



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 949. Jahrg. XIX. 13.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

25. Dezember 1907.

Die Fabrikation der Glühkörper für Gasglühlicht.

Von Dr. C. RICHARD BÖHM.
(Fortsetzung von Seite 182.)

Der englische Gasfachmann Lewes hatte schon frühzeitig die Überlegenheit der Kunstseideglühkörper über Ramie- und Baumwollglühkörper erkannt und die Ramie als zwischen Baumwolle und Kunstseide stehend bezeichnet. Neuerdings hat sein deutscher Kollege Drehschmidt Glühkörper aus Kunstseide, die nach verschiedenen Verfahren hergestellt waren, einer eingehenden Prüfung unterzogen und hierbei gefunden, dass der Glühkörperindustrie durch die Einführung der Kunstseide als Garnmaterial wesentliche Vorteile entstehen werden. In dieser Zeitschrift habe ich bereits früher (Nr. 887 und 888 vom 17. und 24. Oktober 1906) auf die Fortschritte, die sich seit einiger Zeit fast unmerkbar auf diesem Gebiete vorbereiten, hingewiesen. Seitdem haben die Erfinder nicht geruht und immer weiter an dem Problem eines Kunstseideglühkörpers gearbeitet. Neben der Elberfelder Kunstseidefabrik treten heute die Vereinigten Kunstseidefabriken A.-G. in Kelsterbach a. M. mit einem Garnmaterial an die Öffentlichkeit,

das den Glühkörperfabrikanten Gelegenheit genug bietet, sich allmählich auf dieses neue Material einzuarbeiten. Inzwischen hat man auch erkannt, dass die überschüssige Säure des Thoriumnitrats ungünstig auf den Kunstseidefaden einwirkt, und ist nunmehr bestrebt, mit neutralen oder basischen Salzen die Gewebe zu imprägnieren. Wenngleich bisher nur relativ unbedeutende Mengen Kunstseideglühkörper auf den Markt kamen, so rechtfertigen doch die erzielten Resultate, hier ebenso wie bei Baumwolle und Ramie auf die Fabrikation der Kunstseide etwas näher einzugehen.

Bekanntlich war es Chardonnet gelungen, Fäden und Gewebe, welche früher nur aus organischen pflanzlichen oder tierischen Fasern fabriziert wurden, aus nicht organischer Zellulose, nämlich aus einer Lösung von Kollodium- bzw. Schiessbaumwolle herzustellen. Diese künstliche Seide, Kollodiumseide, besser Zellstoffseide genannt, wird nach folgendem Verfahren hergestellt. Die aus Watte (Baumwolle) durch Einwirkung eines Salpetersäure-Schwefelsäuregemisches hergestellte Nitrozellulose wird in Alkohol-Äther (1:1) zu einer dicken Flüssigkeit gelöst, die Lösung filtriert und unter einem Druck von 50 Atm. von einem verzinnten Stahlkessel aus durch sehr feine Glasröhrchen von 0,08 mm lichter

Weite gepresst. Die austretenden Fädchen erstarren sofort an der Luft, ein Einpressen in Wasser ist nicht erforderlich, da die Ätherdämpfe durch Ventilatoren abgesaugt werden. Mehrere solcher Fäden verspinnt man sofort zu einem dickeren Faden, trocknet ihn nach und denitriert ihn mit Schwefelammonium, sodass dem Stoff die Explosivität genommen wird und im wesentlichen wieder Zellulose entsteht. Ich sage im wesentlichen, denn die Zellulose wird nach diesem Verfahren chemisch verändert, an eine Wiederabscheidung mit ihren ursprünglichen Eigenschaften ist daher nicht zu denken. Nur bei Verwendung einer ammoniakalischen Lösung von Kupferoxyd (Schweitzers Reagens) gelingt dieses, und es dienen daher Lösungen von Zellulose in diesem Reagens neuerdings auch für die Fabrikation von Kunstseide (die Elberfelder Fabrik arbeitet z. B. nach diesem Verfahren). Durch die Einwirkung der ammoniakalischen Kupferoxydlösung bildet sich die Kupferverbindung der Zellulose, der man nach dem Trocknen der Substanz das Kupfer, z. B. durch Essigsäure, entziehen kann. Cross, Bevan und Beadle in London besitzen ein neues Verfahren (D. R. P. 70999, Kl. 8, vom 13. Januar 1893) zur Lösung von Zellulose und ihrer Wiederabscheidung ohne wesentliche chemische Veränderung, das billig ist und ein zu mannigfaltiger Verwendung geeignetes Produkt liefert. Ausgangsmaterial dieses Verfahrens bildet das wohlbekannteste Produkt, welches bei der Einwirkung kaustischer Alkalien auf Zellulose, der sogenannten Mercerisation, entsteht und eine gequollene, durchscheinende Masse bildet, die aus der Zellulose durch Aufnahme von Alkali und Wasser entstanden ist. Diese Substanz nun wird durch die Einwirkung von Schwefelkohlenstoff weiter verändert, indem sie durch dessen Aufnahme noch sehr erheblich weiter aufschwillt, schliesslich vollkommen gelatiniert und alsdann in Wasser löslich wird. Die wässrige Lösung besitzt eine gelbliche Farbe und ist ausserordentlich schleimig. Aus dieser Lösung kann die Zellulose wieder mit ihren fast unveränderten Eigenschaften abgeschieden werden. Während die nach diesem Verfahren gelöste Zellulose Viskose genannt wird, hat man für die aus ihr abgeschiedene Zellulose den Namen Viskoid gewählt.

Die nach den genannten drei Verfahren erhaltenen künstlichen Fasern unterscheiden sich von der natürlichen Zellulosefaser dadurch, dass sie nicht röhrenförmig, sondern dicht sind und hydratisierte, gallertartige Zellulose statt wasserfreier vorstellen, was für den weiteren Prozess zur Herstellung der Glühkörper von grosser Wichtigkeit ist. Die gelöste Zellulose erscheint somit als eine plasti-

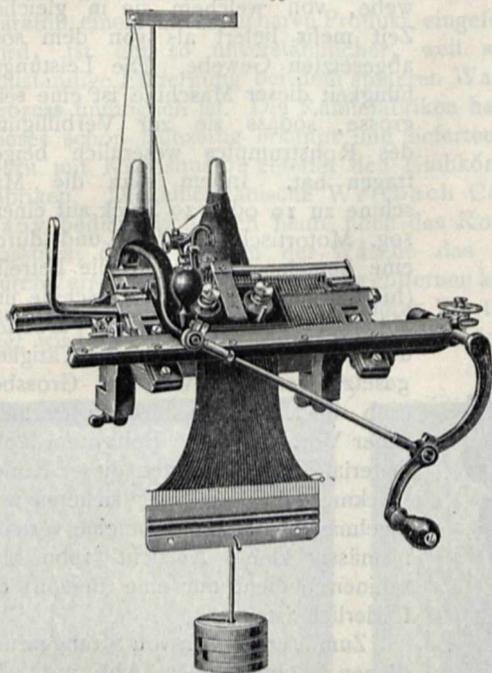
sche Art der Zellulose, welche gestattet, dieser letzteren jede beliebige Gestalt zu geben.

Die Vereinigten Kunstseidefabriken A.-G., Kelsterbach a. M., liefern eine für die Glühkörperfabrikation besonders hergestellte, sehr reine Kunstseide, deren Aschengehalt einem solchen der Ramie von 0,03 % entspricht. Auch die von der Elberfelder Kunstseidefabrik hergestellte Seide eignet sich vorzüglich für Glühkörperzwecke und wird für den Kupfer-Zellulose-Glühkörper der Ceroform-Gesellschaft verwendet. Die Kunstseide wird auf Kreuzspulen geliefert und kann auf den gewöhnlichen Rundstrickmaschinen, für den Normalstrumpf mit 90 Nadeln verstrickt werden. Die Schlauchgewebe aus Kunstseide können direkt zum Imprägnieren mit Leuchtsalzen verwendet werden und bedürfen nicht einer vorherigen chemischen Reinigung. Dieses ist aber ein ganz bedeutender Vorzug, denn es ist jedem Fachmann bekannt, mit wieviel Mühe, Arbeit und Kosten die Wäsche der Baumwoll- und Ramiegewebe verbunden ist. Da die Wascheinrichtungen viel Raum beanspruchen, so erspart man bei Verwendung von Kunstseide auch Raum.

Der Kunstseide-Rohschlauch besitzt ein relativ geringes Gewicht von etwa 6 g pro Meter oder etwa 1,5 g pro Normalstrumpf und ist im rationellen Betrieb billig genug herzustellen, um mit den sonstigen Durchschnittsgeweben konkurrieren zu können. Die Konkurrenzfähigkeit wird aber noch ganz erheblich dadurch gesteigert werden, dass man später den Kunstseideschlauch nicht wie bei Ramie und Baumwolle in einzelne Strumpflängen zerschneiden wird, sondern ihn in langen Enden die Imprägnierwalzen und hierauf einen auf 60° C. geheizten Kasten passieren lassen wird. Den trocknen imprägnierten Schlauch lässt man auf sich selbst auflaufen und schneidet von den Rollen die Strumpflängen, die dann in den normalen Fabrikationsgang weiter gegeben werden. Diese bedeutende Vereinfachung wird höchstwahrscheinlich die Zukunft der Glühkörperfabrikation sein; das lästige Aufziehen der nassen Strümpfe auf Trockengläser sowie die damit verbundenen Handmanipulationen, die den Glühkörper ungünstig beeinflussen, werden fortfallen. Allerdings wird es noch viele Mühe kosten, ehe man mit der Fabrikation von Kunstseideglühkörpern vollständig auf der Höhe sein wird. Immerhin liegt diese Zeit nicht allzu fern, denn schon die bisherigen Resultate berechtigen zu den schönsten Hoffnungen. Erinnern wir uns der Einführung der Ramie in die Glühkörperfabrikation, so werden uns die Schwierigkeiten, welche die Kunstseide dieser Industrie bietet, durchaus nicht ungewöhnlich erscheinen. Ein

nicht zu unterschätzender Vorteil ist auch darin zu erblicken, dass die imprägnierten Kunstseidenschläuche im Gegensatz zu imprägnierten Baum-

Abb. 135.



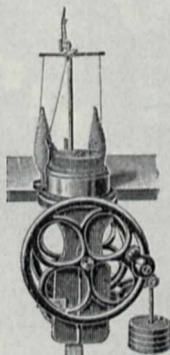
Langstrickmaschine von Claes & Flentje.

woll- und Ramieschläuchen nicht hygroskopisch sind.

Zu erwähnen wäre noch, dass man auch versuchte, Fäden aus Holzzellulose herzustellen (D. R. P. 151908), die Fabrikationsschwierigkeiten jedoch noch nicht zu überwinden verstand.

Bei den Glühkörpergeweben handelt es sich hauptsächlich um gestrickte Gewebe, die durch Rundstrickmaschinen hergestellt werden. Die-

Abb. 136.



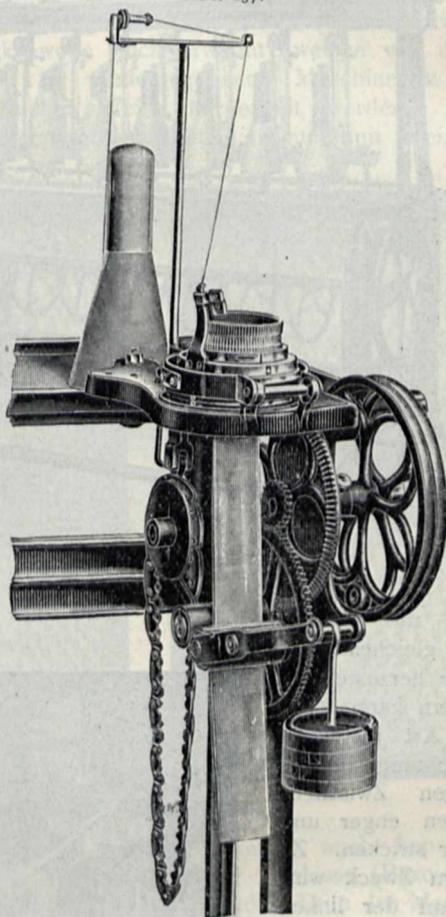
Die erste Rundstrickmaschine von Claes & Flentje.

selben haben sich bisher als die geeignetsten für den Glühkörper erwiesen. Durch die besondere Art ihres Gefüges lassen sie sich in bestimmte Formen bringen, denen andere Bin-

dungen widerstreben, und passen sich besser der gewünschten Glühkörperform an als andere Gewebe. Je nach dem Durchmesser des Glühkörpers braucht man Gewebe verschiedener Weiten. Wenn wir von der Stärke des Garns absehen, sind die Durchmesser der Glühkörper von der Anzahl der Nadeln und dem Durchmesser des Zylinders der Strickmaschine abhängig.

Die ersten Glühstrumpfgewebe wurden auf der Flachstrickmaschine (Abb. 135) hergestellt, für jede

Abb. 137.

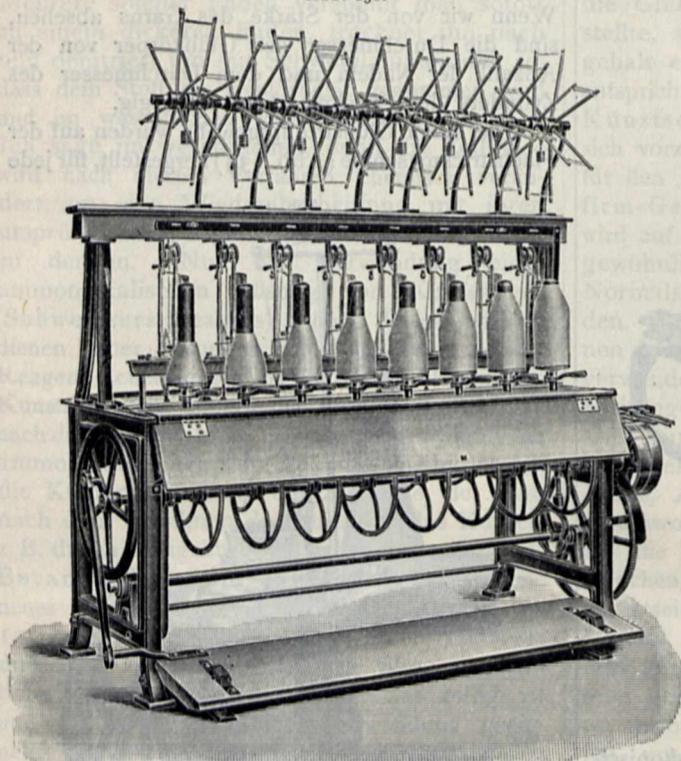


Rundstrickmaschine mit automatischem Warenabzug. II. Modell von Claes & Flentje.

Maschine war eine Person zur Bedienung erforderlich und ihre Leistungsfähigkeit war sehr gering, etwa 30 bis 40 Körper in der Stunde. Der Glühkörperfabrikant J. Janz, der aus der Textilbranche stammt, konstruierte in Gemeinschaft mit der Maschinenfabrik von Claes & Flentje in Mühlhausen i. Thür. 1894 die sog. Rundstrickmaschine (Abb. 136), die ihre Vorgängerin vollständig verdrängte, denn ihre Leistung war eine wesentlich grössere; für Handbetrieb betrug dieselbe ca. 20 bis 25 Meter (gleich 80 bis 100 Strümpfe), für Motorbetrieb etwa 30 bis 35 Meter in der Stunde. Abb. 137 zeigt eine jetzt allgemein im Gebrauch befindliche Strickmaschine für einfache

Maschenbildung, die trotz der vielen neuen Bindungen immer noch am meisten angewendet wird. Diese Maschine ist darauf eingerichtet,

Abb. 138.



Spulmaschine von Claes & Flentje.

nicht nur fortlaufend gleiches Gewebe herzustellen, sondern kann durch eine Art Jacquard-Einrichtung in beliebigen Zwischenräumen enger und weiter stricken. Zu diesem Zweck wird die auf der linken Seite angebrachte Kette ohne Ende auf die gewünschte

Maschenbildung durch die Anordnung der verschiedenen Kettenglieder eingestellt, um je nach Bedarf die Maschinen abwechselnd beliebig dicht oder weit zu gestalten. Die dichteren Ma-

schen dienen für den normalen Strumpf hauptsächlich dazu, an Stelle des genähten Tüllrandes den Kopf des Glühstrumpfes aus dem Gewebe selbst herzustellen, was insofern dem Tüllkopf

vorzuziehen ist, als dessen Herstellung die Unkosten um fünf Mark pro 1000 Stück verteuert. Durch das Ausschalten der Kette arbeitet die Maschine das fortlaufende glatte Gewebe, von welchem sie in gleicher Zeit mehr liefert als von dem sog. abgesetzten Gewebe. Die Leistungsfähigkeit dieser Maschine ist eine sehr grosse, sodass sie zur Verbilligung des Rohstrumpfes wesentlich beigetragen hat. Indem man die Maschine zu 10 oder 20 Stück auf einem sog. Motortisch anordnet und durch eine gemeinschaftliche Welle betreibt (hierbei kann aber jede Maschine unabhängig von der andern arbeiten und beliebig in und ausser Tätigkeit gesetzt werden), wird im Grossbetrieb noch ein weiterer wirtschaftlicher Vorteil erzielt. Bei gutem Rohmaterial ist das Arbeiten dieser Rundstrickmaschine ein sehr sicheres und regelmässiges, sodass nur eine verhältnismässig kleine Aufsicht (zehn Maschinen bedient nur eine Person) erforderlich ist.

Zum Verarbeiten von Stranggarnen dienen Spulmaschinen (Abb. 138), die ebenfalls für Hand-, Fuss- und Kraftbetrieb konstruiert sind. Abb. 139 zeigt die Strickerei der amerikanischen Welsbach Company in Gloucester,

Abb. 139.



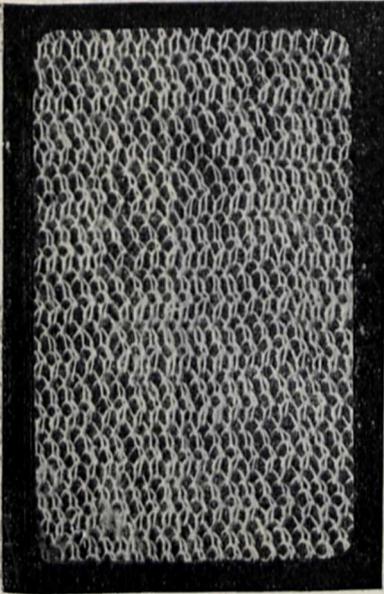
Strickerei der amerikanischen Welsbach Company in Gloucester.

N.-J., die täglich eine ganz bedeutende Menge Baumwollglühkörper herstellt.

Um eine möglichst gleichmässige Lagerung des Fadens zu erzielen, spult man das Garn um

und lässt es bei dieser Gelegenheit über Paraffinrollen laufen. Letzteres hat den Zweck, den Faden zu glätten, damit er beim Verstricken ungehindert durch die Nadeln geht. Weshalb gerade bei uns in Deutschland das Garn mit Paraffin, einem unverseifbaren Produkt, eingefettet wird, ist um so unverständlicher, weil seine vollständige Entfernung bei dem späteren Waschprozess unmöglich ist. Die Ramiefabriken hatten dieses schon frühzeitig erkannt und lieferten ihr Garn mit Kokosnussöl gefettet den Glühkörperfabriken. Die amerikanische Welsbach Company bedient sich auch heute noch des Kokosnussöles, damit sie bei der Wäsche das Fett durch Verseifen mit Soda vollständig entfernen kann, ein Umstand, auf welchen besonderer Wert gelegt wird, wie mir ihr Direktor Mr. Whitaker

Abb. 140.



haben all diese Gewebe nach den bisherigen Erfahrungen den Nachteil, dass sie in ihrem Gefüge die dem einfachen Gewebe eigentümliche Beweglichkeit der Maschen vermissen lassen. Diese ist aber eine Hauptbedingung, weil sich der fertige Glühkörper in der Flamme dehnen können muss, was man beim Anzünden sehr leicht beobachten kann; ist aber durch die feste Bindung ein Nachgeben des Gewebes nicht möglich, so reißt oder platzt der zerbrechliche Aschenkörper.

Von Geweben mit besonderen Maschenbildungen seien hier sog. Zwei- und Dreischlossstrickgewebe noch erwähnt, welche von der in Abb. 143 wiedergegebenen Maschine in sehr sinnreicher Weise hergestellt werden. Diese Doppelgewebemaschinen arbeiten mit zwei, drei

Abb. 141.

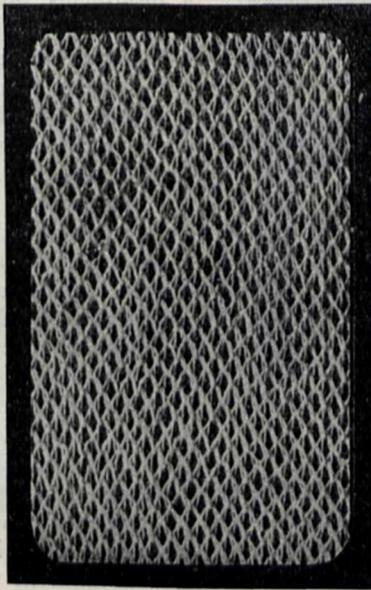


Abb. 142.



Patentgewebe von Henry Hill & Co. Ltd., Berlin, Nottingham und Derby.

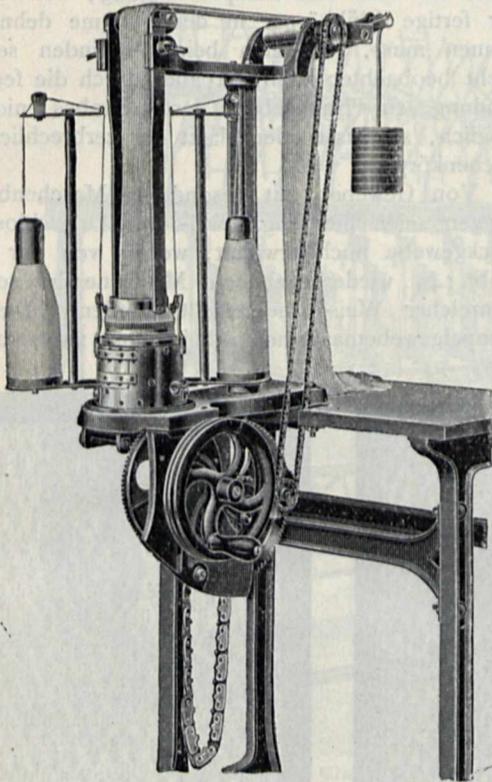
mitteilte. Wenn man gesehen hat, mit welcher Unsauberkeit gerade das Paraffinieren der Garne von manchen Glühkörperfabriken ausgeführt wird, so wundert man sich nicht über die sehr verschiedenen Handelsmarken. Es scheint, dass es den meisten Glühkörperfabrikanten am Nötigsten, am chemischen Verständnis mangelt, denn sonst müssten sie schon längst eingesehen haben, dass nur ein pflanzliches oder animales Fett für das Glätten der Garne allein in Betracht kommt.

Die neuen Bindungen im Strickgewebe sind so mannigfaltig, dass es schwer sein dürfte, dieselben vollständig aufzuzählen. Die Abb. 140 bis 142 sollen einige der gebräuchlichsten Gewebe veranschaulichen, die sich wohl durch ihr besseres und solideres Aussehen dem einfachen Gewebe gegenüber die Gunst des Publikums erworben haben. In technischer Beziehung aber

und mehr Fäden zugleich; auch kann man durch Abstellen einiger Schlosse (Bezeichnung für die inneren, arbeitenden Teile der Maschine) mit weniger Fäden arbeiten und hierdurch die verschiedensten Gewebe erzielen, sodass heute fast jeder Glühstrumpffabrikant sein eigenes Gewebe haben kann. Mit der Bildung eigenartig verschlungener Maschen verbindet diese Strickmaschine in automatischer Arbeit das Wenden des fertigen Gewebes von innen nach aussen. Diese Leistung ist von grösserer Bedeutung, als sie auf den ersten Blick erscheint. Durch das Umwenden, eine Arbeit, die sich in längeren Schlauchstücken gar nicht, in kleineren Strumpfabschnitten schwer ohne Verzerrung des Gewebes ausführen lässt, wird namentlich ein für die Lichtemission vorteilhafteres Fadengefüge auf die Oberfläche des Glühkörpers gebracht. Dieses Gewebe hat sich neben dem einfachen ge-

strickten Strumpf in den letzten Jahren verhältnismässig gut eingeführt, da es mit der gefälligeren äusseren Form des fertigen Glühkörpers den

Abb. 143.



Zwei- und Dreischloss-Rundstrickmaschine
von Claes & Flentje.

Vorzug des leichteren Formierens beim Abbrennen verbindet; besonders hat sich dasselbe für invertiertes (hängendes) Glühlicht (Abb. 144), bei welchem andere Bedingungen in Betracht kommen als beim gewöhnlichen (aufrechten) Glühkörper, geeignet gezeigt.

Die Zwei- und Dreischlossmaschine (Abb. 143) wird ebenso wie die in Abb. 137 abgebildete Maschine mit endlosen Ketten ausgerüstet, die ein loses und festes Stricken in gewissen Abständen gestattet. Diese Einrichtung lässt sich für den hängenden Glühkörper insofern vorteilhaft verwenden, als man dadurch den unteren geschlossenen Teil, der für die Lichtentfaltung am wichtigsten ist, entsprechend verengend stricken kann.

Im übrigen haben die Erfahrungen gelehrt, dass der gewöhnliche, einfach gestrickte Strumpf in technischer Beziehung die besten Resultate ergibt, sowohl in bezug auf Haltbarkeit als Lichtausbeute, die bis zu einem gewissen Grade um so grösser, je durchlässiger, d. h. weitmaschiger das Strumpfgewebe ist.

Hierzu tritt noch ein für die jetzige Grossfabrikation wichtiger Umstand, die grössere

Billigkeit des glattmaschigen Strumpfes, die sich sowohl aus der vorteilhaften Herstellung (eine sog. glatte Maschine produziert vom glatten Gewebe mindestens das Doppelte vom gemusterten) als auch aus der Materialersparnis ergibt.

Die bisher besprochenen Strickarbeiten bedürfen nun vielfacher Variationen, da die verschiedenen Brenner- und Beleuchtungsarten auch verschiedene Strickgewebe erfordern, die sich sowohl den Dimensionen des Brenners als auch den technischen Bedürfnissen der zu erzielenden Lichtwirkung genau anpassen müssen.

Während man viele Jahre hindurch nur den gewöhnlichen Normalglühkörper (der auch jetzt noch den grössten Teil des Konsums bildet) und daneben noch den Miniatur- oder sog. Liliputglühkörper von 20 mm Weite kannte, ist in letzter Zeit eine Anzahl von Starklicht-, Invertlicht- und anderen Gasbrennern auf den Markt gekommen, von denen jeder ein seiner Eigenart entsprechendes Gewebe erfordert. Hierzu treten Spiritus-, Petroleum- und Acetylen- glühlicht, die dem Glühkörperfabrikanten manchmal recht schwierige Aufgaben stellen (s. z. B. Abb. 146).

Zunächst kommt für die Strickerei der Durchmesser des abgebrannten Glühkörpers in Betracht, für seine richtige Dimensionierung ist der Durchmesser der Strickmaschinzylinder und die Anzahl der Nadeln massgebend. Bei gleichbleibendem Zylinder lässt sich durch Verstellen des automatischen Schlosses und unter Berücksichtigung des Garnmaterials ein mehr oder weniger loses Maschengefüge erzielen.

Für eine gut ausgerüstete Strickerei, wenn neben dem gewöhnlichen Glühkörper die verschiedenen anderen Sorten hergestellt werden sollen, sind Zylinder von den verschiedenen Durchmessern und verschiedener Anzahl Nadeln,

Abb. 144.

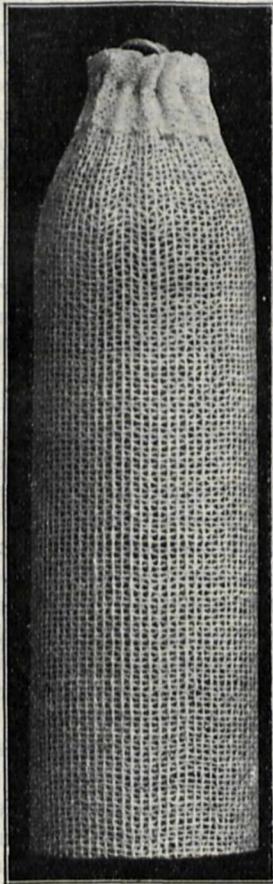


„Hill“-Invertglühkörper.

die zwischen 30 und 140 variiert, erforderlich. Ein Fabrikationssystem oder Schema lässt sich für die Herstellung der verschiedenen Gewebearten nicht geben, hier kann nur die Erfahrung helfen. Die Brauchbarkeit des Gewebes lässt

sich nur empirisch feststellen, sodass die grösseren Glühkörperfabriken gezwungen waren, eigene Strickereien einzurichten. Nur so lassen

Abb. 145.



Gewebter „Hill“-Glühkörper.

sich einwandfreie Fabrikationsstudien machen, die zur Förderung der Glühkörperindustrie beitragen.

An dem Prinzip des Glühkörpers sind wesentliche Änderungen anscheinend kaum mehr möglich. Die Erfindertätigkeit erstreckt sich deshalb im wesentlichen auf Änderungen in der Art des Gewebes, die Anwendung neuer Webmaterialien und auf das maschinelle Abbrennen und Formen der Glühkörper. Aber auch hierin ist die Ausbeute in der Patentliteratur nicht belangreich.

Besonderer Erwähnung sei noch eines nicht gestrickten, sondern auf dem Rundwebstuhl hergestellten Strumpfes getan, der in Abb. 145 dargestellt ist. Dieser Strumpf hat den Vorteil grösserer Fügbarkeit seiner Bindung als das einfach gestrickte Gewebe. Der Verbreitung dieses Strumpfes erwächst aber in der schwierigen Herstellung seines Schlauchgewebes (auf einer Art von Bandstuhl mit doppelten Ketten) ein

grosses Hindernis; auch das Köpfchen — die Achillesferse jedes Glühkörpers — passt sich bei diesem Gewebe weniger der notwendigen konischen Formierung an. Während heute fast ohne Ausnahme die Glühkörper in zylindrischen Schläuchen hergestellt werden, bemüht man sich in neuester Zeit, ihnen schon im rohen Zustand eine verjüngende Form zu geben.

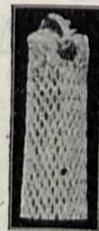
(Fortsetzung folgt.)

Der heutige Stand des Motorfahrzeugwesens.

In den letzten 20 Jahren, die für die Entwicklung der gesamten Technik so ausserordentlich segensreich gewesen sind, ist aus einem Nichts heraus eine völlig neue Industrie geschaffen worden, die nicht allein heute schon einen der hervorragendsten Teile unserer ganzen Maschinenindustrie bildet, sondern auch wegen der Aussichten auf die Zukunft, die sie bietet, als einer der gewinnreichsten angesehen zu werden verdient. In der verhältnismässig kurzen Zeit hat es das Motorfahrzeug verstanden, das Interesse der beteiligten technischen Kreise und der weitesten Schichten der Bevölkerung zu fesseln, der die Aussicht auf ein neues, schnelles, bequemes und trotzdem billiges Beförderungsmittel eröffnet worden ist.

Es ist nicht zuviel gesagt, wenn man die Motorfahrzeugindustrie als einen der hervorragendsten Teile unserer gesamten Maschinenindustrie bezeichnet, wenn man bedenkt, dass z. B. schon im Jahre 1905 dem Werte nach annähernd ebensoviel Motorfahrzeuge aus Deutschland ausgeführt worden sind, wie Lokomotiven und Lokomobilen oder wie elektrische oder Dampfmaschinen. Die Einfuhr von Motorfahrzeugen nach Deutschland in dem gleichen Jahre ist aber annähernd doppelt so gross gewesen, wie diejenige von Lokomotiven, Lokomobilen, elektrischen und Dampfmaschinen zusammen genommen! Noch mehr als für Deutsch-

Abb. 146.



Kleinster Glühkörper (Hill). Natürliche Grösse.

land, bedeutet das Motorfahrzeugwesen für Frankreich, die Wiege des modernen Motorwagens; hier kann man den Bau von Motorwagen mit Sicherheit als den grössten Industriezweig ansehen, und die Ausfuhrziffer Frank-

reichs auf diesem Gebiete, die schon im vorigen Jahre 100 Mill. Mark überstiegen hat, mag im Vergleich zu der Tatsache, dass Deutschland gegenwärtig im ganzen etwa für 500 Mill. Mark Maschinen ausführt, als Beweis dafür gelten, welchen Umfang die französische Motorwagenindustrie erlangt hat.

In England hat sich der Bau von Motorfahrzeugen erst nach dem Jahre 1896, nach der Aufhebung der Locomotives on highways-Akte zu entwickeln begonnen; man hat aber dort in wenigen Jahren durch geschickte Nachahmung der festländischen Konstruktionen und durch Vermeidung der in Frankreich und Deutschland begangenen Fehler das Versäumte nachzuholen verstanden, sodass die englischen, ebenso wie die noch später in die Öffentlichkeit getretenen italienischen, belgischen und österreichischen Wagen bei guter Ausführung den deutschen und selbst den französischen als ebenbürtig zur Seite gestellt werden dürfen.

Anders die Vereinigten Staaten von Amerika. Hier, wo der rationelle, auf die Massenerzeugung zugeschnittene Maschinenbau sozusagen zur Tradition geworden ist, hat man sich — im Gegensatz zu Europa — von Anfang an auf den Bau kleiner, billiger Wagen, der auch bei uns bekannten „runabouts“ verlegt, daneben aber gute europäische Fabrikate für die Reichen eingeführt. Es sind hierdurch eine Reihe von geradezu kennzeichnend amerikanischen Wagenbauarten, die Oldsmobile-, Pope-, Fordwagen usw., geschaffen worden, die, wenn sie auch der Entwicklung des Motorfahrzeugwesens in Amerika nicht viel nützen, für uns vorbildlich geworden sind, als sich das Bestreben herausstellte, den Absatz unserer Motorwagenfabriken durch Herstellung billiger Wagen im Preise von 3000 bis 5000 Mark zu erweitern.

Die Bedeutung des Motorwagenwesens lässt sich ferner aus der Anzahl der im Betrieb befindlichen Wagen und Motorräder entnehmen, die entsprechend dem Stande von 1907 für die wichtigsten europäischen Staaten nachstehend zusammengestellt sind.

Im Betrieb befindliche Motorfahrzeuge:

Land	Personenwagen	Lastwagen	Motorfahräder	Insgesamt
Deutsches Reich	28815	1211	15954	45980
England . .	61617	4124	53877	119618
Frankreich .	17358	8904	23829	50091

Es lässt sich hieraus ersehen, dass in dieser Hinsicht England den Hauptzeugungsstätten für Motorwagen, nämlich Frankreich und Deutschland, weit überlegen ist, während die beiden letztgenannten Staaten annähernd gleichviel Motorfahrzeuge aufweisen.

Nach den im vorstehenden gemachten Angaben steht die industrielle Bedeutung des Motorwagenwesens schon heute ausser Frage. Für die Wichtigkeit dieses neuen Zweiges der Technik in volkswirtschaftlicher Hinsicht kann man anführen, dass die Zahl der in demselben beschäftigten Arbeiter, Meister, Wagenführer usw., ungerechnet alle die Arbeiter und Beamten der vielen Nebenindustrien, die erst durch den Motorfahrzeugbau gross geworden sind, heute in Deutschland auf 50 bis 60000 beziffert werden kann, d. h. auf annähernd ebensoviel wie bei unserer hochentwickelten elektrotechnischen Industrie. Allein der Wert des Motorwagens kann nicht ausschliesslich mit trockenen Zahlen beziffert werden. Je mehr seine Anwendung zunimmt, je grösser das Interesse ist, das ihm von der ganzen Bevölkerung entgegengebracht wird, desto mehr werden wir erkennen, dass wir in dem Motorwagen einen Kulturfortschritt von hoher Bedeutung zu erblicken haben, eine Erfindung, die es uns ermöglicht, unsere täglich kostbarer werdende Zeit besser auszunützen, als es mit den bisherigen Mitteln möglich war, und die in absehbarer Zukunft unserem ganzen Verkehrsleben einen anderen Stempel aufdrücken dürfte. Hierin liegt aber auch die Gewähr dafür, dass der Motorwagen, im Gegensatz zu den früheren Versuchen, jetzt nicht mehr von der Bildfläche verschwinden wird.

Bei dem grossen Umfang, den das Motorfahrzeugwesen heute erlangt hat, stösst der Versuch, seinen gegenwärtigen Stand in möglichst gedrängter Form zu kennzeichnen, auf Schwierigkeiten, wenn man nicht von vornherein auf die eingehende Erörterung gewisser Grundfragen verzichtet. Solche Fragen sind z. B. die Entscheidung über die Betriebsart, ob mit Verbrennungsmotor, Dampfmaschine, Elektromotor oder mit gemischtem elektrischen und Verbrennungsmotorenbetrieb. Jede dieser Betriebsarten hat ihre Vorzüge oder Mängel. Der Antrieb mit Verbrennungsmotoren ergibt die bis jetzt leichtesten Wagen, erfordert aber Übersetzungsgetriebe zwischen Motor und Wagenrädern, ergibt Schwierigkeiten beim Anlassen und — weil der Motor nicht überlastet werden kann — auch beim Bergfahren. Dampfmaschinen sind, wenn sie nicht mit dem Röhrenkessel, Bauart White oder Serpollet, versehen werden, zu schwer; sind sie aber mit solchen Kesseln ausgerüstet, so ergeben sich Schwierigkeiten in der richtigen Überwachung des Kesselbetriebes, die bis jetzt noch nicht einwandfrei behoben werden konnten. Elektrische Wagen mit Akkumulatorenbetrieb sind wegen des grossen Gewichtes der Batterien bis jetzt nur im Stadtverkehr eingeführt worden, wo man die Weglänge, die mit einer Batterieladung gefahren werden kann, einzuschränken in der Lage ist. Im allgemeinen

kann man die wirtschaftlich mögliche Weglänge heute auf 80 bis 100 km bei kleineren Wagen und auf 50 bis 60 km bei grösseren Wagen, z. B. Lastwagen, veranschlagen, obgleich diese Grenzen in einzelnen Ausnahmefällen bei günstigen Wegverhältnissen und guter Batterie erheblich überschritten werden können. Wagen mit gemischtem elektrischen und Verbrennungsmotoren-Antrieb, die, wie schon die Bezeichnung sagt, die Leistung des Verbrennungsmotors in Form von elektrischem Strom zum Antrieb des Wagens ausnutzen sollen, sind, so einwandfrei die Lösung vom theoretischen Standpunkt auch vorliegen mag, praktisch noch so gut wie gar nicht erprobt worden. Die Vorteile dieser Bauart liegen auf der Hand: Fortfall des Wechselgetriebes und der Schwierigkeiten beim Fahren auf Steigungen, Fortfall der Akkumulatoren. Nachteile: zu teuer in der Herstellung und zu schwer; bei allen Probeausführungen haben sich daher sehr bald Betriebsstörungen eingestellt.

Schränken wir daher unsere Betrachtung auf die von Verbrennungsmotoren angetriebenen Wagen ein, die heute noch etwa 90% der Gesamtwagenzahl darstellen, so stossen wir gleich auf eine neue Grundfrage, die namentlich heute lebhaft erörtert wird: die Wahl des Brennstoffes. Da das Benzin, bis heute der fast ausschliesslich verwendete Brennstoff, wegen der ungeheueren Nachfrage und der allmählichen Abnahme der Ausbeute der pennsylvanischen Ölfelder, immer teurer wird, arbeitet man schon längst daran, einen billigeren Brennstoff ausfindig zu machen. Die Versuche mit Spiritus und alle Bemühungen, seine Herstellung und Verwendung zu unterstützen, sind bis heute — was den Betrieb von Motorwagen anbelangt — noch nicht von nennenswertem Erfolg gewesen. Der Grund liegt darin, dass der denaturierte Spiritus nicht allein fast ebenso teuer ist, wie Benzin bis vor kurzem war (25 Pfg. gegen 28 Pfg. für 1 kg), sondern dass der Verbrauch, berechnet auf die effektive Pferdestärke, sich bei Spiritus auch noch höher stellt als bei Benzin. Dazu kommen Schwierigkeiten beim Vergasen des Spiritus und bei der Erhaltung der mit Spiritus betriebenen Motoren. Neuerdings scheint man in dem Benzol einen annähernd vollwertigen Ersatz für Benzin gefunden zu haben, nachdem man die Neigung dieses Stoffes, im Motor Teer abzusetzen, erfolgreich überwunden hat.

Zu den vielfach erörterten, bis heute aber noch ungeklärten Fragen des Motorfahrzeugwesens ist endlich noch die Ausbildung der Konstruktion und der wirtschaftliche Betrieb der in gewerblichen Unternehmungen verwendeten Wagen zu rechnen, sei es für die Personenbeförderung in Gestalt von Motoromnibussen und Motordroschen, sei es für Güterbeförderung in Form von Motorlastwagen und Wagen für

andere Nutzzwecke sowie in Form der für die Heeresverwaltung bestimmten Fahrzeuge. Die Entwicklung dieses Zweiges des Motorfahrzeugwesens schreitet unaufhaltsam vorwärts, bietet er doch den Motorwagenfabriken die sicherste Aussicht auf Beschäftigung in der Zukunft, auch wenn der Motorwagen als Sportfahrzeug längst durch ein anderes überholt sein sollte, und der Umfang, den die gewerblichen Motorwagenbetriebe erlangt haben, rechtfertigt es schon heute, dieses Gebiet zum Gegenstande einer besonderen Betrachtung zu machen.

Als die hervorragendste Errungenschaft des neueren Motorfahrzeugbaues kann man die Leistungen ansehen, die in bezug auf Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit der Wagen erzielt worden sind. Wenn die Wagen heute imstande sind, Strecken von 2000 bis 3000 km und mehr, die mit Bergfahrten und Schnelligkeitsprüfungen verknüpft sind, ohne erhebliche Betriebsstörung zurückzulegen, wie neuere Dauerfahrten in England bewiesen haben, wenn, wie kürzlich in den Vereinigten Staaten, die Wagen sogar mehrere Tage hintereinander Strecken von je 300 km durchfahren können, ohne dass der Motor oder das Getriebe nachgesehen werden darf, wobei also nur die für das Fahren notwendigen Hebel verstellt werden dürfen, so haben wir dies in allererster Linie den Fortschritten in der Bearbeitung der Teile und der Verbesserung der Festigkeitseigenschaften der verwendeten Materialien zuzuschreiben. Tatsächlich hat die Entwicklung des Motorwagenbaues eine vollständige Umwälzung in der Frage der verwendbaren Baustoffe hervorgebracht. Weder die Dampfmaschine noch die Lokomotive haben solche Bedingungen für die Beanspruchung der Konstruktionsteile geschaffen, wie der Bau der schnellfahrenden Motorwagen. Die Anforderungen, die heute in bezug auf Zähigkeit und Festigkeit an das Konstruktionsmaterial von Motorwagen gestellt werden, haben eine eigene Industrie, die Industrie der Automobilstähle, zur Folge gehabt, deren Aufschwung in der Geschichte des Eisenhüttenwesens einzig dasteht. Nicht nur die Spezialstähle, wie Nickelstahl, Chromnickelstahl, Manganstahl, Wolframstahl usw., die im natürlichen (ungehärteten) Zustand schon so hart sind, dass ihre Bearbeitung besonders feste Werkzeugmaschinen und die besten selbsthärtenden Werkzeugstähle erfordert, sondern auch andere Metalle, wie Aluminium, Phosphorbronze und Stahlbronze, haben im neueren Motorwagenbau, man kann sagen: nur im Motorwagenbau, ausgedehnte Anwendung gefunden, wodurch sich allerdings die Herstellungskosten trotz der Verbesserungen in den Fabrikationsverfahren und Werkstätteneinrichtungen erhöht haben.

Die Vorteile, die durch die Verbesserung der Materialien erzielt worden sind, erstrecken

sich nicht allein auf die Erhöhung der Zuverlässigkeit. Wenn man berücksichtigt, dass es hierdurch erst möglich geworden ist, unsere modernen, grossen Vergnügungswagen zu schaffen, die auf Luftreifen laufen, dass hierdurch erst der Bau der Rennwagen mit 100-pferdigen Motoren unter Einhaltung der Gewichtsgrenze von 1016 kg zustande gekommen ist, also alle grossen Geschwindigkeitserfolge mittelbar diesen Fortschritten in der Materialfrage zuzuschreiben sind, so kann man ihre Tragweite und ihren Einfluss auf die Entwicklung des gesamten Motorfahrzeugwesens ermesen.

Mit der Verbesserung des Konstruktionsmaterials, das bedeutende Gewichtersparnis ermöglichte, ist aber keine Verminderung des Wagengewichtes eingetreten, da man die auf der einen Seite erzielten Vorteile benutzt hat, um die Untergestelle der Wagen zu verlängern, den seitlichen Einstieg für die Rücksitze zu schaffen und auch sonst die Bequemlichkeit des Aufenthaltes im Wagen durch Licht- und Signalanlagen, Schlafgelegenheit, Tisch usw. zu erhöhen. Im allgemeinen kann man sagen, dass die Anforderungen, die heute an die Luftreifen der Motorwagen gestellt werden, eher gestiegen sind, während wesentliche Verbesserungen in der Konstruktion der Luftreifen nicht vorliegen. Die Abnutzung, der die Reifen und ihre kostspieligen Gleitschutzüberzüge ausgesetzt sind, macht immer noch einen grossen Teil der Betriebskosten aus, und sie ist bei gewerblichen Motorwagenbetrieben, Droschken- und Omnibus-Unternehmungen selbst bei Anwendung von Vollreifen fast unerschwinglich. Die Beschaffung einer genügend nachgiebigen und trotzdem der Abnutzung nicht allzusehr ausgesetzten Bereifung ist eine weitere, bis jetzt noch ungelöste Frage des Motorfahrzeugbaues.

Zu den Fortschritten der neueren Motorwagen ist schliesslich zu rechnen, dass es gelungen ist, die Zahl der zur Bedienung während der Fahrt erforderlichen Hebel einzuschränken, ihre Anordnung übersichtlich zu gestalten und trotzdem eine Reihe von Einrichtungen anzubringen, die geeignet sind, die Sicherheit der Fahrer zu erhöhen. Hierher gehört die neuere Mercedes-Schaltung für das Wechselgetriebe, bei der man statt dreier Handhebel nur einen zu verwenden braucht, die Ausbildung der Bremsen, die zu solcher Vollkommenheit gediehen ist, dass an ein Versagen kaum mehr gedacht werden kann, und die dennoch an jedem Wagen doppelt angeordnet werden, die Verwendung von Schneckenantrieben für die Lenkräder, durch die die Kraft am Steuerrad vermindert und fast Selbstsperrung erreicht wird, d. h. dass ein seitlich gegen ein Lenkrad stossendes Hindernis nur schwer imstande ist, dem Fahrer das Steuerrad aus der Hand zu schlagen. Noch weiter gehende Sicher-

heitsvorrichtungen, insbesondere solche, die beim Versagen der Lenkung in Tätigkeit treten, wären übrigens erwünscht, denn erfahrungsgemäss sind gerade hierauf die meisten Unfälle zurückzuführen.

Zum Abschluss der vorstehenden Übersicht sei noch ein Punkt gestreift, der bei der Anschaffung eines Motorfahrzeuges am schwersten ins Gewicht fällt, nämlich die Kostenfrage. Wer heute mit dem Gedanken umgeht, sich einen Motorwagen zum ausschliesslich eigenen Gebrauch, sei es für geschäftliche oder für Vergnügungszwecke, anzuschaffen, der muss vor allem prüfen, ob die Anforderungen, die er an sein Fahrzeug zu stellen beabsichtigt, also täglich zurückzulegender Weg, mittlere Fahrgeschwindigkeit auf freier Strasse, mitzuführende Personenzahl usw., mindestens so hoch sind, wie sie einem mittelgrossen Motorwagen entsprechen, der bei 16 bis 20 PS Motorleistung bis zu 300 km täglich mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 40 km in der Stunde (auf guter ebener Strasse) zurücklegen kann und 4 bis 5 Personen aufzunehmen vermag. Sind die Anforderungen hierfür nicht vorhanden, so empfiehlt es sich nicht, etwa zu einem der „sogenannten“ billigen Wagen zu greifen, die im allgemeinen heute noch nicht billig sind, weil Betrieb und unausbleibliche Ausbesserungen dem Bestizer nur allzubald die Freude am „Automobilfahren“ verleiden, sondern ruhig bei dem langsameren und weit weniger leistungsfähigen Pferdefuhrwerk zu bleiben. Wegen der ausserordentlichen Ansprüche, die an die Motorwagen gestellt werden, sind die Fabriken gezwungen, die besten Materialien dafür zu verwenden, sodass ein Wagen, wie oben besprochen, kaum billiger als 12 bis 14.000 M. verkauft werden kann. Einschliesslich Wagenhallenmiete, Gehalt des Fahrers oder Mechanikers, Benzinkosten, Gummibereifung, laufende Ausbesserungen und Amortisation dürften sich die jährlichen Betriebskosten auf nicht viel unter 6 bis 8000 M. stellen, wobei zu berücksichtigen ist, dass von diesem Betrag verhältnismässig wenig heruntergeht, wenn der Wagen weniger benutzt wird. Eigentümer eines solchen Motorfahrzeuges zu sein, ist daher vorläufig noch ein Luxus, den sich nur die wenigen Reichen erlauben können. Man ist zwar in der Industrie seit langen Jahren eifrig bemüht, durch Vereinfachung der Wagenkonstruktion den Herstellungspreis herabzusetzen, namentlich, wie schon eingangs erwähnt, durch Anlehnung an amerikanische Bauarten. Es hat sich aber bis jetzt noch immer gezeigt, dass eine wesentliche Verbilligung des Preises, die Schaffung des kleinen, billigen Wagens, nur durch Verschlechterung des Wagenmaterials erzielt werden kann, und daraus ergeben sich dann die niemals enden wollenden Ausgaben für Ausbesserungen, die eine Freude am Besitz nicht aufkommen lassen.

Es mag sein, dass Fortschritte in der Ausbildung der Konstruktion, im Motor, Wechselgetriebe usw., sowie Verbesserungen im Umstellungsverfahren es später ermöglichen werden, Wagen, die 8 bis 10 000 M. kosten, aus bestem Material und mit genügend starkem, zweizylindrigem Motor von 10 bis 12 PS zu liefern, so dass die Anschaffung eines solchen Wagens auch Ärzten und Beamten auf dem Lande ermöglicht wird. Auf weitere Verbilligung der Wagen, etwa ähnlich derjenigen, die Fahrräder erfahren haben, ist kaum zu rechnen.

Umso grössere Hoffnungen darf man dagegen der weiteren Entwicklung des Motordroschken- und Motoromnibuswesens sowie der Motorlastwagenbetriebe entgegenbringen, die geeignet sind, die Vorteile des Motorwagens in gewissem Masse der Allgemeinheit zugänglich zu machen. Sind

an der Luft ihres Wassers beraubt sind, eine ähnliche Wirkung ausüben würde, und fand dies auch durch einen Versuch an einem ausgetrockneten Froschkörper bestätigt. Durch dieses Ergebnis angeregt, beschloss er dann, seine neue Methode zur Wiederherstellung mumifizierter menschlicher Überreste zu verwenden, und auch diese Versuche waren von dem besten Erfolge begleitet. Der Hergang des Verfahrens ist folgender.

Die Kalilauge wird in ein- bis dreiprozentiger Lösung benutzt; das Versuchsobjekt wird unmittelbar in einen Behälter mit dieser Flüssigkeit gelegt und einige Augenblicke lang unter der Flüssigkeitsoberfläche gehalten, bis es auf seiner ganzen Oberfläche nass geworden ist. Zunächst schwimmt das mumifizierte Gewebestück an der Flüssigkeitsoberfläche; bald aber

Abb. 147.



Abb. 148.



Kopf einer Mumie vor und nach der Behandlung mit Kalilauge.

auch auf diesem Gebiete noch eine Reihe von grundlegenden Fragen zu lösen, so kann man doch schon heute kaum daran zweifeln, dass diese Fragen in absehbarer Zeit gelöst und die Bewohner der grösseren Städte um ein Verkehrsmittel für Strassen bereichert werden, dem an Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit keines der bisherigen gleichkommt. H. [10735]

Die Restaurierung von Mumien.

Mit zwei Abbildungen.

Vor einigen Jahren machte Prof. Harris H. Wilder in Northampton, Mass., beim Präparieren von Embryoskeletten nach der Schultzeschen Methode die interessante Entdeckung, dass die Versuchsobjekte nach ihrem ursprünglichen Zusammenschrumpfen in Alkohol wieder normale Grösse und Form annahmen, wenn er sie in eine dreiprozentige Lösung von Kalilauge legte. Hierdurch kam Wilder auf die Vermutung, dass Kalilauge auf Gewebe, die durch Austrocknen

saugt es sich so mit der Flüssigkeit voll, dass es allmählich hinabsinkt. In kurzer Zeit, häufig in wenigen Minuten, nimmt die Flüssigkeit eine so dunkle Farbe an, dass man das Objekt nicht mehr gut sehen kann; dann tut man gut, die Flüssigkeit zu wechseln. Solange das Objekt in der Kalilauge liegt, muss es nämlich sorgfältig beobachtet und sofort, wenn es zu zerfallen droht, herausgenommen werden. Ein stellenweiser Zerfall lässt sich an den Teilen nicht vermeiden, die schon vor Vollendung des Trockenprozesses der Verwesung anheimgefallen waren. Die zur Wiederherstellung eines Objektes erforderliche Behandlungsdauer variiert zwischen 12 und 48 Stunden. Nach dem Herausnehmen aus der Kalilauge legt man das Gewebe auf einige Zeit in Wasser, wobei das Aufschwellen meistens noch fort dauert, weswegen man mit grösster Vorsicht zu Werke gehen muss. Zur Vermeidung eines zu weit gehenden Anschwellens und des unausbleiblichen schliesslichen Zerfasern schlägt Wilder vor, das Objekt, wenn die Behandlung weit genug gediehen ist,

in eine dreiprozentige Formalinlösung einzutauchen, die eine fixierende, jede weitere Veränderung verhindernde Wirkung ausübt, und in der das Gewebe zum Zwecke einer ständigen Konservierung belassen wird.

Zuerst hat Wilder an dem rechten Daumen einer peruanischen Mumie aus dem Peabody'schen Museum experimentiert; es gelang ihm, diesen Körperteil recht gut herzustellen und sogar die natürliche Hautfarbe annähernd richtig wieder in die Erscheinung zu bringen. Alle Gewebe nahmen ihre natürliche Konsistenz wieder an und liessen sich unter dem Mikroskop vorzüglich untersuchen. Unter der Oberhaut liessen sich Fettzellen in grosser Menge feststellen; da diese jedoch ein wenig abgeflacht erschienen, kam Wilder auf die Vermutung, dass die Wiederherstellung keine ganz vollständige war und die Weichteile am lebenden Individuum etwas voller als an der behandelten Mumie gewesen waren.

Hierauf hatte Wilder Gelegenheit, zwei von dem Indianerstamme der „Klippenbewohner“ (cliff-dwellers) stammende Kinderköpfe zu restaurieren. Diese waren ohne Einbalsamieren einfach in der Sonne getrocknet worden und völlig eingeschrumpft, sodass die Züge völlig unkenntlich waren. Nach erfolgter Behandlung traten die einzelnen Teile des Gesichtes jedoch in voller Deutlichkeit wieder hervor, und Wilder konnte auch feststellen, dass die Kopfhaut des einen Kindes mit einem Ekzem bedeckt war. In ähnlicher Weise wurde auch der übrige Körper der einen dieser Kindermumien behandelt.

Die Restaurierung eines (ebenso wie die vorerwähnten) aus dem Amerikanischen Naturhistorischen Museum stammenden Kopfes eines erwachsenen jungen Peruaners gelang nicht so gut, und hierbei stellte Wilder fest, dass das peruanische Verfahren des Einbalsamierens seiner Wirksamkeit nach weit unter dem blossen Trocknen in der Sonne (und eventuell nur in der Gebirgsluft) steht, da bei ihm nur die Oberfläche des Individuums erhalten bleibt und alle tiefer liegenden Gewebe verweset.

In Abb. 147 und 148 ist der mumifizierte Kopf einer Klippenbewohnerin vor und nach der Behandlung dargestellt. In Abb. 147 sind alle Weichteile bis zur Unkenntlichkeit eingeschrumpft; die Nase fehlt fast vollständig. Nach erfolgter Behandlung sehen wir die einzelnen Teile wieder bis zur Herstellung ihrer ursprünglichen Formen angeschwellt und mit ihrer natürlichen Elastizität.

Von der mikroskopischen Untersuchung der auf diese Weise restaurierten Mumien sind recht interessante Ergebnisse für die Wissenschaft zu erwarten. Das Verfahren ist bisher an ägyptischen Mumien, die bekanntlich die am besten erhaltenen sind, noch nicht erprobt worden, dürfte aber gerade bei diesen die besten Resul-

tate liefern, sodass es bald möglich sein wird, die Gesichter der Pharaonen in voller Lebenswahrheit zu restaurieren.

Dr. ALFRED GRADENWITZ. [10745]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Rundschau der Nummer 925 dieser Zeitschrift brachte eine fesselnde Abhandlung über das Seelenleben einiger Tiere. Es wurde bei dieser Gelegenheit erwähnt, dass es merkwürdigerweise noch Menschen gibt, die den Tieren Vernunft und Überlegung absprechen und nur den Instinkt gelten lassen.

Noch befremdender ist es eigentlich, dass Personen, selbst ganze Völkerschaften, diesen Geschöpfen auch noch das bewusste Gefühl abstreiten. Da sie aber an dieser Ansicht festhalten, um ihre eigene Gefühllosigkeit damit zu entschuldigen, so wollen wir sie lieber beiseite lassen und nur einige Worte den erstgenannten, gutartigen Leuten widmen, ehe wir zu unserem Hauptthema, „Betrachtungen über den Instinkt“, übergehen. Durch vorgefasste Meinungen befangen, oder zu eigensinnig, sich belehren zu lassen, müssen sie sich mit Recht einen Mangel an gutem Willen zu vorurteillosen Beobachtungen vorwerfen lassen. Man muss ihnen aber auch einige mildernde Umstände zubilligen.

Vernunft, Verstand und Instinkt sind so schwer definierbare Begriffe und die bestehenden Erklärungen meist so geschraubt, dass diese Bezeichnungen dem grossen Publikum nur als Schlagworte geläufig sind. Denn eben, wo Begriffe fehlen, stellt oft ein Wort zur rechten Zeit sich ein. Die Alltagsmenschen sind in der Regel so von ihren täglichen Sorgen in Anspruch genommen, dass sie keine Neigung haben, sich den Kopf über Dinge zu zerbrechen, die ausserhalb ihres geistigen Horizontes liegen. Interesselosigkeit, Vorurteile, Bequemlichkeit, oft auch die Scheu vor Gewissenskonflikten, hindern sie meistens, sich aus dem engen Gebiet ihrer Erkenntnisse heraus zu sehnen. Die Vorgänge im Weltall, die sich regelmässig wiederholen, halten sie für ganz selbstverständlich, ein Suchen nach den Ursachen für überflüssig oder zwecklos.

Wenn in einer Gesellschaft solcher Leute erzählt wird, welche kunstvollen Nester die Webevögel bauen, oder wie der in der angeführten Rundschau erwähnte Gärtnervogel die Brutstätte seines Weibchens täglich mit frischen Blumen schmückt, so halten die Zuhörer das für „sehr nett“, die Damen finden es „allerliebste“, und damit ist die Angelegenheit in der Regel erledigt. Will sich jemand den nicht seltenen Genuss verschaffen, die verschiedensten, oft kuriossten Ansichten zu hören, so braucht er seine Zuhörer nur vor die Frage zu stellen, ob diese Tiere durch Vernunft, Überlegung oder Instinkt geleitet würden. Wer sich aber selbst eingehender mit diesem Problem befassen will, mag sich z. B. folgende Frage vorlegen:

„Vorausgesetzt, dass es gelänge, Eier der vorhin erwähnten Vögel durch künstliche Brütung zur Entwicklung zu bringen und die Jungen gross zu ziehen, würden diese unter passenden Verhältnissen imstande sein, dieselben Leistungen aufzuweisen wie ihre Eltern?“

Diese Frage hat für den ersten Augenblick sicher etwas Frappantes, da Versuche nach dieser Richtung

nicht bekannt sind; die Antwort darauf dürfte aber bejahend ausfallen, wenn man ähnliche Beispiele heranzieht, die zum Studium keines besonderen Apparates bedürfen. Man braucht ja nur an die jungen Spinnen zu denken, die, kaum von der Frühlingssonne aus dem Ei gelockt, anfangen, ihre schönen und praktischen Fangnetze zu weben. Ihre Eltern sind schon im Herbst mit ihrer ganzen Sippe zugrunde gegangen, die letzte Sorge der Spinnenmama war nur noch, ihre Eier in einem Beutelchen wohlverwahrt an geschützter Stelle unterzubringen. Die Eltern sahen in diesem Falle weder ihre Kinder, noch die Kinder ihre Eltern, deren Netze die Winterstürme schon längst zerzaust und fortgeweht haben. Man kann allerdings beobachten, dass die Spinnen beim Bau ihrer Fangvorrichtungen mit einer gewissen Überlegung vorgehen, ihre Betriebsamkeit ist aber im Prinzip ganz unbefangene. Die kleinen Wesen stellen ihre immerhin kunstvollen und, was die Hauptsache ist, zweckdienlichen Gebilde her ohne Vorübung, Vorbild und Belehrung.

Welches geheimnisvolle Talent ermöglicht die Ausübung dieser Tätigkeit? Die einfachste und gebräuchlichste Auskunft lautet: „Der Instinkt“. Wer sich jedoch nicht durch Schlagworte abspesen lässt, steht vor der tiefen Kluft, die das Reich des Begriffenen vom Land des Unbegreiflichen trennt.

Wo ist auch hier die Brücke, die in jenes unbekannte Gebiet hinüber führt, welches vielleicht wie eine Fata Morgana bei jeder Annäherung zurückweicht? Sollte ein kühner, wenn auch bedenklicher Sprung uns dem Ziel nicht näher bringen? Dieser Sprung heisst „Spekulation“; wagen wir ihn, indem wir die folgende Hypothese aufstellen:

Instinkt ist Erinnerungssinn, der bei den Tieren mehr oder weniger ausgebildet ist und sie befähigt, sich der Lebensgewohnheiten ihrer Eltern zu entsinnen und ihre Handlungen zu wiederholen.

Das Ei, um an vorerwähnte Beispiele anzuknüpfen, ist als Übergangsform zwischen zwei Generationen der Träger des Erinnerungsvermögens, letzteres ist nur zeitlich ausgeschaltet, wie während eines tiefen Schlafes. Oder kürzer ausgedrückt: der Erinnerungssinn ist im Ei latent.

Unzählige Beispiele lassen sich anführen, um diese Behauptung zu stützen. Gibt es eine einfachere Erklärung, warum der Schmetterling seine Eier auf eine bestimmte Pflanze absetzt, die Schlupfwespe die ihrigen auf eine Raupe, damit die Nachkommenschaft gleich die richtigen Lebensbedingungen vorfindet? Wenn diese Annahme einige Berechtigung hat, muss das Erinnerungsvermögen allerdings erstaunlich nachhaltig sein; eine Abstumpfung oder Abschwächung desselben lässt sich aber wahrscheinlich nachweisen, z. B. bei unseren Haustieren, die mehr oder weniger von der Pflege des Menschen abhängig geworden sind.

Die Beantwortung der Frage, ob unsere urzeitlichen Vorläufer mit Instinkt begabt waren, wollen wir zunächst zurückstellen. Beim historischen Menschen ist diese Eigenschaft verkümmert oder verloren gegangen; was noch daran erinnern könnte, sind schliesslich nur Naturtriebe, die von den Bedürfnissen des Augenblicks beeinflusst werden. Der *homo sapiens* mit allen seinen geistigen Fähigkeiten ist in früher Jugendzeit das unbeholfenste Geschöpf auf Erden. Könnte er ganz vereinsamt aufwachsen, so würde er vermutlich kaum genügend Intelligenz besitzen, um einen Schlupfwinkel gegen die Unbilden der Witterung aufzusuchen; an ein

Aufspeichern von Wintervorräten, wie es der Hamster bewusst oder unbewusst tut, dürfte er kaum denken. Jeder Mensch ist eben gezwungen, sich erst bestimmte Kenntnisse zu erwerben, eine gewisse Geschicklichkeit anzueignen und Erfahrungen zu sammeln, ehe er den Kampf ums Dasein aufnehmen kann; die Aufgabe wird ihm nur durch Belehrung und Vorbild wesentlich erleichtert. Der integrierende Teil seiner körperlichen Tätigkeit ist das Werkzeug, der der geistigen Leistung das Wort.

Artikulierte Sprache und die Fähigkeit, Worte durch Bildzeichen zu ersetzen, machen erst ausreichenden Austausch und Übertragung der Erfahrung, sowie kulturellen Fortschritt möglich. Wer also dem Urmenschen den Besitz dieser Verständigungsmittel abspricht, muss ihm den des Instinktes zugestehen, andernfalls wäre er nach unseren Begriffen nicht existenzfähig gewesen. Wenn diese Ansicht haltbar ist, hätte die Möglichkeit der wörtlichen Überlieferung den Erinnerungssinn erst ergänzt, später ersetzt. Lange Zeiträume mag diese Übergangsperiode eingenommen haben, in ihr läge eigentlich die Kindheit des Menschengeschlechts. „Im Anfang war das Wort“, können wir daher mit Johannes sagen.

Der Instinkt baut sich auf ganz anderen Grundlagen auf, als der Verstand mit der von ihm abhängigen Überlegung, ersterer hat aber letzteren in zwangsläufige Bahnen geleitet. Ein Tier kann daher gleichzeitig die Gabe des Instinktes und des Verstandes besitzen, sie schliessen einander nicht aus.

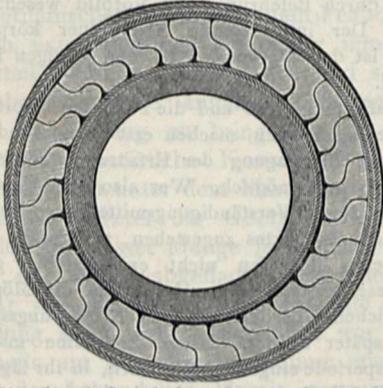
Wollen wir uns eines sehr materiellen Gleichnisses bedienen, so verhält sich die Lebenswesenheit des Menschen zu der des Tieres wie ein Automobil zu einem Strassenbahnwagen. Der Motor bedeutet die Lebenskraft, an Stelle des Leiters denken wir uns den Verstand, dem Schienenstrang entspricht der Instinkt. Der Bahnschaffner hat wohl eine gewisse Herrschaft über sein Gefährt, ist aber an eine bestimmte Route gebunden. Der Chauffeur ist weit weniger in seiner Bewegungsfreiheit behindert und dünkt sich deswegen über den Bahnschaffner erhaben. Die Hauptsache und das Bewunderungswerteste am ganzen ist aber der Motor — also die Lebenskraft, Ihre Wurzeln reichen in jene dunklen Gebiete, deren Zugänge uns versperrt sind. Nur der Dogmatist rühmt sich, die Schlüssel dazu in Verwahrung zu haben. J. F. FRIEDRICHS. [10780]

NOTIZEN.

Bleirohre mit Stahldraht-Armierung. (Mit zwei Abbildungen.) Ein für Wasserleitungen in hohem Masse geeignetes Material sind Bleirohre, die in grossen Längen hergestellt, bequem verlegt und nach allen Richtungen abgelenkt und, wenn nötig, sehr einfach und dauernd dicht durch Lötung miteinander verbunden werden können. Da aber Bleirohre sehr weich sind, so sind sie verhältnismässig wenig widerstandsfähig und können deshalb nur da angewendet werden, wo der innere Druck nicht allzugross ist, und wo sie, wie im Inneren von Gebäuden, auch gegen äussere Beschädigung ziemlich sicher geschützt sind. Für Rohrverlegungen unter der Erde oder gar unter Wasser bei Durchquerung von Kanälen und Flussläufen ist man auf die Verwendung der widerstandsfähigeren Rohre aus Guss-eisen oder Schmiedeeisen angewiesen. Diese können

aber nur in verhältnismässig kurzen Längen hergestellt werden, sodaß sich viele Verbindungsstellen ergeben, welche die Leitung sehr verteuern, und deren dauerndes Dichthalten selbst bei sorgfältigster Ausführung nur dann gewährleistet ist, wenn es nicht durch äussere

Abb. 149.

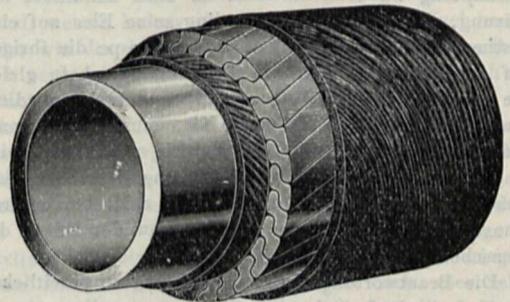


Bleirohr mit Stahldrahtarmierung. Querschnitt.

Einflüsse gefährdet wird. Bei erforderlich werdenden Biegungen sind zudem Passstücke erforderlich, die eine weitere Verteuerung und weitere Dichtungstellen bedingen. Besonders kostspielig und dabei noch recht unzuverlässig ist aber die Verwendung schmiedeeiserner Rohre, wenn es sich darum handelt, eine Leitung unter Wasser zu verlegen. Meist wird in solchen Fällen die fertig zusammengebaute Rohrleitung auf Prähme verladen und von diesen vorsichtig in eine im Flussbette ausgebagerte Rinne hinabgelassen. Das Ausbaggern solcher Rinnen ist natürlich sehr teuer und schwierig, häufig bedingt es die Natur des Flussbettes (Felsen usw.), dass diese Rinne in vielen Krümmungen geführt werden muss, wodurch die Rohrleitung durch Bogen- und Passstücke kompliziert wird. Dann ist aber auch das Versenken der Rohrleitung äusserst schwierig, da es sich um ein starres Gefüge von meist beträchtlichem Gewichte handelt, das manchmal nur mangelhaft unterstützt und gehalten werden kann, sodass schon beim Verlegen häufig Undichtheiten an den Verbindungsstellen oder gar Brüche im vollen Rohr eintreten. Die von den Felten & Guillaume-Lahmeyer-Werken, Abteilung Carlswerk in Mülheim am Rhein, hergestellten Bleirohre mit Stahldraht-Armierung weisen die geschilderten Übelstände nicht auf. Sie sind biegsam wie ein Kabel und dabei doch ausserordentlich widerstandsfähig, sowohl gegen hohen Innendruck, wie auch gegen äussere Verletzungen. Wie der Querschnitt Abb. 149 und die Längsansicht Abb. 150 erkennen lassen, bestehen diese Rohre aus einem Bleirohr von verhältnismässig geringer Wandstärke, das meist im Innern verzinkt ist. Um das Rohr legt sich eine Schicht von imprägnierter Jute, welche der Stahldraht-Armatur als Polster dient und beim Biegen und starkem äusseren Druck eine Beschädigung des weichen Bleirohres durch die Stahldrähte verhindert. Diese sind von besonderer Form und ineinandergeschachtelt, sodass sie das Rohr ohne Lücke fest umschliessen. Über die Stahldrähte wird meist noch eine Umspinnung mit in Asphalt getränkter Jute in doppelter Schicht aufgebracht, welche die Drähte gegen Rosten und sonstige chemische Einflüsse schützt. Die so armierten Bleirohre besitzen nicht nur eine hohe Festigkeit gegen inneren und äusseren Druck und mechanische Beanspruchungen von aussen her, wie Stösse,

Schläge, Knickungen, sie besitzen auch eine ganz erhebliche Zugfestigkeit, können also hohen Anforderungen bei der Verlegung unter der Erde und unter Wasser genügen. Die Länge dieser Rohre wird nur dadurch beschränkt, dass sie, wie Kabel auf Trommeln gerollt, noch transportabel sein müssen, d. h. Fabrikationslängen von 500 bis 600 m, je nach dem Durchmesser, sind wohl möglich. Zur Verbindung der einzelnen Rohrlängen sind einfache, aber sichere Flanschenverbindungen vorgesehen. Für Wasserleitungszwecke haben diese armierten Bleirohre schon häufig Verwendung gefunden. Schon 1897 wurden in Amsterdam durch Het Y in einer Wassertiefe von 11,25 m drei solcher Rohre von je 410 m Länge gelegt, welche seit dieser Zeit ununterbrochen im Betriebe sind und den jenseits von Het Y gelegenen Stadtteil von Amsterdam mit Trinkwasser versorgen. Die Verlegung dieser drei Rohre, die bei 50 mm lichter Weite und 4 mm Wandstärke je 10000 kg wogen, nahm seinerzeit nur 35 Minuten in Anspruch; alle drei Rohre waren auf Trommeln gewickelt, die auf einem Prahm aufgestellt wurden. Dieser wurde langsam vorwärts geschleppt, wobei die Rohre abrollten, gewiss ein Beweis für die leichte Verlegbarkeit solcher Rohre. Zurzeit werden im Carlswerk Rohre von 10 km Gesamtlänge hergestellt, welche dazu bestimmt sind, die in der Bucht von Rio de Janeiro liegenden Inseln vom Festlande aus mit Wasser zu versorgen. Diese Rohre haben eine lichte Weite von 65 mm bei nur 6,5 mm Wandstärke; der Gesamtdurchmesser, über die äussere Umspinnung gemessen, beträgt 100 mm. Die zum Transport und zur Verlegung bestimmten Trommeln nehmen jede 200 m Rohr auf und wiegen dann 7500 kg. Aber nicht nur für Wasserleitungszwecke dürften solche Rohre geeignet sein. Im Bergbau wird sich zur Zuführung von Wasser und auch Druckluft vor Ort vielfach Gelegenheit bieten, sie zu verwenden, da sie leicht allen Krümmungen und Unebenheiten folgen, leicht verlegt und wieder abgenommen werden können, um an anderer Stelle wieder Verwendung zu finden. Auch bei Tunnelbauten wird man sich ihrer mit Vorteil bedienen können und überall da, wo es sich um vorübergehend gebrauchte Leitungen handelt, an die aber trotzdem hohe Anforderungen gestellt werden müssen.

Abb. 150.



Bleirohr mit Stahldrahtarmierung. Längsansicht.

Schliesslich dürfte man auch in der chemischen Industrie des öfteren Gelegenheit haben, mit Vorteil ein Bleirohr zu verwenden, das sich ausserordentlich schnell und leicht verlegen und wieder abnehmen lässt, nur sehr wenige Verbindungsstellen besitzt und dabei hohem Innendruck (bis 50 Atm.) und äusseren Einflüssen gleich gut widersteht.

O. B. [10645]

* * *

Experimente an Riesenschlangen zur Feststellung ihres Nahrungsquantums. Um die Grösse der Fresslust der Riesenschlangen zu bestimmen, wurden seit vorigem Winter im Hagenbeckschen Tierpark in Stellingen wiederholt Versuche angestellt, über deren Ergebnis Dr. Alex. Sokolowsky im *Zoologischen Anzeiger* berichtet.

Während früher allgemein angenommen wurde, dass die Riesenschlangen nur solche Tiere hinunterwürgen, die sie vorher selbst getötet haben, wird durch zahlreiche im Tierpark angestellte Versuche bewiesen, dass sich diese Schlangen auch gänzlich an die Aufnahme von toten Tieren gewöhnen lassen. Die daselbst befindlichen Borneo-Riesenschlangen, *Python reticulatus*, von denen die grösste etwa 7 m lang ist, werden zurzeit fast ausschliesslich mit vorher getöteten Tieren, meist Ziegen, denen vorher die Hörner abgesägt werden, gefüttert. Sobald sich das Nahrungsbedürfnis der Schlange durch unruhiges Umherkriechen bemerkbar macht, wird ein für diesen Zweck ausersehenes und vorher getötetes Tier in den Käfig der Schlange geworfen; nach kurzer Zeit nimmt sie die ihr gebotene Nahrung an. Unruhig züngelnd nähert sie sich dem Opfer, schießt mit gewaltigem Sprunge auf dasselbe zu, schlägt ihre Zähne hinein und umwickelt es blitzschnell mit ihrem Körper, gewöhnlich in zwei Windungen; stets wird die Beute am Kopfe gepackt. Während des Schlinggeschäftes erweitert sich die ganze Kehlpforte sackartig und kann sich, wie beim Verschlingen einer Steinziege beobachtet wurde, bis zu einer Weite von 1 m und 40 bis 50 cm ausdehnen. Der Unterkiefer hängt bei dieser Prozedur senkrecht zur Ebene des Kopfes nach unten, und seine beiden Äste sind weit voneinander entfernt. Bekanntlich zeichnet sich ja der Kieferapparat der Schlangen durch seine enorme Dehnbarkeit aus. Diese wird dadurch ermöglicht, dass die Unterkiefer nicht vorn verwachsen, sondern durch elastische Bänder verbunden, und dass die Kiefer- und Gaumenknochen am Schädel beweglich angebracht sind; auch sind fast alle in Betracht kommenden Knochen langgestreckt und schlank. Ganz besonders aber wird die freie Beweglichkeit des Kieferapparates gewährleistet für den Oberkiefer durch den gänzlichen Mangel des Jochbogens, für den Unterkiefer dadurch, dass sein Träger, das Quadratbein, durch Einschalten eines weiteren Knochens, des Squamosum, vom Schädel weit abgerückt ist.

Im Winter 1905/06 verschlang eine der Riesenschlangen ein chinesisches Schwein von 45 Pfund Gewicht, welches nach kaum einer halben Stunde hinuntergewürgt war. Am 14. Juni 1906 nahm eine 6 m lange Borneo-*Python* einen Schwan von 17 Pfund zu sich und verschlang drei Tage darauf einen verunglückten sibirischen Rehbock von 67 Pfund, dem vorher das Gehörn abgesägt war; auch dieser Fressakt dauerte ungefähr eine halbe Stunde. Die Schlange hatte also in wenigen Tagen eine Nahrungsmenge von 84 Pfund Gewicht zu sich genommen. Am 12. Juni wurde abends gegen 7¹/₂ Uhr den drei grössten im Tierpark befindlichen Exemplaren dieser Schlangenart eine eingegangene Steinziege, der ebenfalls vorher die Hörner abgesägt waren, vorgeworfen. Dieser Frass wurde von einer Schlange angenommen, die wenige Tage vorher zwei Ziegen, die eine im Gewicht von 28, die andere von 39 Pfund, zu sich genommen hatte. Die Schlange hatte sich mit zwei Windungen um den Körper der Ziege gewunden und nahm eine weitere Windung vor, nachdem die Hälfte des Körpers im Rachen verschwunden war.

Hierbei liess sich beobachten, wie der ganze Körper der Ziege durch den kolossalen Druck der Muskeln der Schlange in die Länge gezogen wurde, wodurch ein leichteres Hinunterwürgen des Kadavers ermöglicht wurde. Während des Schlingprozesses gab die Schlange eigentümlich stöhnende und gurgelnde Laute von sich. Um ¹/₂ 10 Uhr, als der Körper der Ziege fast im Rachen verschwunden war, wurde eine Blitzlichtaufnahme gemacht, welche jedoch die würgende Schlange dermassen erschreckte, dass sie die Ziege innerhalb einer halben Minute wieder von sich gab. Wäre sie hierdurch nicht gestört worden, so hätte sie innerhalb 9 Tagen eine Nahrungsmasse von zusammen 138 Pfund zu sich genommen. Eine Sektion der Ziege ergab, dass das Genick gebrochen und aus den Gelenken gezogen war; ebenso waren Schulterblätter und sämtliche Rippen aus ihren Gelenkverbindungen gerissen, desgleichen die Schenkelknochen aus den Gelenken des Beckens.

Nach diesen Versuchen wurde wiederholt weiter experimentiert und als bis jetzt grösste Fressleistung das Verschlingen einer Ziege von 84 Pfund konstatiert. Es lässt sich aber nach den bisher erreichten Resultaten annehmen, dass die grössten Exemplare dieser Reptile ein Nahrungsquantum bis zu etwa einem Zentner Gewicht zu verschlingen imstande sind. Die Verdauung geht verhältnismässig rasch vor sich. Verfasser konnte beobachten, dass nach Aufnahme der beiden Ziegen ein Zeitraum von nur 9 Tagen zur Verdauung nötig war, denn nach dieser Zeit gab das Tier schon die ersten Exkremeute von sich. Die Verdauung des 47 Pfund schweren Schweines dauerte länger, denn die ersten Exkremeute stellten sich erst nach 19 Tagen ein, und eine weitere Entladung ging erst nach 28 Tagen vor sich.

In allen Fällen konnte man bemerken, dass die Schlangen nach dem Verschlingen des Kadavers möglichst bald das Wasser aufsuchten und dort tagelang unbeweglich im Bassin lagen, nur die Schnauze zum Atmen aus dem Wasser hervorsteckend. Am Tage nach dem Schlinggeschäft war stets der Körper der Schlange in der Magengegend enorm aufgetrieben, was wohl durch die Gase des Kadavers mit verursacht wurde; doch nahm diese Auftreibung schon nach wenigen Tagen schnell ab. Bemerkenswert ist, dass wiederholt Schlangen, die eben ein Tier verschlungen hatten, nach kurzer Zeit noch ein zweites zu sich nahmen. Auf der anderen Seite ist es erstaunlich, wie lange diese Tiere ohne Nahrung existieren können. Es geht daraus hervor, dass es sich bei diesen Schlangen um Reservefresser handelt, die auf längere Zeit hinaus Nahrung in grösserer Quantität zu sich nehmen. W. LA BAUME.

[10688]

* * *

Neue Eisenerzlager auf der Insel Kuba. In unserer Zeit, in welcher der Verbrauch an Eisen sich in einer ständig aufsteigenden Linie bewegt, sodass man schon ganz ernsthaft die Frage erörtert, wann die bekannten Eisenerzvorräte der Erde zu Ende gehen werden, ist die Erschliessung neuer bedeutender Eisenerzlager von grosser Bedeutung, und die Entdeckung solcher Lager auf der Insel Kuba wird nicht verfehlen, einen grossen Einfluss besonders auf die amerikanische Eisenindustrie auszuüben. Diese neuentdeckten Eisenerzlager liegen an der Nordküste von Kuba, in der Provinz Oriente, nicht weit von der Stadt Mayari, etwa 12 Meilen südlich des Meerbusens von Nipe. Dort liegt ein mit spärlichem Baum-

wuchs bestandenes Hochplateau von etwa 25 000 Morgen Ausdehnung, welches das Erz in so geringer Tiefe birgt, dass es stellenweise offen zutage tritt. Die Lagerung ist also für den Abbau selten günstig. Bisher sind auf dem ganzen Gebiete 3030 Bohrlöcher von 3 bis 15,5 m Tiefe niedergebracht, und etwa 15000 Proben des erbohrten Erzes sind analysiert worden. Aus diesen Vorarbeiten ergibt sich, dass das Vorkommen in seiner ganzen Ausdehnung von durchaus gleichmässiger Beschaffenheit ist, und dass auf einer Fläche von annähernd 75 qkm etwa 605 000 000 t Erz vorhanden sind. Es handelt sich in der Hauptsache um einen Brauneisenstein, dessen Farbe von dunkelrot in den oberen Schichten bis gelb in grösseren Tiefen wechselt. An einigen Stellen, etwa 5% der Bohrungen, enthielt das Erz weniger als 27% Eisen, sonst aber beträgt der durchschnittliche Eisengehalt über 46%. Bemerkenswert sind ein überall gefundener Chromgehalt des Erzes bis zu 2% und ein hoher Gehalt an Tonerde und Wasser (bis 45%). Der hohe Gleichmässigkeitsgrad des Vorkommens wird dadurch illustriert, dass, nach den Bohrresultaten, nicht weniger als 82% aller Proben über 43% Eisen enthielten, 6% enthielten 40 bis 43% Eisen, 6% 30 bis 40% Eisen, 2% 20 bis 30 und 4% 10 bis 20% Eisen. Etwa 94% des gesamten Vorkommens dürfen daher als abbauwürdig angesehen werden. Der hohe Gehalt an Wasser und an Tonerde geben der Erzmasse ein erdiges, fast lehmartiges Aussehen, das von dem der Erze an anderen Fundstätten sehr erheblich abweicht; zudem klebt die Erzmasse wie Lehm an Geräten und Wagen, was für den Abbau von Einfluss ist. Der hohe Wassergehalt bedingt ausserdem eine Trocknung des Erzes vor der Verladung der Frachtersparnis halber. Nach dem Trocknen aber bildet das Erz eine feinkörnige, fast staubartige Masse, die des leichteren Transportes und der Beschickung der Hochofen wegen die Brikettierung erforderlich macht. Über das Verhalten des Materials im Hochofen und bei der weiteren Verarbeitung liegt eine grosse Reihe von Versuchen vor. Zu diesen Versuchen wurden 5000 t Erz auf Päckeseln und Maultieren an die Küste geschafft. Wie die Versuche zeigten, wirkt der hohe Tonerdegehalt etwas störend auf den Hochofenbetrieb, da er eine steife Schlacke ergibt und ein besonders sorgfältiges Arbeiten am Hochofen erforderlich macht. Der Chromgehalt muss, soweit möglich, entfernt werden. Im allgemeinen haben aber die Versuche gezeigt, dass trotz dieser Schwierigkeiten, trotz des nicht ganz billigen Transportes der Erze und trotz der hohen Aufbereitungskosten (Trocknen und Brikettieren) die Erze wirtschaftlich günstig verhüttet und weiter verarbeitet werden können. — Das Erz soll nun durch Dampfbagger abgebaut und auf einer zweigleisigen Bahn nach der Küste befördert werden. Dort wird es getrocknet und brikettiert und dann in Schiffe verladen. Mit dem Bau der Bahn, der Aufbereitungsanlagen und dem Ausbau des Hafens ist bereits begonnen worden. Zunächst sollen täglich 4500 t abgebaut werden, was einer täglichen Verladung von etwa 2500 t getrockneten Erzes entsprechen würde.

(Iron Age.) O. B. [10702]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung heißt sich die Redaktion vor.)

- Körting, Johannes, Ingenieur. *Heizung und Lüftung.* (Sammlung Götschen Nr. 342, 343). 12°. Bd. I: *Das Wesen und die Berechnung der Heizungs- und Lüftungsanlagen.* Mit 34 Abbildungen. (157 S.) Bd. II: *Ausführung der Heizungs- und Lüftungsanlagen.* Mit 191 Abbildungen. (137 S.) Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung. Preis geb. je —,80 M.
- Kuckuck, Dr. Martin, St. Petersburg. *Es gibt keine Parthenogenesis.* Allgemeinverständliche wissenschaftliche Beweisführung. Mit 33 Abbildungen nebst Erklärungen und einem Nachwort an den Imker. Herausgegeben von Ferd. Dickel. 8°. (108 S. u. 12 Tafeln.) Leipzig, C. F. W. Fest. Preis 3 M.
- Küster, Dr. Ernst, Priv.-Doz. für Botanik in Halle a. S. *Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen.* Für den Gebrauch in zoologischen, botanischen, medizinischen und landwirtschaftlichen Laboratorien. Mit 16 Abbildungen im Text. 8°. (VI, 201 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 7 M.

POST.

An die Redaktion des *Prometheus*.

In der Rundschau des *Prometheus* Nr. 924 weist Herr Rauert nach, dass die Wirkung der Massenanziehung zweier Schiffe aufeinander nur sehr gering ist, und er glaubt daraus den Schluss ziehen zu müssen, dass es auf Täuschung beruht, wenn man eine deutliche und kräftige Anziehung wahrzunehmen glaubt. Herr R. beachtet dabei nicht, dass durch die Fahrt der Schiffe eine Bewegung des Wassers entsteht, deren Wirkung zu untersuchen ist, bevor man sich ein endgültiges Urteil über den Vorgang bildet.

Zum Beweise, dass tatsächlich ein Ansaugen durch ein fahrendes Schiff stattfindet, sind zunächst keine theoretischen Erörterungen und mathematischen Berechnungen notwendig, sondern es genügt der Hinweis auf eine Erscheinung, die jeder leicht beobachten kann.

Fährt man mit einem Schiff in nicht zu langsamer Fahrt auf einem schmalen Wasserlauf ohne erhebliche Strömung, so kann man am Ufer die Art der durch das Fahrzeug hervorgerufenen Wellenbewegung deutlich erkennen. Man bemerkt dabei, dass zuerst ein Wellental kommt, dem dann ein Wellenberg — die Fortsetzung der Bugwelle — folgt. Es findet also zunächst ein Ansaugen statt, dem ein anderes Schiff, ein Boot oder ein sonstiger schwimmender Körper folgen muss, während die Bugwelle erst unmittelbar am Vordersteven beginnt, also viel zu spät kommt, um noch ein Zurückdrängen des in die nächste Nähe des Schiffes gelangten schwimmenden Körpers bewirken zu können.

Dass dieses Ansaugen nicht etwa durch den Propeller — Schraube oder Räder — hervorgerufen wird, kann man daran erkennen, dass die gleiche Erscheinung ebenso deutlich zu beobachten ist, wenn man mit einem Segelboot durch einen schmalen Kanal fährt.

W. BUTZ. [10695]