaut.

Allgemein ist ferner die Schale genau in ihrem letzten Umgang viel dicker als in den übrigen, von ihm größtenteils bedeckten. Auch diese waren anfangs stärker, verdünnen sich

aber später durch Resorption des Kalkes von seiten des Tieres, das somit teilweise auf Kosten der älteren Windungen stets die neue baut. Buchner suchte die Bedeutung davon in der Verlegung des Schwerpunktes der Schale vom Wirbel fort. Daß mindestens außerdem eine Festigung des äußersten Umganges erzielt wird, leuchtet unmittelbar ein.

Eine weitere Schutzrichtung ist offenbar der bei Meeresschnecken kalkige, oft sehr starke, geradezu klobige, manchmal sogar stachelbesetzte Deckel, der, am Tier befestigt, das Gehäuse verschließt, wenn das Tier sich zurückzieht, und der bei einigen Süßwasserschnecken nur in viel zarterer, meist horniger Ausbildung wiederkehrt, während der vom Tier abgeschiedene Winterdeckel bei der Weinbergschnecke, *Helix pomatia* L., ein Gebilde eigener Art ist.

Endlich kommt die Napfschneckengestalt den durch sie ausgezeichneten Meeresschnecken verschiedener Familien im Falle von Angriffen seitens Krebstieren zugute. Dies besagt eine Beobachtung von Goethe, der in seiner Italienischen Reise darüber berichtet, wie er in Venedig dem Kampf zwischen den „wunderlichen und urkomischen“ Taschenkrebsen und den Patellen zusah. Die Krebsse, „gar zierlich und affenhaft“, hatten keinen Erfolg, ihre Scheren unter ein Dach einer sachte dahinziehenden Napfschnecke zu stecken, da die Schnecken sich stets sofort fest an den Stein saugten. Wenn hier Goethe hinzufügt: „Was ist doch ein Lebendiges für ein köstlich herrliches Ding. Wie abgemessen zu seinem Zustand, wie wahr! wie seiend!“, so hatte er dank seiner Beobachtungsgabe den Inbegriff von dem erfaßt, was wir heute gar zu leicht in der Tierbeobachtung vernachlässigen.

Prof. Dr. V. Franz. [4235]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

* Verdauung und Darmbakterien. Unsere tierischen und pflanzlichen Nahrungsmittel — für das Futter unserer Nutztiere gilt das gleiche — unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Verdaulichkeit in der Hauptsache dadurch, daß bei den tierischen Nahrungsmitteln, wie Fleisch, Fett und Milch, die Nährstoffe freiliegen, so daß die Verdauungssäfte ohne weiteres zu ihnen gelangen können, während die in den Pflanzenzellen enthaltenen Nährstoffe von einer Zellulosehülle umschlossen sind, die durchbrochen werden muß, ehe die Verdauungssäfte auf die in der Zelle enthaltenen Nährstoffe zersetzend einwirken können. Da die mechanischen Zerkleinerungswerkzeuge des Verdauungsapparates, die Kauwerkzeuge, nicht ausreichen, um die Zellulosehüllen der Pflanzenzellen völlig zu zerstören, und da die Verdauungssäfte zwar Fermente enthalten, welche die verschiedenen Nährstoffe zersetzen, aber nicht die Zellulose — Stärke wird durch Diastase, Milchzucker durch

Laktase, Fett durch Lipase, Eiweiß durch Pepsin, Trypsin und Erepsin zersetzt usw. —, so reicht eben auch der chemische Teil des Verdauungsapparates nicht zu einer vollständigen Verdauung pflanzlicher Nahrungsmittel aus, und es müssen da die im Verdauungskanal sich aufhaltenden sogenannten Darmbakterien aushelfen und die Zellulosehülle der Zellen auflösen. Deren Wichtigkeit und Notwendigkeit für den Verdauungsvorgang hat Schottelius durch einen interessanten Versuch nachgewiesen*). Er fütterte steril aus dem E gekochene Hühnchen, die in völlig steriler Umgebung gehalten wurden, mit durch heiße Luft sterilisierten Getreidekörnern, und obwohl die ihnen verabreichte Menge dieses Futters genau gleich derjenigen war, welche im Freien lebende Kontrolltierchen erhielten, die sich sehr gut entwickelten, verkümmerten die sterilen Versuchshühnchen sehr bald, weil ihr Verdauungsapparat die Zellulosehülle der Getreidekörner nicht zu sprengen vermochte und infolgedessen das Futter nicht verdaut werden konnte. Sobald aber eine nur ganz geringe Menge von nichtsterilem Hühnerkot mit dem Schnabel der sterilen Hühnchen in Berührung gebracht wurde, begann eine normale Entwicklung, da aus diesem Kot Darmbakterien in den Verdauungskanal gelangten, welche die Auflösung der Zellulosehülle herbeiführten, die Nährstoffe des Futters damit für die Verdauungssäfte zugänglich machten und eine normale Verdauung ermöglichten.

-H. [4344]

Eine große englische Südpolarexpedition im Jahre 1920. Die britische antarktische Expedition, welche unter der Teilnahme von John Coke, dem Teilnehmer der Expedition 1914—17, gebildet wurde, soll im Juni 1920 abgehen und 1926 zurückkommen. Das Ziel der Expedition ist, sich über die Lage und Ausdehnung der Erzvorkommen im antarktischen Gebiet zu vergewissern, das Vorkommen und die Wanderungen des Wals, dann die meteorologischen und magnetischen Verhältnisse im Ross-Meer und auf Enderbyland und deren Einfluß und Beziehung zu ähnlichen Verhältnissen in Australasien und Südafrika zu erforschen und überhaupt die Kenntnisse von den wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten des antarktischen Gebietes zu mehren. Das berühmte Schiff „Terra Nova“ wurde erworben, und die Expedition soll auch einen Aeroplan mit sich führen.

Die Nachricht wird sicher in allen geographisch interessierten Kreisen große Genugtuung hervorrufen, denn in den Südpolregionen ist noch viel zu erforschen und in wissenschaftlicher Beziehung wie auch auf wirtschaftlichem Gebiete zu gewinnen. Aus den Angaben kann man schließen, wie ja auch zu erwarten war, daß das Wirksamkeitsfeld der Expedition der Hauptsache nach das gleiche sein wird wie das von Scott und Shackleton. John Coke war einer der Teilnehmer der zweiten Expedition von Shackleton. Daß sich nicht Shackleton selbst an die Spitze des Unternehmens stellte oder dessen Leitung übernahm, kann bei seinem großen Interesse für Polarforschung wundernehmen; allein er war in letzter Zeit beim Nachspiel des Weltkrieges mitbeteiligt und unter anderem bei den britischen Truppen in Nordrußland tätig. Auch kann man wohl annehmen, daß er der Strapazen in den Regionen des ewigen Eises und der heftigen Stürme müde geworden ist. Dr. S. [4253]

*) Archiv für Hygiene 1902.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1556

Jahrgang XXX. 47.

23. VIII. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Bahnwesen.

Zukünftiges Schnellbahnnetz für Groß-Berlin. In seiner im Auftrage des Zweckverbandes Groß-Berlin verfaßten umfangreichen Denkschrift über die zukünftige Ausgestaltung des Groß-Berliner Schnellverkehrs geht Professor Dr.-Ing. E. Giese davon aus, daß im Jahre 1913 das in Betracht kommende Gebiet von 4,2 Millionen Menschen bewohnt war, die jährlich etwa 1200 Millionen Fahrten ausführten. Da er nun annimmt, daß in späterer Zukunft mit einer Einwohnerzahl von 10 Millionen zu rechnen sein wird, die jährlich etwa 5000 Millionen Fahrten ausführen müßten, so kommt er zu dem Schlusse, daß zur Bewältigung eines solchen Verkehrs eine erhebliche Vermehrung der Verkehrsmöglichkeiten, die Schaffung vieler neuer Verkehrswege und vor allen Dingen ein sehr weitgehender Ausbau der vorhandenen Schnellbahnen unerlässlich ist. Seit der Eröffnung der ersten 11,2 km langen Groß-Berliner Schnellbahnstrecke im Jahre 1902 sind bis zum Jahre 1913 insgesamt 26,3 km neuer Schnellbahnen hinzugekommen, so daß das gesamte Netz zurzeit 37,5 km umfaßt. Im Bau begriffen sind seit dem Jahre 1917 die Nord-Süd-Bahn der Stadt Berlin, die AEG-Schnellbahn und eine Teilstrecke Gleisdreieck-Wittenbergplatz mit zusammen 19,7 km, so daß nach Fertigstellung dieser Bauten das gesamte Schnellbahnnetz eine Länge von 57,2 km haben würde. Dazu müßten, nach Professor Giese's Vorschlag, dann noch 117,7 km gebaut werden, die sich wie folgt verteilen sollen: Verlängerung von vier vorhandenen bzw. im Bau befindlichen Linien bis in die Außenbezirke, Verlängerung der Schöneberger Bahn über den Potsdamer Platz und die Linden bis zum Alexanderplatz, eine neue Linie Siemensstadt—Moabit—Treprow—Oberschöneweide und eine neue Linie Wannseebahnhof—Stettiner Bahnhof, welche die wichtige Nord-Süd-Verbindung für die Ring- und Vorortbahn herstellen soll, die zurzeit fehlt, während die Stadtbahn die West-Ost-Verbindung in diesem Ring bildet. Für den Potsdamer Platz, der schon lange das Schmerzenskind des Berliner Verkehrs bildet, ist eine besondere Ausgestaltung vorgesehen. Vier verschiedene Schnellbahnlinien sollen ihn kreuzen, und alle vier sollen unterirdisch miteinander verbunden werden, so daß es möglich sein würde, von jedem Punkte des Platzes jede der vier Schnellbahnen zu erreichen. Gleichzeitig sollen diese Verbindungstunnel einen Teil des Fußgängerverkehrs über den Potsdamer Platz aufnehmen und so dessen Oberfläche entlasten. Die bestehenden Groß-Berliner Schnellbahnen haben 165-Millionen Mark Baukosten verursacht, die im Bau begriffenen 19,7 km dürften 217 Millionen erfordern, und für die von Giese ge-

planten Bahnen dürften weitere 773 Millionen aufzuwenden sein, so daß das nach diesen Plänen fertig ausgebaute Schnellbahnnetz etwa 1156 Millionen Anlagekapital erfordern würde. Es würde aber allein daraus noch nicht den Gesamtverkehr bewältigen können, es machen sich vielmehr noch Zubringebahnen erforderlich, welche die Außenbezirke und die von den Schnellbahnstrecken nicht berührten Teile von Groß-Berlin mit den Schnellbahnen verbinden sollen. Diese Zubringebahnen sind als Schnellstraßenbahnen gedacht, von denen außer der Benutzung von 80 km schon bestehender Straßenbahnlinien noch weitere 164 km gebaut werden müßten*).

E. A. K. [4289]

Hoch- und Untergrundbahnpläne für Groß-Neuyork. Nachdem schon seit längerer Zeit die Pläne erwogen waren, die Brooklyner Fourth-Avenue-Untergrundbahn zu verlängern und mit Hilfe eines Tunnels unter den Narrows, dem verhältnismäßig engen Eingangskanal zur Neuyork-Bucht zwischen Staten Island und Long Island, bis nach Staten Island weiterzuführen und auf diese Weise eine Verbindung zwischen Neuyork und Staten Island herzustellen, die, wenn sie auch den Umweg über Brooklyn macht, doch den bisher allein diese Verbindung vermittelnden Fährverkehr in der wünschenswerten Weise entlasten und ergänzen könnte, ist nun neuerdings der Plan aufgetaucht, die Verbindung Neuyork—Staten Island direkt, quer über die Neuyork-Bucht, teils durch einen Tunnel und teils durch eine große Brücke herzustellen. Diese Verbindung würde wesentlich kürzer sein als die über Brooklyn, und sie würde auch die Gefahr ausschließen, daß die Verbindung Neuyork—Brooklyn durch den Durchgangsverkehr Neuyork—Brooklyn—Staten Island überlastet würde. Nach diesem neuen Plane soll die Strecke von der Südspitze von Manhattan Island, also Neuyork, nach der kleinen Insel Ellis Island durch einen Tunnel quer unter der Mündung des Hudson hindurch überwunden werden. Von Ellis Island aus soll dann dicht an der Küste von New Jersey entlang eine eiserne Brücke bis nach der Nordspitze von Staten Island geführt werden. Da diese Küste als Anlegeplatz für Dampfer eine große Zukunft haben dürfte, ist angenommen, daß dort zahlreiche durch Molen gebildete Hafenecken entstehen werden, und es ist vorgesehen, diese Becken von ungefähr 92 m Breite durch Brückenbogen von dieser Spannweite zu überbrücken, während über die Molen von etwa der halben Breite entsprechende Gitterträger geführt werden sollen, welche mit Stein und Beton verkleidet die Bogenträger verbinden und das Aussehen der ganzen Brücke verschönern sollen.

*) *Helios*, 4. 5. 19, S. 707.

Damit der Schiffsverkehr nicht behindert werde, ist eine Höhe der Brücke von 27 m oberhalb des Wasserspiegels vorgesehen. Das Südende der Brücke, welches den Kill van Kull, den engen Kanal zwischen der Halbinsel Bayonne und Staten Island, kreuzt, der die New-York-Bucht mit der Newark-Bucht verbindet, soll aus zwei Bogen von je 152 m Spannweite bestehen. Der Tunnel zwischen der Südspitze von Manhattan und Ellis Island wird eine Länge von etwa 2,3 km, die Hochbrücke von Ellis Island bis Staten Island eine solche von etwa 7 km erhalten. Auf der ganzen Strecke, im Tunnel sowohl wie auf der Brücke, sind zwei Eisenbahngleise und zwei Fahrstraßen für Fuhrwerk- und Fußgängerverkehr vorgesehen. Die Wasser- und Bodenverhältnisse sollen auf der ganzen Strecke recht günstig sein, die gesamten Baukosten werden auf etwa 18 Millionen Dollars veranschlagt*). W. B. [4268]

Elektrische Zugbewegung in Großstadtbahnhöfen. Die qualmende Lokomotive führt zu einer oft unerträglichen Rauchbelästigung besonders in den inmitten der Großstädte gelegenen Bahnhöfen mit starkem Zugverkehr, und was der Lokomotivrauch an den Eisen- und Steinbauwerken solcher Bahnhofsanlagen für Schaden anrichtet, davon wissen die Eisenbahnverwaltungen auch ein Lied zu singen. Eine durchgreifende Besserung dieses Übelstandes hat man neuerdings auf dem Pariser Bahnhof Quai d'Orsay dadurch herbeigeführt, daß man die Dampflokomotiven nicht mehr in den Bahnhof hineinkommen läßt, die Zugbeförderung innerhalb des Weichbildes der Stadt vielmehr durch elektrische Lokomotiven bewirkt und diese erst draußen durch Dampflokomotiven ersetzt. Der dadurch entstehende geringe Aufenthalt der ankommenden und abfahrenden Züge bei jedem Lokomotivwechsel kann gegenüber der Rauchfreiheit des Bahnhofes und seiner näheren Umgebung sehr wohl in den Kauf genommen werden, und es wäre sehr zu wünschen, daß das Pariser Beispiel bald auch in anderen Städten Nachahmung fände**). -II. [4271]

Eisenbahnwagen für 120 t Ladung*).** Für den Kohlenumschlag von der Eisenbahn in die Seeadpfer hat die *Virginian Railway Co.* in Sewalls Point eine Waggonkipperanlage erbauen lassen, die sich durch ihre ungewöhnliche Größe und Leistungsfähigkeit auszeichnet, und zu deren Betrieb auch sechs Eisenbahnwagen für 120 t Ladung gehören, wohl die größten bisher gebauten Eisenbahnfahrzeuge. Der Kipper stürzt, und zwar in der außerordentlich kurzen Zeit von 2 Minuten, zwei der „gewöhnlichen“ Eisenbahnwagen für 60 t Kohle oder einen solchen mit einer Ladefähigkeit von 110 t, wobei die 28 m lange Plattform, auf welcher die Wagen stehen und festgehalten werden, um einen Winkel von etwa 135° gedreht wird, so daß ein vollständiges Entleeren des Wageninhaltes mit Sicherheit erreicht werden muß. Der Kipper schüttet die Kohle in einen der erwähnten 120-t-Wagen, der durch einen elektrischen Aufzug etwas über 20 m hochgehoben wird, so daß er beim Öffnen der Bodenklappen seinen Inhalt in die Bunker ergießt, aus welchen die Schiffe beladen werden. Diese 120 t Wagen sind 21,3 m lang, 3,6 m breit und 4,8 m hoch; sie laufen auf zwei Drehgestellen zu je 6 Rädern, und jedes dieser

Drehgestelle ist mit einem 60 pferdigen Antriebsmotor ausgerüstet, der vom Führerstand am Ende des Wagens gesteuert wird. Der Laderaum des Wagens ist durch zwei senkrechte Wände in drei Behälter unterteilt, deren jeder zwei Bodenklappen besitzt, die durch Preßluft ebenfalls vom Führerstand des Wagens aus geöffnet und geschlossen werden, und zwar für jeden Behälter einzeln. Das Gesamtgewicht eines solchen Wagens mit Ladung beträgt etwa 200 t. Zum Antrieb des Wagenkippers dienen zwei Gleichstrommotoren von je 275 PS., der Aufzug für den 120-t-Wagen wird durch zwei Gleichstrommotoren von je 450 PS. betrieben. Da auch dieser Aufzug für das Einbringen von 120 t Kohle in die Bunkertaschen nur eine Arbeitszeit von 2 Minuten braucht, ebensoviel wie der Wagenkipper, so kann die Anlage in der Stunde etwa 3600 t Kohle bewältigen, d. h. etwa 360 unserer gewöhnlichen Eisenbahnwagen. W. B. [4180]

Hölzerne und eiserne Schwellen für den Eisenbahnbau*). Seit etwa 1835 wurde die hölzerne Querschwelle für die Schienenunterstützung in allen Eisenbahnländern fast ausschließlich verwendet, und sie hat sich in ihrer Herrschaft bis in die achtziger Jahre des vergangenen Jahrhunderts behauptet, ohne je einen ernsthaften Wettbewerber zu finden. Dann aber tauchte die eiserne Querschwelle auf, die besonders in Deutschland, in der Schweiz und in Frankreich in der bekannten Form der Trogswelle rasch Aufnahme fand, da man ihr vor allen Dingen eine größere Lebensdauer zutraute, als sie die Holzschwelle besitzt. Die eiserne Trogswelle hielt aber bei weitem nicht das, was man sich von ihr versprechen zu können glaubte. Niedrige Trogswellen erwiesen sich als zu wenig steif, um eine günstige Druckübertragung auf die Bettung zu gewährleisten, mit wachsender Höhe erhöhte sich zwar die Steifigkeit, aber auch die Schwierigkeit beim Unterstopfen der Schwelle mit Bettungsmaterial, die Fußkanten der Trogswelle übten sehr große, vielfach zur Zermalmung führende Drucke auf das Bettungsmaterial aus, die Schienenbeanspruchungen werden ungünstig, und genügend starke eiserne Trogswellen stellen sich infolge des hohen Eisenaufwandes auch nicht billig. Nun tauchte in Amerika, wo man die eiserne Trogswelle gar nicht eingeführt hatte, zu Anfang dieses Jahrhunderts die eiserne Carnegieschwelle auf, die den Querschnitt eines I-Trägers mit besonders breitem Fußflansch besitzt und deshalb auf den ersten Blick hinsichtlich der Unterstopfung und der Druckübertragung auf das Bettungsmaterial erheblich günstiger erscheint, als die Trogswelle. Da aber heute erst etwa 0,33% der amerikanischen Bahnen Carnegieschwellen erhalten haben, und zwar solche, deren Leitung den die Carnegieschwelle erzeugenden Werken nahesteht und auf denen zudem nur Züge mit geringen Geschwindigkeiten verkehren, so scheint auch diese neuere Art der eisernen Schwelle nicht große Aussicht zu haben, die Holzschwelle zu verdrängen, und das in der Hauptsache wohl deshalb, weil auch die Carnegieschwelle, wenn sie die nötige Steifigkeit besitzen, gute Befestigung der Schienen ermöglichen und gute Druckübertragung auf die Bettung gewährleisten soll, so große Abmessungen erhalten und damit so schwer werden muß, daß sie sich gegenüber der Holzschwelle zu teuer stellt; ist sie doch in ihrer schwersten Ausführung

*) *Engineering News Record*, 13. 3. 19, S. 543.

***) *Rauch und Staub*, Aprilheft 1919, S. 56.

****) *Coal Age*, 19. 12. 1918, S. 1122.

*) *Der Eisenbahnbau*, 1919, S. 7.

schon 15,5 kg schwerer als die schwerste Trogschwelle der preußischen Eisenbahnverwaltung, und sie wird außerdem mit geringerem Abstände verlegt als diese. Nun ergeben die Erfahrungen der preußischen Eisenbahnverwaltung auch noch, daß die mittlere Lebensdauer der in den letzten Jahren ausgewechselten eisernen Trogschwellen 15—16 Jahre beträgt, während gut imprägnierte Holzschwellen 16—17 Jahre halten, und gerade auf dem Gebiete der Tränkung von Holzschwellen zwecks Verlängerung ihrer Lebenszeit sind in letzter Zeit doch auch sehr beachtenswerte Fortschritte gemacht worden, so daß die herrschende Meinung der Eisenbahnsachverständigen des In- und Auslandes, die Holzschwelle sei immer noch die beste und wirtschaftlich vorteilhafteste Schienenunterstützung, wohl als richtig angesehen werden kann: Beton- und Eisenbetonschwellen sind zwar mehrfach versucht worden, haben aber eine Bedeutung bisher nicht erlangen können. Ob einmal, wie man annimmt, eine Verbundschwelle aus Eisen und Holz gefunden werden wird, welche die Vorzüge beider Baustoffe vereinigt und ihre Nachteile vermeidet, muß die Zukunft lehren,

E. H. [4205]

Beleuchtungswesen.

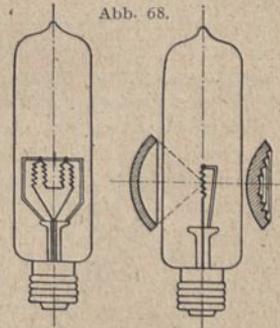
Das Ende der Kohlenfadenglühlampe. Mein vor längerer Zeit an dieser Stelle erschienener Hinweis*) darauf, daß die kohlenfressende Kohlenfadenglühlampe verschwinden und der strom- und damit kohlen-sparenden Metallfadenglühlampe das Feld räumen müsse, findet eine interessante Bestätigung durch Nachrichten aus den Vereinigten Staaten, wo unter dem Einflusse der Kohlennot während des Krieges die staatliche Brennstoffwirtschaftsstelle (United States Fuel Administration) sich mit gutem Erfolge bemüht hat, den Gebrauch von Kohlenfadenglühlampen einzuschränken**). Und das war in den Vereinigten Staaten durchaus nicht leicht, denn dort besteht die Gewohnheit, daß die den Lichtstrom liefernden Elektrizitätswerke ihren Abnehmern die Kohlenfadenglühlampen umsonst liefern, wobei sie bei deren sehr großem Energieverbrauch ein recht gutes Geschäft machen. Noch im Jahre 1917 geschah das in über 70 Städten der Vereinigten Staaten mit Einwohnerzahlen von 40 000 an aufwärts, und der Verbrauch an Kohlenfadenglühlampen belief sich in diesem Jahre auf rund 24 Millionen Stück gegen 25 Millionen im Jahre 1914. Nur die geschäftsklugen Freigebigkeit der Elektrizitätswerke und die geringe Vertrautheit der Lampenverbraucher mit dem Wesen der beiden Lampenarten kann einen solch großen Absatz von unwirtschaftlichen Lampen erklären, und die staatliche Zwangswirtschaft scheint in dieser Richtung recht gut gearbeitet zu haben, denn im Jahre 1918 konnten nur noch etwa 12 Millionen Kohlenfadenglühlampen abgesetzt werden, glatt die Hälfte des Verbrauches im Vorjahr. Auf 1 000 000 t wird in den Vereinigten Staaten der Kohlenmehrverbrauch geschätzt, der durch die erwähnten 24 Millionen Kohlenfadenglühlampen im Jahre 1917 entstand, ein Mehrverbrauch, der in Gestalt höherer Stromrechnungen ganz allein von den

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1467 (Jahrg. XXIX, Nr. 10), Beibl. S. 38.

***) *Power*, 18. März 1919, S. 408.

Lampenverbrauchern bezahlt werden mußte. Also nochmals: Fort mit der Kohlenfadenglühlampe! Sie schädigt als gewaltiger Kohlenfresser den einzelnen Verbraucher und unser gesamtes Wirtschaftsleben. O. B. [4333]

Eine neue Glühlampe für Lichtbildzwecke. (Mit einer Abbildung.) Die bekannten Nachteile der Bogenlampen als Lichtquelle für kinematographische und sonstige Projektionszwecke haben die General Electric Co. in Schenectady zum Bau einer besonderen Glühlampe geführt, die sich infolge der eigenartigen Anordnung ihres Metallglühfadens für Lichtbildvorführungen besonders eignet. Wie die beistehende Abbildung zeigt, ist der zickzackförmige Metallfaden in einer Ebene angeordnet, so daß sich eine zweiseitige Glühfläche ergibt, welche die Lichtstrahlen in der Hauptsache nach zwei einander gegenüberliegenden Seiten aussendet. Hinter der Lampe wird ein Spiegelreflektor mit großem Einfallswinkel und kurzer Brennweite angeordnet, vor derselben eine Sammellinse. Diese erhält also nicht nur die Lichtstrahlen der ihr zugekehrten Glühfläche, sondern auch die vom Spiegel zurückgeworfene Strahlung der gegenüberliegenden Seite der Glühdrähte, abzüglich der unvermeidbaren Verluste, so daß sich eine gute Ausnutzung der gesamten von der Lampe ausgehenden Lichtstrahlung ergibt. Die zylindrische, mit Gas gefüllte Glasbirne der neuen



Projektions-Glühlampe mit flächenartig angeordnetem Glühdraht, Reflektor und Linse.

Lampe ist wesentlich höher, als es die Unterbringung des Glühfadens erfordern würde. Dadurch soll erreicht werden, daß der während des Glühens vom Metalldraht sich lösende feine Metallstaub, der bei allen Glühlampen die Innenfläche der Birne mit einem den Lichtdurchgang empfindlich behindernden Niederschlag bedeckt, möglichst nach oben getragen und im oberen, für den Lichtdurchgang wenig in Betracht kommenden Teil der Birne niedergeschlagen wird, so daß die dem Glühdraht gegenüberliegenden Flächen der Birne möglichst lange von Niederschlag frei bleiben und auch gegen Ende der Brenndauer einen nur verhältnismäßig schwachen Niederschlag aufweisen, der die Lichtausbeute weniger ungünstig beeinflusst, als der stärkere Niederschlag in normal gebauten Lampen. Zwei Arten solcher Lampen werden hergestellt, eine für 30 Ampere bei 25 Volt und eine für 20 Ampere bei 30 Volt, sie sind beim Anschluß an einen kleinen Transformator besonders für Wechselstrom geeignet, ihre Brenndauer soll aber nur etwa 100 Stunden betragen*).

F. L. [4112]

Agalicht im Dienste des Luftverkehrs. Über das von dem Schweden Dahlén erfundene Aga-Blinklicht ist in diesen Blättern schon berichtet worden (vgl. *Prometheus* Nr. 1049 [Jahrg. XXI, Nr. 9], S. 142). Neuerdings hat Agalicht eine große Verbreitung in allen Weltteilen gefunden, so besonders in Japan und Siam und auf den sibirischen Flüssen. In Norwegen

*) *Genie civil*, 24. August 1918.

wurde Agalicht bei der Hovedbahn eingeführt, und auch die Staatsbahnen denken an die Einführung dieses Lichtes.

Neuerdings soll Agalicht nun auch im Flugwesen Verwendung finden. Schon im vorigen Jahre stellte die Gesellschaft Gasaccumulator ein transportables Licht für den Flugverkehr aus, das während des Krieges im Auslande viel Verwendung fand. Es war so eingerichtet, daß es, ohne die umgebenden Lichtquellen zu stören, ein starkes Licht nach oben warf und so Landungsplätze und ähnliches bezeichnete. Es war Blinklicht, zusammengestellt mit einem Telegraphenapparat, wobei man dem Flieger Nachrichten nach einem gewöhnlichen Telegraphenalphabet übermitteln konnte. Die Buchstaben wurden durch kürzere oder längere Lichtperioden ausgedrückt.

Dahlén hat nun seine Erfindung auch dem Friedensbedarf angepaßt und einen neuen Typ gebaut, der ortsfest auf Flugstationen arbeiten soll und daher größere Lichtstärke besitzt. Der frühere bewegliche Typ hatte eine Lichtreichweite von $2\frac{1}{2}$ —3 Meilen, der neuere Typ reicht 4 Meilen weit. Diese größere Lichtwirkung hat man dadurch erreicht, daß man ein sog. Glühnetz einbaute. Dafür steht der neue Typ nicht in Verbindung mit einem Telegraph, da man dies bei der Eigenschaft des Lichtes als gewöhnliche Flugstationbezeichnung für unnötig hielt. Um die verschiedenen Stationen zu unterscheiden, bilden die Lichter verschiedene Signale oder vielmehr verschieden verteilte Blinker. Der Flieger kann sich so bei Nachtzeit leicht auskennen. Übrigens wäre auch der neue Typ im Notfalle nicht schwer mit einem Telegraphen zusammenzustellen. Die neue Erfindung begegnet in allen Fliegerkreisen des In- und Auslandes großem Interesse.

Dr. S. [4198]

Aluminium.

Neue Wege zur Aluminiumgewinnung weist Prof. Dr. Goldschmidt in einem Vortrag, den er über „Aluminiumherstellung aus norwegischen Rohstoffen“ in Kristiania im Januar dieses Jahres gehalten hat.

Bis jetzt gewann man Aluminium vorzugsweise aus Bauxit, der 60 % Aluminiumoxyd, aus Kaolin und Ton, die 30 % Aluminiumoxyd enthielten. Während des Krieges gewannen vor allen Dingen die Zentralmächte und auch Schweden auf diese Weise ihr Aluminium. In Norwegen findet sich Bauxit überhaupt nicht, und mit Kaolin ist es schlecht bestellt. Man verwandte Kalifeldspat dazu, der 16 % Aluminiumoxyd enthält, nahm auch Ton dazu, der 16—20 % aufweist. Goldschmidt nahm zu seinen Versuchen, Aluminium aus norwegischen Rohstoffen herzustellen, Labradorstein, der in großen Mengen im Westlande sich findet. Er enthält 30 % Aluminiumoxyd. Die Aktiengesellschaft „Norsk Elektrokemist“ hat sich große Labradorsteinfelder gesichert, die sie mit Hilfe der Gesellschaft „Norsk Hydro“, welche Salpetersäure liefert, ausbeuten will.

Hdt. [4183]

Einfluß der Verunreinigungen des Aluminiums auf seine mechanischen und elektrischen Eigenschaften. Aus den Ergebnissen von Untersuchungen, die kürzlich bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und mehreren französischen staatlichen Untersuchungs-

stellen vorgenommen wurden, lassen sich einige Schlußfolgerungen über den Einfluß des Reinheitsgrades des Aluminiums auf seine mechanischen und elektrischen Eigenschaften ziehen, die bei der zunehmenden Verwendung des Aluminiums als Leitungsmaterial und zu anderen elektrotechnischen Zwecken von Bedeutung sind*). Das reinste Aluminium, etwa 99,5 % Aluminiumgehalt, besitzt nicht etwa die höchste elektrische Leitfähigkeit, der spezifische Widerstand scheint vielmehr im wesentlichen durch den Gehalt an Kohlenstoff ungünstig beeinflusst zu werden, während höherer oder niedrigerer Gehalt an anderen Verunreinigungen, wie Eisen und Silizium, ohne Einfluß auf die elektrischen Eigenschaften des Aluminiums bleibt, wenn er nicht gewisse Höchstgrenzen überschreitet. Auch die Zugfestigkeit von Aluminiumdrähten erscheint durch einen Gehalt an Eisen, Kupfer oder Silizium unbeeinflusst, dagegen scheint auch hier wieder der Kohlenstoffgehalt ausschlaggebend zu sein, und zwar im umgekehrten Sinne wie bei der Leitfähigkeit, mit steigendem Kohlenstoffgehalt wächst die spezifische Festigkeit in erheblichem Maße. Es kommt also beim Aluminium durch aus nicht auf den Reinheitsgrad an sich an — die Leitfähigkeit eines Metalles mit 98 % Aluminium kann größer sein als die eines mit 99,5 % —, sondern es sind die Verunreinigungen selbst nach Art und Menge genau zu prüfen, wenn man das für den jeweiligen Zweck am besten geeignete Aluminium herausfinden will.

F. L. [4360]

BÜCHERSCHAU.

Carl Jentsch, von ihm selbst, nach seinen Werken. Eine Lese, zusammengestellt von Studienrat Dr. Alois Mühlau und Dr. phil. Anton Heinrich Rose. Leipzig 1918. Fr. Wilh. Grunow.

Wie eine prächtige, in bunten Farben schillernde Seifenblase, von der wir nicht nur das Platzen bedauern, sondern auch, daß immer eine der leuchtenden Farben verschwindet, um einer anderen Platz zu machen, so ist dieses eigenartige Buch. Man bedauert den Schluß der einzelnen kurzen Abschnitte und bedauert wieder, wenn man zu Ende gelesen hat. Nur bei der engen Vertrautheit der Herausgeber mit Jentschs Werken und bei der Eigenart dieses Schriftstellers konnte das Unterfangen, aus Bruchstücken seiner Werke ein Bild des ganzen Menschen und seines Schaffens zusammenzusetzen, so gelingen, wie es gelungen ist. Jentsch, der ein warmes Herz mit außerordentlichem Wissen verband, der Volkswirtschaftler, Philosoph, Historiker, Politiker, Naturwissenschaftler, Theologe, Tagesschriftsteller und Menschenfreund war, hat mit bis ins Greisenalter nicht erlahmender Schaffensfreudigkeit sich auf so vielen Gebieten menschlichen Wissens betätigt, daß wir alle leider nicht alles lesen können; wer aber Zeit findet, diese knapp 300 Seiten starke Lese aus seinen Werken durchzusehen, der hat die aufgewendete Zeit nicht verloren. Sie ist just ein Buch für unsere Zeit, da wir gern auch etwas mit dem Herzen lesen möchten.

C. Tüsch. [4266]

*) *Elektrotechn. Ztschr.*, 5. Juni 1919, S. 265.