



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 197.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 41. 1893.

### Leuchtgas zu Heizzwecken.

Mit acht Abbildungen.

Als vor etwa 100 Jahren das Leuchtgas zur Einführung gelangte, da machte diese Erfindung kaum ein geringeres Aufsehen, als es heutzutage durch das Auftreten des elektrischen Lichtes geschehen ist. Aber Jahrzehnte hindurch hat man das Gas nur zu Beleuchtungszwecken verwendet, man hat nicht daran gedacht, dasselbe auch zur Beheizung zu benutzen, während doch heute von den vorgeschrittensten Geistern prophezeit wird, dass in wenigen Jahrzehnten das Gas nur noch eine Rolle als Heizmaterial spielen werde, seine Mission als Beleuchtungsmittel aber an den elektrischen Strom werde abtreten müssen. Wie kommt es, so müssen wir fragen, dass dieses vollkommenste aller Heizmaterialien so lange Zeit als solches nicht erkannt worden ist? — Der Grund für diese auffällige Thatsache liegt in dem Umstande, dass das Leuchtgas, so wie es uns jetzt geliefert wird, in erster Linie zu Beleuchtungszwecken hergestellt ist und daher, wenn man es anzündet, eine intensiv leuchtende Flamme entwickelt. Das Leuchten dieser Flamme aber beruht auf der Gegenwart von in derselben schwebendem, äusserst fein zertheiltem Kohlenstoff. Senken wir nun in die Flamme des

Leuchtgases einen Gegenstand, den wir erhitzen wollen, so schlägt sich der Kohlenstoff auf ihm nieder, die Flamme russt, was nicht nur sehr unreinlich ist, sondern auch die Heizwirkung der Flamme zum grossen Theil aufhebt, denn die Schicht des niedergeschlagenen porösen, für Wärme schwer durchlässigen Russes verhindert die Uebertragung des bei Weitem grössten Theiles des Heizeffectes der Flamme auf den zu erheizenden Gegenstand. Wenn wir nicht, wie dies jetzt vielfach vorgeschlagen wird, ein besonderes, mit nicht leuchtender Flamme brennendes Heizgas fabriciren und in besonderen Leitungen unseren Häusern zuführen wollen, so muss für die Verwendung des gewöhnlichen Leuchtgases zu Heizzwecken ein Mittel gefunden werden, das Russen seiner Flamme zu verhindern.

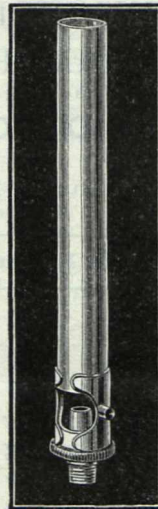
Die vor etwa 30 Jahren gemachte Entdeckung des Heidelberger Altmeisters der Chemie, BUNSEN, dass Leuchtgas durch Beimengung einer geringen, genau bestimmbar Menge Luft seine Leuchtkraft vollkommen einbüsst, ist, so einfach dieselbe uns jetzt erscheint, als geradezu epochemachend zu bezeichnen. Diese Entdeckung hat nicht nur die Methode des Arbeitens in chemischen Laboratorien, für welche sie zunächst bestimmt war, vollkommen umgestaltet, sondern sie ist auch eingedrungen in die Werkstätten der Industrie und in unsern

Haushalt. Zahllose nützliche Apparate sind auf dieselbe gegründet worden, Apparate, deren Mannigfaltigkeit heute fast unabsehbar erscheint, und welche wir in ihrer Gesamtheit als Heizbrenner zu bezeichnen pflegen. Es verlohnt sich wohl, die wichtigsten Brennersysteme einer kurzen kritischen Betrachtung zu unterwerfen.

Wir sind ausgegangen von der Thatsache, dass eine Beimengung von Luft zu Leuchtgas die Flamme dieses letzteren entleuchtet, wir werden uns aber sofort fragen müssen: wieviel Luft ist zu diesem Zwecke nothwendig? — Die Chemie lehrt uns, dass brennbare Gase oder Dämpfe, mit der zu ihrer Verbrennung nothwendigen Luft gemischt, äusserst explosiv sind; das Prototyp dieser Mischung, ein Gemenge aus Wasserstoff und Sauerstoff, hat ja wegen der furchtbaren Heftigkeit seiner Verbrennung den bezeichnenden Namen „Knallgas“ erhalten. Das zum grössten Theil aus Wasserstoff bestehende Leuchtgas explodirt ebenfalls noch heftig genug, wenn man es mit Sauerstoff (und solcher ist ja in der Luft in reichlicher Menge enthalten) vermengt entzündet. Es ist seit der Einführung des Leuchtgases kein Jahr vergangen, welches nicht in Form von Gasexplosionen hinreichende Belege für diese Thatsache geliefert hätte. Es ergibt sich daraus, dass es von den Mengenverhältnissen, in denen Luft und Gas gemischt sind, abhängt, ob dieses Gemisch explodirt oder mit ruhiger, nicht leuchtender Flamme verbrennt. Es darf für letzteren Zweck dem Leuchtgase nur so viel Luft beigemischt werden, als nothwendig ist, um den Kohlenstoff, welcher bei der gewöhnlichen Gasflamme in fester, glühender Form abgeschieden wird, zu Kohlenoxyd zu verbrennen. Dieses mit nicht leuchtender Flamme brennbare Gas nimmt alsdann bei seiner endgültigen Verbrennung diejenige Menge Sauerstoff aus der umgebenden Luft auf, deren es zu seiner Ueberführung in Kohlensäure bedarf. Dass die nicht leuchtende Gasflamme zum Theil aus brennendem Kohlenoxyd besteht, erkennen wir schon an der blauen Farbe derselben, denn die Flamme des ebenfalls im Leuchtgas enthaltenen Wasserstoffs ist farblos und unsichtbar. Die Menge der Luft, welcher ein Leuchtgas zu seiner vollkommenen Entleuchtung bedarf, kann durch Versuche festgestellt werden und ist nur innerhalb gewisser Grenzen constant. Sie ist in erster Linie abhängig von dem Gehalt des Gases an Kohlenwasserstoffen, welche mit leuchtender Flamme brennen. Da dieser Gehalt nur wenige Procente beträgt, so ist auch die Menge der dem Gase zuzumischenden Luft nur mässig. Wird dieses Minimum überschritten, so wird ein Theil des in der Flamme entwickelten Heizeffectes verbraucht, um den überflüssig mitgeschleppten Luftstickstoff zu erhitzen. Dieser Antheil geht

für den eigentlichen Zweck der Flamme verloren, und lange bevor noch die Menge der zugesetzten Luft bis zur Erzielung einer explosiven Mischung gesteigert wird, erweist sich schon die Flamme als werthlos durch den geringen von ihr gelieferten Heizeffect. Es würde nun ganz unthunlich sein, Mischungen aus Luft und Gas im richtigen Verhältniss in grosser Menge herzustellen und für die Verbrennung in nicht leuchtenden Flammen vorrätzig zu halten, denn es gelingt kaum, mit einfachen Mitteln Behälter für derartige Gemische herzustellen, welche vollkommen und auf die Dauer dicht schliessen. Ist aber die geringste Undichtigkeit vorhanden, so geht nicht etwa ein Theil des Gemisches verloren, sondern es wandert durch solche feine Oeffnungen das Gas, und zwar hauptsächlich der heizkräftigste Bestandtheil desselben, der Wasserstoff, viel schneller heraus als die beigemengte Luft. In Folge dessen wird das zurückbleibende Gemisch immer reicher an Luft und sehr bald tritt der Punkt ein, wo es werthlos oder sogar explosiv wird. Für eine zweckmässige Verwendung des Leuchtgases zu Heizzwecken muss daher die Mischung mit der nöthigen Menge Luft unmittelbar vor dem Gebrauch und in dem Maasse, wie derselbe stattfindet, im genau richtigen Verhältniss erfolgen; gerade darin besteht das eminente Verdienst BUNSENS, uns den Weg gezeigt zu haben, auf dem wir dieses Erforderniss ohne Zuhülfenahme irgend welcher kostspieliger mechanischer Hülfsvorrichtungen erreichen können.

Abb. 482.



BUNSENSCHER Brenner.

Der BUNSENSCHE Brenner besteht in seiner einfachsten Form (Abb. 482) in einem kurzen, an beiden Enden offenen Rohr, in dessen eines Ende der Strom des Leuchtgases aus dem viel dünneren Zuleitungsrohr eingeführt wird, während sich am andern Ende die entleuchtete Heizflamme entwickelt. Um die Wirkungsweise dieses höchst einfachen Apparates zu verstehen, muss man sich erinnern, dass Leuchtgas und Luft als äusserst feine Flüssigkeiten betrachtet werden können und dass ein in einer Röhre fliessender Flüssigkeitsstrom eine saugende Wirkung ausübt. Machen wir daher in die Wandung einer solchen Röhre ein Loch, so wird in dasselbe die das Rohr umgebende Flüssigkeit oder Gasart eingesaugt werden. Die Menge des eingesaugten Stoffes wird abhängig sein von der Grösse des Loches, von dem Dichtigkeitsunterschiede der fliessenden

und der gesaugten Flüssigkeit und von der Schnelligkeit, mit der die fließende Flüssigkeit sich fortbewegt. Wir können also durch passende Regelung dieser Verhältnisse ganz bestimmte Mengen der ruhenden Flüssigkeit durch die fließende ansaugen lassen und ein Gemisch in ganz bestimmten Verhältnissen continüirlich darstellen, vorausgesetzt, dass die Schnelligkeit der fließenden Flüssigkeit stets die gleiche bleibt. Diese Schnelligkeit aber ist abhängig von dem Drucke, unter dem die Flüssigkeit in dem Vorrathsreservoir steht, dem sie entströmt.

Die städtischen Gasleitungen liefern uns das Gas unter constantem Druck, allerdings wird in den meisten Städten Abends ein etwas höherer Druck eingehalten als am Tage, dafür wird aber auch Abends mehr aus der Leitung entnommen. Wir können sagen, dass an den Ausflussöffnungen der Gebrauchsleitung die Schwankungen im Grossen und Ganzen mässige sind. Der Druck, unter dem das Leuchtgas steht, ist ein sehr geringer, er entspricht nur wenigen Millimetern Wassersäule, auch das specifische Gewicht des Gases ist ein sehr geringes, es ist daher die mechanische Arbeit, welche das in der Rohrleitung fließende Gas verrichten kann, eine äusserst geringe; immerhin genügt dieselbe vollkommen, um die geringen Mengen Luft, welche dem Gase zur Entleuchtung beigemischt werden müssen, selbstthätig anzusaugen, wenn man ihm nur dazu Gelegenheit giebt, wie dies im BUNSENschen Brenner der Fall ist. Es muss aber in diesem Falle dem Gase die Arbeit so leicht als möglich gemacht werden, und dies geschieht dadurch, dass der Querschnitt der Luftzuführung im Verhältniss zu dem der Gaszuführung genügend gross gewählt wird. Daher erfordert der Heizbrenner ein ziemlich weites Ausströmungsröhr, obgleich die untere, das Gas liefernde Oeffnung äusserst fein ist.

Wohl auf keinem technischen Gebiete sind so viele und so grobe Fehler gemacht worden wie bei der Construction von Heizbrennern. Obgleich die Technik in dem ursprünglichen BUNSENschen Brenner ein vorzüglich fein ausgearbeitetes Vorbild besass, so hat sie sich doch die Bedingungen für die Arbeit desselben in keiner Weise klar gemacht und bei der Ausnutzung der gegebenen Anregungen die grössten Verstösse begangen. Der Fehler einer zu geringen Luftzuführung ist verhältnissmässig selten gemacht worden, weil derselbe sich durch ein Leuchtendwerden der erzielten Flamme sofort kundgiebt, desto öfter aber hat man den entgegengesetzten Fehler begangen und in der Luftzuführung viel zu viel des Guten gethan. Die grosse Mehrzahl der in deutschen Haushaltungen gelegentlich benutzten Gasbrenner arbeitet in der verschwenderischsten Weise und verbraucht den grössten Theil des erzielten

Heizeffectes zur Erhitzung des zugeführten Luftüberschusses. Sehr häufig steht die hergestellte Mischung schon an der Grenze der Explosionsfähigkeit, was sich dadurch kundgiebt, dass der Brenner, wie man zu sagen pflegt, zurückschlägt, d. h. die Flamme fällt durch das weite Mischrohr zurück und brennt an der Ausströmungsöffnung des Gases. Um dies zu vermeiden, hat man dann Kappen aus Drahtnetz auf die Brennröhre aufgesetzt oder das Gemisch aus langen Spalten und Oeffnungen ausströmen lassen, wodurch allerdings das Zurückschlagen verhindert, das Mengenverhältniss des Gemisches und damit die Heizkraft desselben aber nicht verbessert wurde. Wir werden später sehen, dass solche Kappen und Siebe, in richtiger Weise angewendet, allerdings sehr nützlich sein können.

Ein anderer Fehler, der sehr häufig bei der Herstellung von Heizbrennern gemacht wird, besteht darin, dass man nicht genügend für die Durchmischung der beiden Gase Sorge trägt. Zwar mischen sich Gase ausserordentlich leicht vermöge der sogenannten Diffusion oder des ihnen innewohnenden Bestrebens, sich gegenseitig zu durchdringen, andererseits ist aber auch der Weg, auf dem sie dies in dem Heizbrenner zu besorgen haben, ein äusserst kurzer.

Wir gehen nun über zur Beschreibung der gebräuchlichsten Formen von Heizbrennern, welche auf Grund der soeben dargelegten Principien construirt worden sind. Der einfache BUNSEN-Brenner ist nun wohl schon Jedem bekannt, er besteht aus einem weiten Brennerrohr, in welches die Gaszuführungsspitze unten eingeschraubt ist. Für die Zuführung der Luft sorgen zwei am unteren Ende angebrachte weite Löcher, für das Feststehen des Apparates ein angeschraubter gusseiserner Fuss. Das Rohr muss so lang gewählt sein, dass eine vollständige Durchmischung der Gase stattfindet. Um diese zu erleichtern, ist die Zuführungsöffnung des Gases in Form einer dreiarmigen Spalte ausgebildet. Trotz dieser Vorsichtsmaassregeln ist nicht selten die Durchmischung eine unvollkommene, und es wird dann eine grössere Menge von Luft zuzuführen nothwendig sein, als zur Entleuchtung gerade erforderlich ist. Aus diesem Grunde ist der Nutzeffect des BUNSEN-Brenners, wie neuere Erfahrungen ergeben haben, nicht ganz so gross, als es möglich ist.

Wenn man einen Heizbrenner andauernd für verschiedene Arbeiten benutzt, so wird man nicht immer eine gleich grosse Flamme nöthig haben, man kann dieselbe nach Bedarf vergrössern oder verkleinern, indem man den Zuführungshahn des Gases ganz oder nur theilweise öffnet. Aber damit ändert man auch die Schnelligkeit des zufließenden Gasstromes und folglich auch das Mischungsverhältniss von Gas

und Luft. Man hat daher sehr bald eingesehen, dass mit der Verkleinerung des Gaszuflusses auch eine Aenderung der Grösse der Luftlöcher Hand in Hand gehen muss, und es werden daher jetzt an allen, selbst den ordinärsten BUNSENSchen Brennern Hülsen angebracht, durch deren Drehung der Querschnitt der Luftlöcher verändert werden kann. Das ist aber nicht sehr bequem, und man hat daher Einrichtungen erfunden, welche Gas- und Luftzufuhr gleichzeitig und im richtigen Verhältniss verringern. Es können hier als die bekanntesten dieser Constructionen die von BUNSEN selbst herrührende, bei der der Gaszuführungshahn mittelst einer Hebelübersetzung eine die Luftöffnungen verschliessende Hülse hebt oder senkt, und die von FINKENER angegebene erwähnt werden, bei der die Drehung eines vertikalen Gashahnes gleichzeitig die Drehung der Lufthülse bewirkt. — Es würde zu weit führen, wenn wir die

zahlreichen, weniger allgemein verbreiteten Systeme dieser Brenner hier anführen wollten, es wird genügen, wenn wir einen der neuesten und vollkommensten Apparate dieser Art, den von dem Mechaniker ROBERT RÖHER in Jena gebauten und ihm patentirten sogenannten Universal-Sparbrenner hier abbilden und kurz beschreiben. In seiner einfachsten Form bildet derselbe eine Vervollkommnung des von FINKENER angegebenen Princip, wobei aber die Uebertragung der Bewegung des Hahnes auf diejenige der Brenneröhre durch Segmente von Zahnrädern bewirkt wird, von denen das eine an der Brenneröhre, das andere aber an dem in die Zuleitung eingeschalteten Hahn befestigt ist (Abb. 483). Besonders zweckmässig erscheint dieses Princip, wenn es sich darum handelt, eine Anzahl von Brennern, meistens drei, zu einem besonders wirksamen Heizapparat zu vereinigen (Abb. 484). In diesem Falle ordnet der Erfinder in dem Fusse des Brenners ebenso viele Kammern an, als Brenneröhren vorhanden sind. In diesen Kammern findet die Mischung des Gases mit der Luft statt und das entstandene Gemisch strömt in die Brenneröhren. Durch die vorhin beschriebene Zahnrad-einrichtung können die Luftöffnungen sämmtlicher Kammern gleichzeitig und in ganz gleichmässiger Weise mit der Zuströmung des Gases vergrössert oder verringert werden. Ausserdem aber macht RÖHER die ganzen Kammern selbst um eine Achse drehbar; in einer bestimmten Stellung findet ein Gaszutritt zu allen drei Kammern statt, dreht man den Brenner, so wird dadurch die Zuführung zur einen Kammer ver-

schlossen, eine weitere Drehung schliesst auch die zweite Kammer ab. Es ist daraus ersichtlich, dass man diesen Brenner durch eine einfache Handbewegung ganz nach Belieben mit einer, zwei oder drei Flammen brennen lassen kann, und da jede einzelne Kammer ihre besondere, gleichzeitig mit der Gaszufuhr regulirbare Luftöffnung besitzt, so kann niemals falsche Luft aus einer der nicht benutzten Brenneröhren in eine andere gelangen. Der RÖHERsche Brenner bildet wohl die vollkommenste Form des vertikalen BUNSEN-Brenners und dürfte in der Einfachheit und Sicherheit seiner Handhabung kaum zu übertreffen sein.

Ehe wir die vertikalen BUNSEN-Brenner verlassen, müssen wir hier noch einiger neuen Apparate gedenken, welche bei ihrer Verwendung nicht selten benutzt werden. Es sind dies die sogenannten Brenneraufsätze, welche den Zweck haben, der austretenden Flamme eine abgeänderte Form zu geben. Besonders beliebt sind namentlich in England die sogenannten Rosen- oder Kronenaufsätze, durch welche die Gasmischung gezwungen wird, aus vielen kleinen seitlichen Oeffnungen zu entweichen und statt der einen langen emporstrebenden Flamme einen Kranz von kleinen Flämmchen zu bilden. Da alle diese Aufsätze den Gasstrom in seiner Schnelligkeit beeinflussen und damit das Mischungsverhältniss von Gas und Luft abändern, so sollten sie nur an solchen Brennern benutzt werden, welche eigens für diesen Zweck construirt sind. (Schluss folgt.)

Abb. 483.

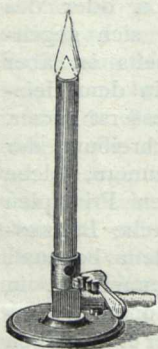
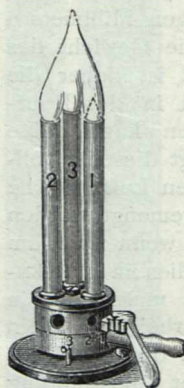
RÖHERscher  
Brenner.

Abb. 484.

RÖHERscher Drei-  
brenner.

### Gesprächszeitmesser für Fernsprechämter.

Mit zwei Abbildungen.

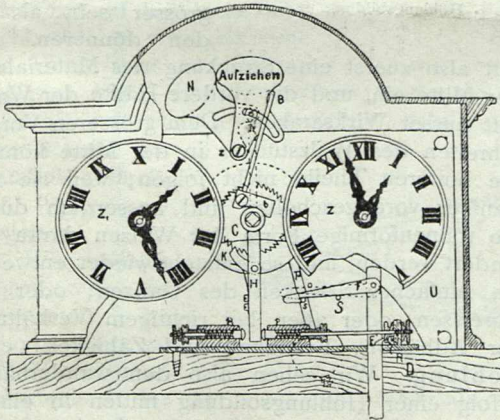
So lange die Telephonie besteht, sucht man nach einer Ausgleichung zwischen Denjenigen, welche den Fernsprecher viel benutzen, und Denjenigen, welche nur gelegentlich an denselben Anforderungen stellen. Vorgeschlagen wurde namentlich vielfach die Berechnung nach der Anzahl der geführten Gespräche. Andererseits hat man, besonders bei längeren Linien, die Zeitgebühr eingeführt und berechnet so und so viel für eine Anzahl Minuten. Die Berechnung nach der Zeit der Benutzung soll der beifolgend abgebildete Gesprächszeitmesser der ACTIENGESELLSCHAFT MIX & GENEST in Berlin erleichtern. Der Zeitmesser wird am Fernsprechgehäuse des

Theilnehmers angebracht. Er besteht aus einer Pendeluhr und einem Auslöse- und Hemmungs- werke, welches durch die Bewegung des Umschalterhakens beim Abheben oder Anhängen in Wirkung tritt. Diese Uhr geht so lange, als der Fernsprecher vom Haken abgenommen ist, und es wird die Zeit auf dem Zifferblatt verzeichnet. Ist das Uhrwerk dem Ablaufen nahe, so wird dies dem Theilnehmer durch ein sichtbares Zeichen gemeldet, und er kann den Apparat erst nach dem Aufziehen der Uhr weiter benutzen.

Der Zeitmesser ist in der Abbildung Abb. 485. 485 dargestellt. An dem inneren Hebelarm *A* des Umschalters ist eine Lenkstange *L* angeschlossen, welche durch die Regulirschraube *M* eingestellt werden kann. Sie geht durch die Decke *D* des Fernsprechgehäuses (Abb. 486) und ragt in das Uhrgehäuse *U* hinein. An dem freien Ende der Stange befindet sich ein Fanghaken *F*, der sich auf den festen Stift *S* auflegt. Das linke Ende dieses Hakens aber ist so geformt, dass ein Stift *s* der Pendelstange *P* am Ende des Pendelausschlages, bei angehängtem Fernsprecher, den Haken aufhebt und sich unter der Nase desselben fängt, wodurch das Uhrwerk angehalten wird.



Abb. 486.



Beim Abheben des Fernsprechers wird der Hebel *A* (Abb. 485) durch die Spirale *f* niedergezogen, um die Leitung umzuschalten. Hierbei senkt sich die Stange *L* mit dem hinteren Theil des Fanghakens *F*, das linke Ende desselben wird in die punktirt angedeutete Stellung gehoben, das Pendel losgelassen und damit das Uhrwerk in Gang gebracht. Die Bewegung der Uhr wird nun in gewohnter Weise auf das Zifferblatt *Z* übertragen, so dass die Minuten und Stunden der Benutzungszeit zu ersehen sind. Das Ziffer-

blatt *Z*<sub>1</sub> wird nur bei längerer als zwölfstündiger Benutzungszeit angebracht.

Es würde zu weit führen, die Vorrichtungen zur Verhinderung der Benutzung bei nicht aufgezogenem Uhrwerk hier zu beschreiben. Wir bemerken nur, dass die Scheibe *N* in diesem Falle selbstthätig vor einer Oeffnung erscheint und das Zeichen zum Aufziehen giebt. A. [2762]

### Die Entwicklung der Röhrenwalzwerke.

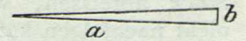
VON HAEDICKE-REMSCHIED.

(Schluss von Seite 627.)

Um nun zur Röhrenbildung zu gelangen, müssen wir eine kurze Betrachtung anstellen.

Das mit tonnenförmigen Walzen ausgestattete Glättwalzwerk (Abb. 472) berührt das Walzstück nur auf einer kleinen Fläche, welche auf demselben durch den dabei verwendeten Druck markirt wird und als Spirale erscheint. Diese Spirallinie enthält die genauen Maasse für die Erkennung der Wirkung der Walzen. Rollen wir sie ab, so erhalten wir (Abb. 487) ein Dreieck, dessen in dem rechten Winkel zusammenstossende Seiten den Umfang des Walzstückes *a* bzw. den Fortschritt bei einer Umdrehung *b* angeben. Der spitze Winkel ist derselbe, um welchen die Walzen aus ihrer ursprünglich parallelen Lage herausgedreht werden mussten, um die eigenthümliche Wirkung dieser Art Walzwerke zu ergeben.

Abb. 487.



Durch eine einfache mathematische Betrachtung\*) lässt sich nun nachweisen, dass sowohl das Vorschreiten als auch das Umdrehen des Walzstückes unter sonst gleichen Umständen um so grösser wird, je grösser der Durchmesser der Walze ist, und in diesem Gesetz liegt das ganze Geheimniss der Röhrenbildung auf dem Wege des Walzens. Die Wirkung des Walzwerkes besteht also nunmehr, immer unter der

\*) Da kein Gleiten stattfinden soll, so ist der Weg eines berührten Punktes der Oberfläche des Walzstückes gleich dem Wege des berührenden Punktes der Walze. Das Voranschieben beträgt also beim Radius der Walze  $= r$  und einem Steigungswinkel  $\alpha$  für eine Umdrehung der Walze:  $s = 2r\pi \sin \alpha$ , wächst also somit mit dem Radius der Walze, unabhängig vom Radius des Walzstückes. Ebenso ist die Verdrehung des letzteren unabhängig von seiner Dicke und hat die Grösse:  $u = 2r\pi \cos \alpha$ .

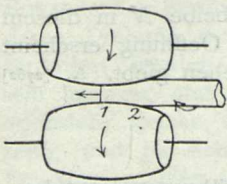
Unterliegt das Walzstück gleichzeitig der Wirkung zweier verschiedener Radien  $r$  und  $r_1$  derselben Walze, so bleibt für die Wirkung nur die Differenz übrig und es ist:

$$\text{das Fortschreiten: } s = 2\pi \sin \alpha (r - r_1)$$

$$\text{das Verdrehen: } u = 2\pi \cos \alpha (r - r_1).$$

Voraussetzung, dass kein Gleiten zwischen den Walzen und dem Walzstück stattfindet, darin, dass die Theile des Walzstückes bei 1 (Abb. 488)

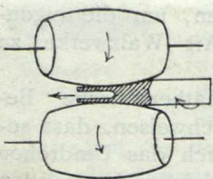
Abb. 488.



mehr vorangezogen werden als bei 2. Nun kann Verschiedenes eintreten. Die Klebkraft — Adhäsion — sei eine unwiderstehliche, dann muss das Walzstück bei 1 mehr voranschreiten als bei 2. Ist das Walzstück dagegen ein hartes, viel-

leicht ein ungenügend erwärmtes Stück Eisen, so wird eben unsere Bedingung, dass kein Gleiten stattfinden möge, nicht erfüllt werden. Das Stück wird zwischen den Walzen rollen und in doppelter Beziehung gleiten. Die Walzen gleiten ringförmig auf dem Eisen, weil sie bei 1 eine grössere Geschwindigkeit haben als bei 2, und sie gleiten auch etwas in der Längsrichtung, weil sie das Stück bei 1 mehr durchziehen wollen als bei 2. — Anders stellt es sich, wenn die Festigkeit des Materials von der Klebkraft überwunden wird. In diesem Falle kann entweder das von den Walzen gepackte Stück abreißen, weil eben das dicke Ende nicht nachfolgen kann, oder: die Theile bei 1 schieben sich mehr voran als bei 2, und es bildet sich eine Höhlung, bei weiterem Voranschreiten ein Rohr (Abb. 489). Wir sehen

Abb. 489.



Rohrbildung.

also, dass die Rohrbildung lediglich von den Adhäsions- und Festigkeitsverhältnissen des zu bearbeitenden Materials abhängt. Ist die Adhäsion ungenügend, so kann eine Rohrbildung nicht entstehen und man muss suchen, die Adhäsion durch Rauhen der Walze oder

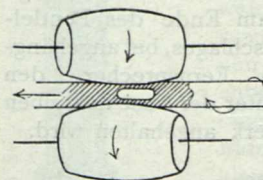
durch Eindrehungen zu verstärken. Ist das Material zu hart, so wird auch dies nicht genügen und man muss die richtige Weichheit durch höhere Erwärmung zu erreichen suchen. Ist das Material aber wieder zu weich, so wird es sich einfach im Ganzen strecken und ebenfalls keine Höhlung bilden, oder aber ganz abreißen. Hiermit sind gleichzeitig die grossen Schwierigkeiten gekennzeichnet, welche die Röhrenfabrikation zu überwinden hat. Sie erscheinen noch grösser, wenn man nach der Dicke der entstehenden Wandung fragt. Wie die Rohrbildung überhaupt, so ist die Wandstärke vor allen Dingen ein Product der Weichheit und Zähigkeit des Materials in Verbindung mit der Adhäsion. Da nun diese drei Factoren innig mit der Temperatur des Walzstückes zusammenhängen, so muss es offenbar einer ausserordent-

lichen Sachkenntniss bedürfen, um sie jedesmal so zu gestalten, wie es verlangt wird.

Wir sprachen zuletzt nur von dem Voranschreiten der verschiedenen Punkte des Walzstückes zwischen den Walzen. Wir hatten oben aber gefunden, dass auch noch eine Verdrehung derselben beobachtet werden müsste. Es geht hieraus hervor, dass die Faserung des Materials, wenn man von einer solchen sprechen kann, nicht parallel der Achse, sondern wieder in Spiralförmigkeit erfolgen muss. Und da dieses Verdrehen naturgemäss im Innern des Rohres ein anderes sein wird als aussen, so kann man geradezu von einem Verfilzen des Materials sprechen und sich so die grosse Festigkeit erklären, welche man an den MANNESMANN-Röhren beobachtet hat. Hierzu tritt, dass der ganze Vorgang eine ausserordentliche Homogenität des Materials verlangt, so dass gewissermassen eine Garantie für die Güte des fertigen Rohres in der Existenz desselben zu sehen ist.

Packt man nun das Walzstück in der Mitte (Abb. 490) und presst die Walzen so zusammen,

Abb. 490.

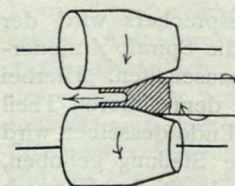


Höhlungsbildung.

dass die lange Berührungsfläche entsteht, welche wir als Bedingung zur Röhrenbildung erkannt haben, so muss das Voranschreiten wieder an den dickeren Stellen der Walze grösser sein als an den dünneren. Es

tritt also zuerst eine Streckung des Materials in der Mitte ein, und die vordere Hälfte der Walze tritt ausser Wirksamkeit. Dem grösseren Voranschreiten des Walzstückes in der Mitte können die hinteren Theile nicht folgen, weil sie nur weniger vorangeschoben und ausserdem durch die tonnenförmige Form der Walzen daran gehindert werden, und so entsteht wieder entweder ein einfaches Strecken des Ganzen, oder ein Abreißen, oder aber, bei richtigem Verhältniss der Adhäsion, Festigkeit und Zähigkeit, eine Höhlung. Wir sehen also den wunderbaren Erfolg einer Höhlungsbildung mitten in einem

Abb. 491.



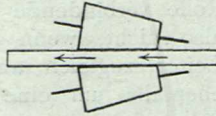
Stück und damit die Möglichkeit, durchaus geschlossene Höhlungen walzen zu können.

Bei dieser letzten Entwicklung fanden wir, dass die tonnenförmige Gestalt der Walzen auch in so fern eine Rolle spielt, als durch dieselbe das hintere Ende des Walzstückes zurückgehalten wird. Es kommt also unter Umständen weniger die Differenz des Vorschreitens des

Walzstückes durch die verschiedenen Punkte der Walzen zur Geltung, als einfach das Factum, dass das Walzstück in der Mitte vorgeschoben wird, ohne dass das hintere Ende folgen kann. Dies führt zu der Form der Walzen, wie sie in Abbildung 491 skizzirt ist. Hier arbeitet nur die Mitte, während der übrige Theil der Walze einfach zur Hemmung dient.

Im Gegensatz hierzu finden wir in Abbildung 492 eine Walzenform, bei welcher die Bedingung, dass die Walzen gleichzeitig mit verschiedenen Radien arbeiten müssen, auf andere Weise erfüllt wird: das Walzstück hat überall dieselbe Stärke, und die Verschiedenheit ist nur auf die Walzen beschränkt; dieselben erhalten die einfache Form eines abgestumpften Kegels. Das Walzstück wird also auch hier mit dem Ende stärker durchgezogen als mit den dahinter liegenden Theilen und muss, die richtigen Strukturverhältnisse vorausgesetzt, hohl werden.

Abb. 492.



Bleiben wir nun lediglich unter Aenderung der Radien bei der einen Bedingung stehen, dass die arbeitenden Radien verschieden sein sollen, so kommen wir in den Abbildungen 493, 494 und 495 auf Formen, denen man allerdings auf den ersten Blick nicht ansehen wird, dass sie zur Herstellung von Röhren geeignet sind. Der Einfachheit wegen ist die Schrägstellung nicht gekennzeichnet, sondern nur der Schnitt der parallel gedachten Walzen angegeben.

Abb. 493

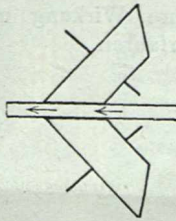
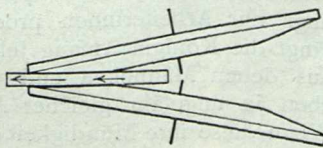
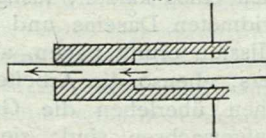


Abb. 494.



Wir machten oben auf die Beziehung der Wandstärke zur Molecular-Beschaffenheit des zu walzenden Materials aufmerksam. In den allermeisten Fällen werden nun ganz bestimmte Wandstärken verlangt, und es erscheint klar, dass man nicht im Stande sein wird, Factoren wie Adhäsion, Festigkeit und Zähigkeit, die zudem noch innig mit der Temperatur zusammenhängen, so constant zu halten, dass man Hunderte von Röhren mit stets gleicher Wandstärke erhalten kann. Zudem ist es nicht denkbar, dass die

Abb. 495.



Innenfläche eines solchen Rohres, welches sich vollkommen frei gebildet hat, die für die Praxis meist erforderliche Glätte zeigt. Dieses Beides führte sehr bald zur Anwendung eines Dornes, über welches das Rohr sofort (Abb. 496) bei seiner Entstehung geschoben wird. Macht man diesen Dorn spitz, so kann er die Röhrenbildung (Abb. 497) unterstützen und, ist das Material weich genug, dieselbe ganz übernehmen. In diesem Falle haben wir die Differenz der Radien gar nicht mehr nöthig und sind zum allerersten Apparat (Abb. 472) zurückgekehrt, dem wir nur den Dorn hinzugefügt haben. Wieder ein Beispiel für den grossen, jedem Constructeur bekannten

Abb. 496.

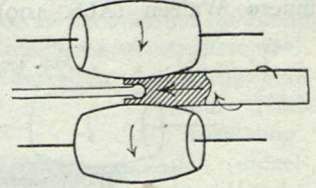
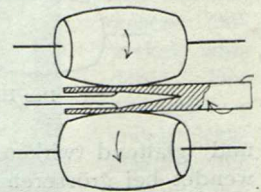


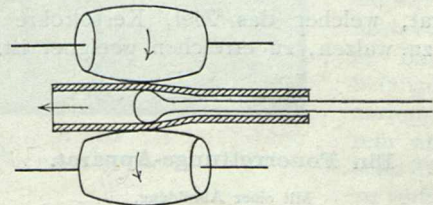
Abb. 497.



Satz, dass das Einfachste immer erst zuletzt gefunden wird. Und doch wird so oft der Werth des Einfachen von Denjenigen nicht anerkannt, welche derartige Dinge zu beurtheilen haben, und wie oft wird der Preis Dem zu Theil, der die complicirtesten Mittel in das Feld zu führen gewusst!

Mit der Anwendung des Dornes nun tritt unsere Fabrikation in ein ganz anderes Gebiet und das auf einem von dem ursprünglichen völlig verschiedenen Wege. Der Schwerpunkt liegt nicht mehr in der originellen freien Rohrbildung, sondern in der Triebkraft des Rollwalzwerkes. Wir bilden also nunmehr ein Rohr auf eine beliebige Weise, bringen (Abb. 498) den jetzt

Abb. 498.

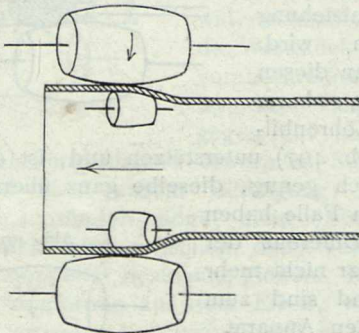


Erweiterung.

wohl am besten auf dem entgegengesetzten Ende gehaltenen Dorn ein und treiben das Rohr darüber. Dasselbe erhält also dann innen und aussen die das ursprüngliche MANNESMANN-Rohr charakterisirenden Spiralen. Sind auch diese hinderlich, so wird das Rohr auf dem gewöhnlichen Wege gezogen und ist dann als ein MANNESMANN-Rohr nicht mehr zu erkennen.

Das Ziehen über den Dorn hat bald seine Grenze, wenn es sich um grössere Weiten handelt. Hier tritt das Rollwalzwerk wieder voll in seine Rechte. Man ersetzt den Dorn durch zwei etwas schräg zu einander gestellte innere Walzen (Abb. 499), welche streckend

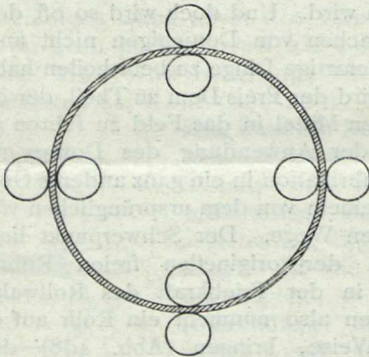
Abb. 499.



Das Hohlwalzwerk.

und glättend wirken, das Hohlwalzwerk, wendet bei grösseren Durchmessern deren mehrere an (Abb. 500) und gelangt so zu einem

Abb. 500.



Kesselwalzen.

Apparat, welcher das Ziel, Kesselrohre ohne Naht zu walzen, zu erreichen geeignet ist.

[2783]

### Ein Feuerrettungs-Apparat.

Mit einer Abbildung.

Sehr sinnreich ist die anbei (Abb. 501) abgebildete, von einem Amerikaner erfundene Rettungsleiter, und wir wüssten an ihr, von den voraussichtlichen Kosten abgesehen, nur den Umstand auszusetzen, dass sie, weil ständig, die Häuserfassaden verunziert, sowie auch, dass sie den Herren Einbrechern das Geschäft erleichtern könnte. Eine Hauptbedingung für dergleichen Vorrichtungen ist es aber eben, dass man sie nicht erst im Augenblick der Gefahr, wo die Leute

den Kopf zu verlieren pflegen, anzulegen hat. Die Leiter ist, wie ersichtlich, endlos und läuft oben um eine Rolle. Sie setzt sich in Bewegung, sobald ein Mensch eine Sprosse derselben betritt. Der sich Rettende würde aber natürlich mit furchtbarer Geschwindigkeit zur Erde sausen, wäre die Rolle nicht mit einem im Inneren des Hauses angeordneten Kugelregulator verbunden, wie er bei den Dampfmaschinen verwendet wird. Je grösser das Gewicht, desto rascher drehen sich die Kugeln, desto grösser wird der Druck einer Bremse, welche die den Regulator mit der Rolle verbindende Welle umfasst. Es hindert also nicht, wenn mehrere Personen sich der Leiter zugleich anvertrauen. Unten läuft sie ebenfalls um eine Rolle, weil sie sonst ins Schwanken gerathen würde. Die Rollen sind mit Zähnen versehen, welche das Rutschen der Leiterstäbe verhüten. Der ganze Rettungsapparat besteht aus hohlen Stahlstäben.

Die Rettungsleiter eignet sich offenbar hauptsächlich für Fabrikgebäude und dergleichen. Sollte die Anbringung nach der Strassenseite auf Bedenken stossen, so ist es allerdings unbenommen, sie an den nach dem Hofe gehenden Fenstern anzuordnen, dadurch dürfte aber ihre Wirkung mehrfach eine Beeinträchtigung erfahren.

V. [2652]

### Die Hummel.

Von A. THEINERT.

(Schluss von Seite 636.)

Ein analoges Ereigniss wie bei den Bienen, wenn ein Theil derselben, mit einer neuen Königin an der Spitze, den alten Stock verlässt, um einen neuen Staat zu bilden, tritt bei den Hummeln nicht ein. Nachdem während des Frühlings nur Arbeiterinnen producirt worden sind, fängt die Königin Anfang Juli an, Eier zu legen, aus denen Männchen und vollkommene Weibchen in ungefähr gleicher Anzahl hervorgehen. Wenn diese ihre Mündigkeit erreicht haben, geht das Gemeinwesen seiner Auflösung entgegen. Weder die Männchen noch die jungen Königinnen kümmern sich um die Affairen der Stammcolonie und verlassen dieselbe, sobald sie Flugfähigkeit erlangt haben. Die Männchen erfreuen sich eines kurzen, lustigen, nur der Minne gewidmeten Daseins und sterben, wenn sie ihre Mission erfüllt haben, alle vor Beginn des Winters; ebenso die Arbeiterinnen. Nur die Weibchen überleben die Generation, mit der sie aufgewachsen sind; sie fliegen im Spätherbst vereinsamt den letzten Blumen nach und suchen, wenn der erste Reif zu fallen anfängt und eine Vorahnung des kommenden Winters in ihnen wachruft, möglichst vor der Kälte geschützte Schlupfwinkel auf, in denen sie, wenn's Glück



gut ist, die harte Jahreszeit durchschlafen, um beim Erwachen der Natur einer neuen Generation zum Leben zu verhelfen.

Es ist bekannt, dass die Bienenkönigin einige Jahre lebt und dem Fortpflanzungsgeschäft obliegt. Ob die Hummelkönigin mehr als einen Winter überdauert, ist nicht bestimmt erwiesen. Die Stammköniginnen meiner Nester verschwanden stets im Spätsommer oder Herbst, und ich habe mich oft darüber gewundert, was aus ihnen geworden.

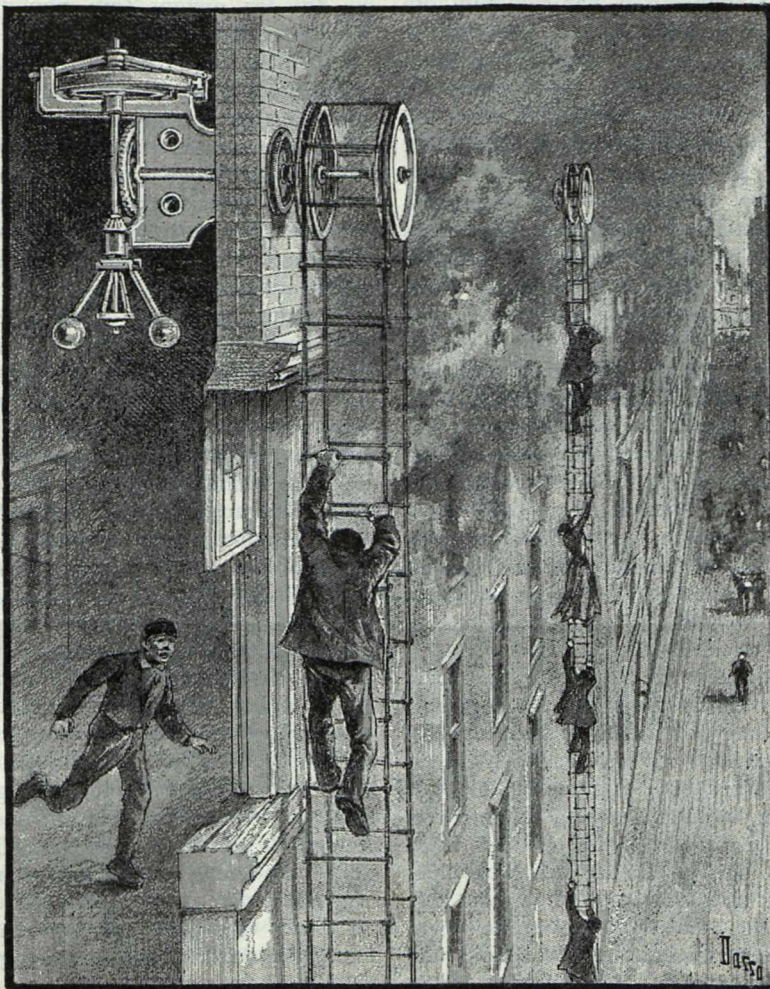
An einem Julimorgen des letzten Jahres bemerkte ich, wie die alte Königin das Nest verliess und nach kurzem Zögern durch das offene Fenster ins Freie flog, was sie bisher nie gethan. Ich wartetelange vergeblich auf ihre Heimkehr und öffnete am folgenden Tage das Nest. Die Colonie befand sich in der blühendsten

Verfassung: neben junger Brut in verschiedenen Stadien der Entwicklung und einem Häufchen kürzlich erst abgelegter Eier waren die ersten frisch ausgeschlüpften neuen Königinnen vorhanden; die alte Königin fehlte. Sie kam nie wieder; das Familienleben nahm aber nichtsdestoweniger seinen gewohnten Fortgang, bis im Herbst die Hummeln ausflogen und eine nach der andern wegblieben. Vielleicht ist die Königinnmutter immer die erste, welche der Stammburg dauernd den Rücken kehrt, und unwahrscheinlich ist es nicht, dass auch sie, nachdem sie

den Herbst in der gleichen Weise wie ihre weibliche Nachkommenschaft verlebt hat, den Winter überdauert und nochmals Gründerin einer Colonie wird.

Soweit meine eigenen Beobachtungen reichen, habe ich gefunden, dass als Individuum die Biene von der Hummel an Intelligenz übertroffen wird. Die Instincte und Fähigkeiten der Biene sind unter Hint-

Abb. 501.



Feuerrettungs-Apparat.

ansetzung des einzelnen Mitgliedes fast ausschliesslich zu Gunsten des Ganzen, des Gemeinwesens entwickelt worden. Der wunder-vollen Organisation des Bienenstaates hat ein guter Theil der Initiative und Selbstständigkeit der Persönlichkeit zum Opfer fallen müssen.

Als vor langer, langer Zeit die Hummeln von der Urrasse aller

Bienengeschlechter sich abzweigten, war diese noch zu sehr in Barbarei befangen, um andere als rein egoistische Zwecke zu verfolgen.

Die Lebensgewohnheiten der Hummel der Gegenwart, deren Existenz auch heute noch während eines Theiles des Jahres ganz auf sich selbst als Einzelwesen gestellt ist, bedingen es, dass sie bis zu einem gewissen Grade ihre individuelle Selbstständigkeit sich nicht nur bewahren, sondern im Kampfe ums Dasein nach mancher Richtung hin eher noch weiter ausbilden musste.

Dass der Familie der Bienen von der Natur die Aufgabe zugewiesen worden ist, die Befruchtung einer grossen Zahl von Pflanzenarten

zu vermitteln, wurde bereits erwähnt. Diese Vermittlung kann indessen nur dann stattfinden, wenn die Biene in der ursprünglich von der Natur beabsichtigten normalen Weise die Blüten der betreffenden Pflanzen nach Honig durchsucht und den bei dieser Gelegenheit an der Körper- und Beinbehaarung festhaftenden Staub männlicher Blüten auf weibliche, in deren Kelchen das Insekt weiter Fouragenachforschungen anstellt, überträgt.

Bei einigen Hummelarten hat sich nun die vom naturökonomischen Standpunkt verwerfliche Praxis eingeschlichen, dass sie, um des begehrten Honigs theilhaftig zu werden, von aussen ein Loch in den an der Basis der Blüthe sitzenden Honigbehälter nagen und damit selbstverständlich, indem sie mit dem Blütenstaube gar nicht in Berührung kommen, die Absicht der Natur vereiteln. Die Hummel hat herausgefunden, dass sie auf diese Weise Arbeit ersparen und der mit der Zeit immer grösser werdenden Concurrenz ein Schnippchen schlagen konnte.

Die Biene macht sich zwar die illegale Procedur der Hummel gelegentlich zu Nutze und hält an den angezapften Blüten Nachlese, selbständig aber geht sie nach dieser Richtung hin nicht vor. Sie ist eben durch ihre vorsorgliche Staatsorganisation und durch die Unterstützung, die ihr von Seiten des Menschen zu Theil wird, vor Nothständen gesichert und nicht wie die arme, ein wechselvolles Nomadenleben führende Hummel darauf angewiesen, ihre eigene individuelle Schlaueit und Findigkeit zu möglichster Vollendung zu entwickeln.

An einem warmen Märztag des letztvergangenen Jahres fing ich ein grosses Erdhummelweibchen und nahm es mit mir heim. Ich placirte meine Gefangene in ein leeres Nest, in dem im Jahre vorher eine Hummelcolonie gewirthschaftet hatte, stellte ihr einen Vorrath von Wachs und Honig zur Verfügung und gab mich der Hoffnung hin, sie würde sich dazu verstehen, eine Haushaltung zu gründen. Ich wurde, wie gewohnt, enttäuscht. Die Hummel sprach dem vorgesetzten Honig ungenirt und fleissig zu, weigerte sich aber entschieden, in dem alten Neste ihr Standquartier aufzuschlagen; sie bewahrte sich ihre nomadisirende Unabhängigkeit und ich liess sie gewähren. Viel von Hause abwesend, schenkte ich ihr keine besondere Beachtung, vermisste sie eines Tages ganz und nahm an, dass sie durch ein offen gebliebenes Fenster den Weg zur Freiheit gefunden.

Ein paar Wochen später sass ich an einem warmen Tage vor meinem Arbeitstisch in Lektüre vertieft, als meine Aufmerksamkeit durch ein leichtes, kaum vernehmbares Kratzen in Anspruch genommen wurde. Aufschauend, sah ich meine verloren geglaubte Hummel, eifrig mit ihrer Toilette beschäftigt, vor mir auf dem

Tischtuch sitzen, aus dessen herabhängenden Falten sie offenbar eben erst zum Vorschein gekommen war. Sie hatte sich dort jedenfalls häuslich niedergelassen, denn nach einigen Flugexcursionen durchs Zimmer kehrte sie dort hin zurück und liess sich den ganzen Tag über nicht mehr blicken.

Dies war der Anfang einer langen und intimen Bekanntschaft mit meinem kleinen Gaste, der sich von da ab täglich zeigte.

In der ersten Zeit, nachdem ich sie ins Zimmer gebracht hatte, war sie mit grosser Beharrlichkeit gegen die Fensterscheiben geflogen; die damals gemachten schmerzhaften Erfahrungen hatten aber einen so nachhaltigen Eindruck hinterlassen, dass sie nun alle Versuche aufgab, auf diesem Wege ins Freie zu gelangen. Sie flog auch jetzt noch manchmal dem Lichte zu, wandte aber, bei Zeiten sich bewusst werdend, was ihrer wartete, regelmässig um, ehe sie das Glas erreichte. Während des ganzen Tages unternahm sie kurze Ausflüge durch die Stube und suchte jeden Abend das von ihr gewählte Quartier in den Falten des Tischtuches wieder auf. Für ihre Umgebung legte sie grosses Interesse an den Tag, besonders den glänzenden Messinggriffen der Kommodeschübe schenkte sie ihre Aufmerksamkeit. Auch die Bände im Bücherschrank fanden besondere Beachtung; sie hielt sich dort minutenlang hin und her fliegend auf, ohne je die Glasscheiben zu berühren; den Bänden in Grün mit Gold gab sie vor den rothen und blauen den Vorzug. Der grösste Anziehungspunkt für sie war indess das offene Schlüsselloch der Stubenthüre, das sie, nach vielen vergeblichen Versuchen, sich hineinzuzwängen, täglich eingehend untersuchte und umlief. Hier machte sich augenscheinlich der weibliche, nach einer geeigneten Brutstätte verlangende Instinct geltend, und um demselben Vorschub zu leisten, brachte ich das anfänglich mit Verachtung zurückgewiesene Nest in eine ringsum und oben geschlossene Holzschachtel, in deren eine Seite ich nur ein für das Durchschlüpfen der Hummel gerade genügendes Loch gebohrt hatte.

Meine kleine Freundin entdeckte denn auch bald dieses Loch, und von da ab machte sie die Schachtel zu ihrem Hauptquartier, ohne indess ihre Streifereien aufzugeben und ohne sich mit Eierablegen und Haushaltungsgeschäften zu plagen. Eines Morgens fand ich sie todt in der Schachtel, obgleich es ihr an Futter nie gemangelt und sie auch stets den besten Appetit bethätigt hatte.

Diese Hummel hat während unserer mehrwöchentlichen Bekanntschaft ein merkwürdiges Selbstbewusstsein und eine ausgesprochene Individualität zur Schau getragen. Mir begegnete sie nicht nur ohne Furcht, sondern sogar

mit einer gewissen Zutraulichkeit. Sie liess sich von mir ruhig in die Hand nehmen, ohne je den Versuch zu machen, zu beissen oder zu stechen. Wenn sie vor mir auf dem Tische sass, habe ich sie öfters mit einer leichten Feder gestreichelt, was ihr grosses Behagen zu bereiten schien; sie streckte und dehnte sich unter der Operation ganz ähnlich wie ein Hund, dem man den Rücken kraut.

Die königliche Würde begründet sich bei den Bienen nicht auf die Geburt, sondern auf die Erziehung oder, richtiger ausgedrückt, auf die Fütterung. Ist das Bedürfniss nach einer neuen Königin eingetreten, so wird eine solche aus einem Ei oder einer Larve, die unter gewöhnlichen Verhältnissen zu einer Arbeiterin sich entwickelt haben würde, einfach dadurch gezüchtet, dass die Speiserationen und der Wohnraum des heranwachsenden Geschöpfes angemessen vergrössert werden. Bei den Hummeln beruht das Königthum auf den nämlichen Ursachen.

Wer ein Hummelnest im Spätsommer oder Herbst aufdeckt, der wird in demselben Arbeiterinnen der verschiedensten Grössen finden. Die zu Anfang des Jahres gezüchteten sind in der Regel nicht viel kleiner als Königinnen; gegen Ende der Saison finden sich indess im gleichen Neste dort aufgezogene Arbeiterinnen, die nicht erheblich grösser sind als Stubenfliegen, und deren verkümmerte Entwicklung einfach auf den Umstand zurückführbar ist, dass die ihnen im Larvenzustande von Rechts wegen zustehende Futterquote zu Gunsten der im Sommer gezüchteten Königinnen bedeutend reducirt werden musste.

Abgesehen von dieser ungleichen Grössenentwicklung, haben sich bei den Hummeln zwischen den fortpflanzungsfähigen Weibchen, den Königinnen, und den sterilen Weibchen, den Arbeiterinnen, noch keine auffallenden Unterscheidungsmerkmale herausgebildet. Beide, Königin und Arbeiterin, haben den zum Einsammeln des Blütenstaubes geeigneten Pelz, beide einen leicht gekrümmten, glatten Stachel, welcher in der damit beigebrachten Wunde nicht haften bleibt, also auch durch seine Anwendung nicht den Tod der Stehenden nach sich zieht. Die instinctiven Verrichtungen greifen bei Königin und Arbeiterin in einander; jene leistet während eines Theiles des Jahres dem Gemeinwohl die gleichen Dienste wie diese nachher.

Bei den Bienen haben Königin und Arbeiterin im Verlaufe der Zeit sich streng geschieden; die zwischen beiden bestehenden Verschiedenheiten sind, sowohl was die körperliche Entwicklung und Structur anbelangt, als auch mit Bezug auf die Instincte und Fähigkeiten, sehr markante. Intellectuell differirt die Bienen-

königin von der Arbeiterbiene vollständig; körperlich hat sie für ihre Person die Behaarung verloren, besitzt aber dennoch das Vermögen, dieselbe auf ihre Nachkommenschaft weiter zu übertragen; der glatte Stachel der Urrasse findet sich bei ihr wie bei den Hummelweibchen, aber merkwürdigerweise ist sie im Stande, ihre Kinder mit einer verbesserten, mehr tödtlichen Waffe, mit dem einen Widerhaken tragenden und in Folge dessen in der Wunde des damit gestochenen Feindes zurückbleibenden Stachel auszurüsten. Wohl das Erstaunlichste an der Sache ist, dass die Eigenschaften, welche die Bienenkönigin auf den Nachwuchs vermittelt, je nach Wunsch und Willen der Arbeiterbienen controlirt und modificirt werden können, und zwar einfach nur durch die verschiedenartige Behandlung des Insektes im Larvenzustande. Je nachdem kann aus demselben Ei entweder eine Arbeiterin mit Pelz und gezahntem Stachel, oder aber eine Königin ohne Pelz und mit glattem Stachel entstehen.

Wenn sich auch ziemlich unzweifelhaft diese merkwürdige, zum Besten der Art wirkende Combination und Vertheilung besonderer Eigenschaften auf die natürliche Zuchtwahl als Ursache zurückleiten lässt, so können wir doch immerhin einer so vorzüglichen Anordnung und Verwendung der natürlichen Mittel zur Erreichung eines bestimmten Zweckes unsere höchste Bewunderung nicht versagen. Welche Uebergangsstadien müssen die Bienen nicht durchlaufen haben, bis ihre staatliche Organisation den gegenwärtigen Höhepunkt erreichen konnte!

Doch zurück zu den Hummeln! Ihre Männchen unterscheiden sich von den Weibchen durch eine lebhaftere, bei den einzelnen Individuen derselben Gattung vielfach verschiedene Färbung; sie haben auch längere Fühlhörner als die Weibchen, und es fehlt ihnen, gleich den Drohnen der Bienen, der Stachel. Ein Vergleich mit diesen zeigt recht eclatant, wie sehr bei den Bienen das Individuum zu Gunsten des Ganzen in den Hintergrund treten musste. Das Hummelmännchen ist weit davon entfernt, die jämmerliche, hilflose Creatur zu sein, wie sie uns in der Drohne entgegentritt. Allerdings hat auch bei der Hummel die Natur dem Männchen den Stempel der Inferiorität aufgedrückt, aber weit weniger ausgeprägt als bei der Biene. Hat das Hummelmännchen auch keine Waffe, so nimmt es doch keine Befehle von den Arbeiterinnen im Neste an, verlässt dieses vielmehr, sobald es fliegen kann, und ist auch nicht gezwungen, dahin zurückzukehren, da es, im Gegensatz zu den Drohnen, im Stande ist, selbständig für sich zu sorgen; es braucht sich nicht der traurigen Erniedrigung zu unterziehen, von der Gnade seiner Verwandtschaft leben zu müssen. Das Hummelmännchen erfreut sich, solange

ihm Zeit dazu vergönnt ist, eines freien, ungebundenen Daseins in Wald und Flur. Ob es, ähnlich wie die von der Bienenkönigin aus vielen Bewerbern zum Gemahl erkorene Drohne, seine ersten und einzigen Minnefreuden mit dem Leben bezahlen muss, darüber habe ich mir durch eigene Beobachtung keine Gewissheit verschaffen können.

Im Bienenstocke spielen, mit Ausnahme der Herrscherin, die Staatsangehörigen keine hervorragende persönliche Rolle mehr, die Art als Ganzes aber gedeiht, die Regierung ist im höchsten Grade centralisirt, der Staat bevölkert und mächtig über allen Vergleich mit der weniger civilisirten Hummelverwandtschaft hinaus.

In den nur lose zusammengehaltenen Hummelgemeinden finden wir die Familien- oder Tribusstufe der socialen Entwicklung repräsentirt. Die Unabhängigkeit und das Wohlergehen des Individuums stehen noch im Vordergrund; das Gemeinwesen ist mehr zum Besten des einzelnen Mitgliedes vorhanden als umgekehrt.

Steht das, was die Bienen erreicht haben, im Verhältniss zu den dafür bezahlten Kosten? Welches ist das glücklichere Geschöpf, die Biene oder die Hummel? [2732]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Für das gesammte Leben auf der Erde ist das Wasser von ähnlicher Bedeutung wie das Blut für das Einzelwesen. Soll das Thier gedeihen, so muss der Blutkreislauf normal sein; ein Glied, dem zu wenig oder zu viel Blut zugeführt wird, erkrankt schnell, ein Landstrich, der durch klimatische Verhältnisse unpassend, zu stark oder zu schwach bewässert wird, verodet in kurzer Zeit.

Der gewaltige Regulator des irdischen Kreislaufs des Wassers, die Sonne, ist daher sehr richtig mit dem Herzen zu vergleichen; die Sonnenwärme bildet den Kraftvorrath, aus dem der Kreislauf der Gewässer seine Bewegungen schöpft, sie ist zugleich Motor und Regulator. Würde die Sonnenwärme plötzlich aufhören unsern Erdball zu bestrahlen, so würde das Wasser mehr und mehr zur Ruhe kommen, die grossen Becken füllten sich allmählich, die Verdunstung und die Niederschläge würden an Ausgiebigkeit verlieren, bis schliesslich das Meer gefrieren und bei Erreichung der Temperatur des kalten Weltraums jede Bewegung ein Ende finden, das zu einer steinartigen Masse erstarrte Wasser von einem absolut trockenen Lande umgeben, von einem ebenfalls absolut trockenen Luftmeer überlagert sein würde.

Solange aber die Sonnenwärme wirkt, giebt es keinen absolut trockenen Platz auf der Erde; aus dem verdunstenden Wasser des Bodens und der Vegetation, dem Athmungsprocess der Thiere, dem Wasserdampf, welcher sich permanent an der Oberfläche von Flüssen, Seen und Meeren entwickelt, setzt sich der Wassergehalt der Atmosphäre zusammen, der ihr als unsichtbares, farbloses Wassergas beigemischt ist. Je wärmer

die Luft, desto mehr Wassergas kann sie auflösen, ehe sie den Zustand der Sättigung erreicht. Bei jeder Abkühlung scheidet sich dann aber auch ein entsprechender Theil ab, entweder in Form mikroskopischer Bläschen oder, wie in den höchsten Luftschichten stets, als feine Eisnadeln, deren lichtbrechende Kraft die besonders aus hohen Breiten bekannten, aber auch bei uns beobachteten Nebensonnen und Sonnenringe bildet. Diese Abscheidung sichtbaren Wasserdampfes aus der Luft können wir besonders im Gebirge so schön beobachten, wo sich bei feuchter, stürmischer Luft oft Nebelfetzen an den Berghängen erhalten, deren Ende in der Windrichtung verweht wird, gleich als rauchte der Berg. Das kalte Gestein ist hier die Ursache, indem es die Luft unter den Thaupunkt abkühlt und so eine permanente Quelle der Wolkenerzeugung bildet. Aehnliche Vorgänge können wir auch an warmen ruhigen Sommertagen beobachten. Der über gewissen Oertlichkeiten aufsteigende feuchtwarmluftstrom erzeugt in einer bestimmten Höhe eine „Cumuluswolke“, eine unten horizontal (an der Thaupunktsgrenze) abgeschnittene, oben traubig ausgebildete Form der Haufwolke, die in Folge ihrer Massigkeit und Undurchsichtigkeit grell von der Sonne beleuchtet wird. Solche Cumuluswolken stehen stets still über der Localität, die ihre Bildung veranlasste. Man beobachtet sie oft über einem fernen See, einem Flusslauf oder Wiesengrund, und der Reisende, der sich dem Meere nähert, erkennt seine Nähe aus dem seltsamen Streifen gedrängter Cumuluswolken, welcher über dem Horizonte auftaucht. Im Kleinen beobachten wir diese Bildungen auch über Gräben und Tümpeln als Nebelbälle und Streifen, die sich trotz des sanften Abendwindes nicht vom Platze bewegen.

Wenn der Wassergehalt einer Wolke eine gewisse Grenze übersteigt, so erfolgt ein Zusammenfliessen der einzelnen Dunstbläschen, ein Zusammenballen der Eisnadeln zu Regentropfen und Schneeflocken, welche, zu schwer, sich in der Höhe zu halten, als Niederschläge den Erdboden erreichen. Hier ist ihr Schicksal bekannt. Das Wasser, welches nicht sofort an Ort und Stelle verdunstet, wird von der Vegetation aufgesogen, im Erdboden aufgespeichert oder fliesst als Rinnsal, Quelle, Bach und Strom dem Ocean zu, demselben die Salze, welche es aus dem Erdboden auflöste, sowie die mitgeführten festen Bestandtheile übermittelnd. Dieser Vorgang, dessen geologische Bedeutung an dieser Stelle wiederholentlich berührt wurde, führt also auch auf die Sonnenwärme zurück.

Heute interessirt uns aber noch eine andere Frage. Was wird aus dem Wasser, welches durch gewisse Umstände am Abfliessen verhindert wird, d. h. dem Wasser, welches oberhalb der Schneegrenze auf den Gebirgen oder an den Polen sich als Schnee etc. niederschlägt? Ist dieser für ewige Zeiten dort festgebannt, dem Kreislauf und damit der geologischen Arbeitsleistung entrückt, bestimmt, sich unabsehbar zu vermehren? Wir wissen, dass dies nicht der Fall ist. Zunächst wird durch die Verdunstung ein Theil dieser Schneemassen seiner natürlichen Bestimmung zurückgegeben. Der Rest aber wird durch den Druck der darüber lastenden Massen unter dem Einfluss seiner Elasticität und einer andern von uns schon besprochenen Eigenthümlichkeit des Wassers, der Erniedrigung des Schmelzpunktes durch Druck, allmählich in das klare Gletschereis verwandelt, das trotz seiner Sprödigkeit, trotz der mehr und mehr ausgebildeten krystallinischen Structur bildsam bleibt und wie ein Wasserstrom aus der Region

des ewigen Schnees bis in die warmen Täler, ja bis in das Meer fließt. Hierdurch wird das Gleichgewicht, welches durch eine stets wachsende Schneedecke auf den Höhen und an den Polen in unübersehbarer Weise gestört würde, wieder hergestellt, und die Natur hat und hatte in den Gletschern und ihren Sendlingen, den Eisbergen, gewaltige Mittel der Umgestaltung der Erdoberfläche. Denn während wir die Wirkung des fließenden Wassers mit der eines Sandstrahlgebläses vergleichen können, welches aus einer Fläche, deren einzelne Theile verschiedene Widerstandsfähigkeit besitzen, ein sich immer mehr vertiefendes Relief herausarbeitet, gleicht die Wirkung des Gletschereises der eines gewaltigen Hobels, welcher eine rauhe Oberfläche glättet und im Lauf von Jahrtausenden den härtesten Fels ebenso bearbeitet wie die lockere Kiesschicht. [2822]

\* \* \*

**Dampfer für den Kanal La Manche.** Der Wettbewerb zwischen den Unternehmungen für die Verbindung zwischen England und dem Festlande zeitigt immer grössere und zweckmässiger gebaute Schiffe. Den ersten Rang unter diesen nimmt augenblicklich die soeben vom Stapel gelaufene *Marie Henriette* ein, welche bei der Ostende-Dover-Fahrt Dienste leisten soll. Dieser prachtvolle Raddampfer hat, nach *Le Génie Civil*, eine Länge von 103,64 m und Maschinen von 8500 PS, die ihm eine Geschwindigkeit von  $21\frac{1}{2}$  Knoten = etwa 40 km verleihen. Der Rumpf besteht aus Stahl. Da die Ueberfahrt drei Stunden dauert, hat man für eine Anzahl Kajüten und einen grossen Speisesaal gesorgt. D. [2589]

\* \* \*

**Combinirte Dampf- und elektrische Locomotive.** Wir berichteten bereits mehrfach über die elektrische Locomotive des elsässischen Ingenieurs HEILMANN, bei welcher der Dampf lediglich zur Bethätigung einer Dynamomaschine dient und Elektromotoren die Drehung der Achsen bewirken. Hierauf fussend, bringt, nach *Le Génie Civil*, der französische Ingenieur DEMERLIAC eine gemischte Maschine in Vorschlag, bei welcher Dampf und Elektrizität gleichzeitig wirken. Der Vorgang ist hierbei folgender. Der Dampf bewirkt in üblicher Weise die Drehung der Triebräder. Auf deren Achsen sitzen jedoch Dynamomaschinen, welche Strom erzeugen. Dieser Strom bethätigt seinerseits Elektromotoren, die auf jeder Achse der Wagen des Zuges angeordnet sind. Somit wird das ganze Gewicht des Zuges für die Adhäsion ausgenutzt. Zu erwähnen wäre noch, dass die Triebräder unter dem Tender liegen, dass dieser eine Sammlerbatterie trägt, welche beim Anfahren und im Falle einer Beschädigung der Dynamomaschinen in Thätigkeit tritt, und dass die Locomotive erforderlichenfalls mit Dampf allein arbeiten kann. Der Erfinder glaubt, es seien Geschwindigkeiten von 120—150 km mit seiner Maschine leicht zu erreichen. ME. [2594]

\* \* \*

**Elektrische Beleuchtung der Eisenbahnwagen.** Wir haben bei Besprechung des Vorgehens der französischen Nordbahn auf diesem Gebiete darauf hingewiesen, dass die französischen Bahngesellschaften sich auf dem günstigen Standpunkte der noch mit Petroleum beleuchteten Ortschaften befinden. Sie stecken noch in

der Oelbeleuchtung und brauchen daher nicht, wenn sie das elektrische Licht einführen, wie die deutschen Bahnen, erst kostspielige Fettgas-Einrichtungen zum alten Eisen zu werfen. So hat sich, *Le Génie Civil* zufolge, auch die Paris-Mittelmeer-Bahn leichteren Herzens entschliessen dürfen, zur elektrischen Beleuchtung überzugehen. Vorerst werden allerdings nur 50 Wagen erster Klasse damit ausgestattet. Gespeist werden die Lampen aus Accumulatoren, welche, nach erfolgter Ladung auf dem Pariser Electricitätswerk der Gesellschaft, durch Seitenöffnungen unter die Sitzbänke geschoben werden, wodurch der Contact mit den Lampenleitungen selbstthätig hergestellt wird.

Angeordnet ist bei jedem Wagen ein Zähler, dessen Zifferblatt 35 Abtheilungen aufweist, die den 35 Lampenstunden entsprechen. Der Zeiger bewegt sich nach Maassgabe der fortschreitenden Entladung von der Zahl 35 nach der Zahl 0. So ist jeden Augenblick der Stand der Accumulatoren ersichtlich. Jede Wagenabtheilung wird durch zwei zehnerzige Lampen beleuchtet, von denen jedoch nur eine brennt, die andere dient als Reserve. A. [2748]

\* \* \*

**Anstreichmaschinen.** Bei der Kürze der Zeit wäre an eine Fertigstellung auch des Anstriches der vielen, leichten Fachwerks- und Eisenbauten der Chicagoer Ausstellung nicht zu denken gewesen, hätte man den klassischen Malergesellen, der den Pinsel möglichst bedächtig führt, nicht durch Maschinen ersetzt. Diese Maschinen erinnern, wie *Scientific American* berichtet, in mancher Hinsicht an Feuerspritzen oder an die Besprengvorrichtungen. Erfunden wurden sie von T. G. TURNER in New York. Sie erhalten ihren Antrieb durch fünfperfdige Elektromotoren, welche Luft in Kammern zusammenpressen. Diese Kammern stehen mit Behältern in Verbindung, in welche man die fertig zum Gebrauch hergerichtete Farbe hineinhut. Mittelst Schläuchen mit Mundstücken wird diese dann durch den bedeutenden Druck gegen die zu bestreichende Fläche geschleudert. Die Maschine leistet angeblich 20mal mehr als ein Maler. Tadellos dürfte allerdings der Anstrich nicht sein; bei Ausstellungsbauten wird indessen auf dergleichen nicht so genau gesehen. V. [2749]

\* \* \*

**Die Werkstätten der Zukunft.** (Mit zwei Abbildungen.) Einem Vortrag des Obergeringens RICTER über elektrische Einzelantriebe im Allgemeinen und die Werkstätten von SIEMENS & HALSKE in Charlottenburg insbesondere entnehmen wir Folgendes. Der Vortragende unterscheidet drei Arten des elektrischen Fabrikbetriebes:

1) Es wird die Fabrik durch einen Elektromotor in derselben Weise betrieben wie durch eine Dampfmaschine oder Turbine, und es erhält der Elektromotor den Strom aus einem Electricitätswerke oder aus einer Dynamomaschine, die in einem mehr oder weniger entfernten Gebäude steht. So wird z. B. die Filiale der Fabrik von C. PAAS & SOHN in Barmen betrieben.

2) Es herrscht der Gruppenantrieb vor, d. h. es wird die Fabrik in mehrere Unterabtheilungen getheilt und jede derselben durch einen Elektromotor betrieben. Es fallen also die Haupttransmissionen fort und es bleiben nur einzelne Wellen bestehen, deren Drehung durch Riemen auf die einzelnen Arbeitsmaschinen übertragen wird. Das System ist u. A. bei der kürzlich hier be-

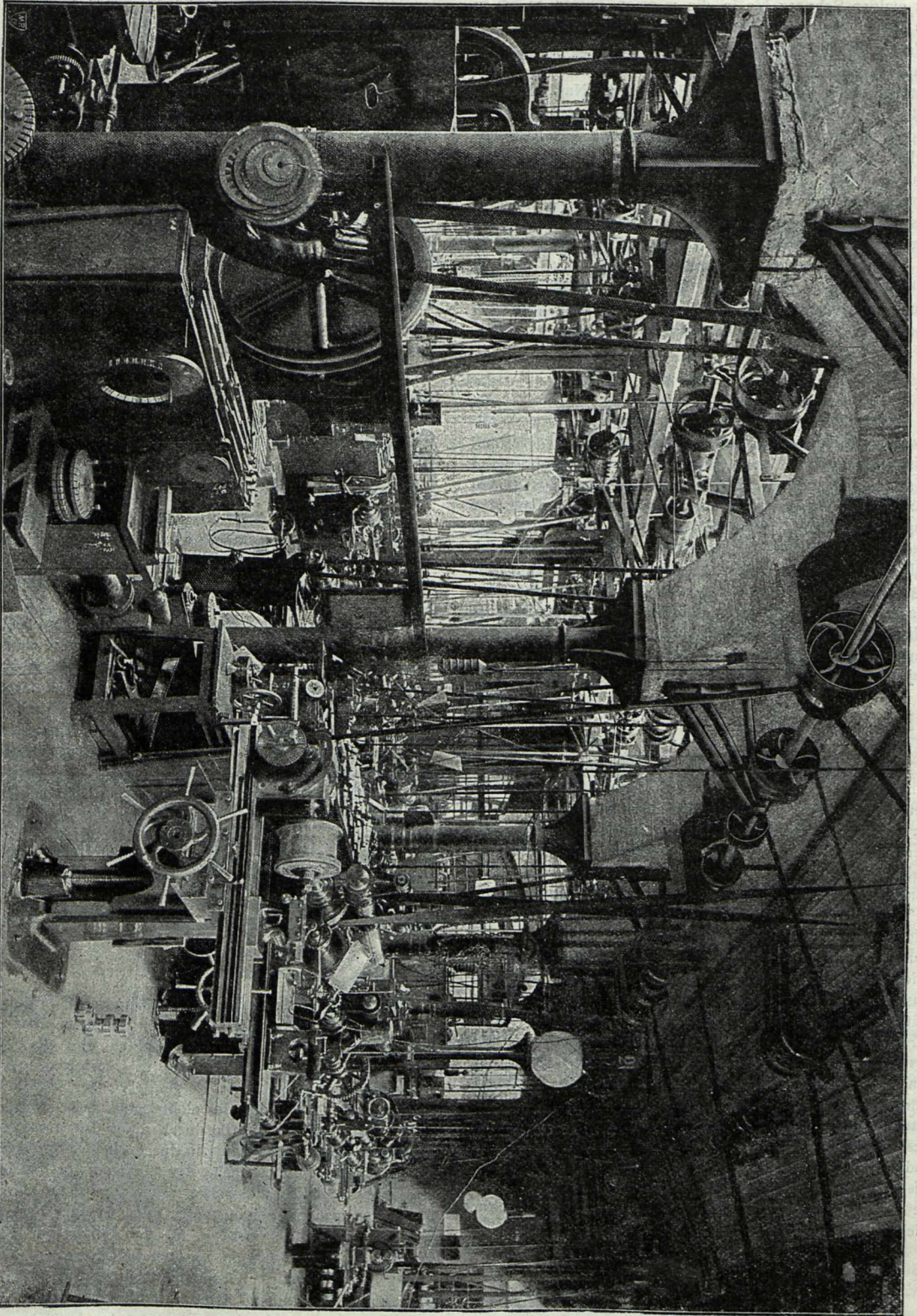


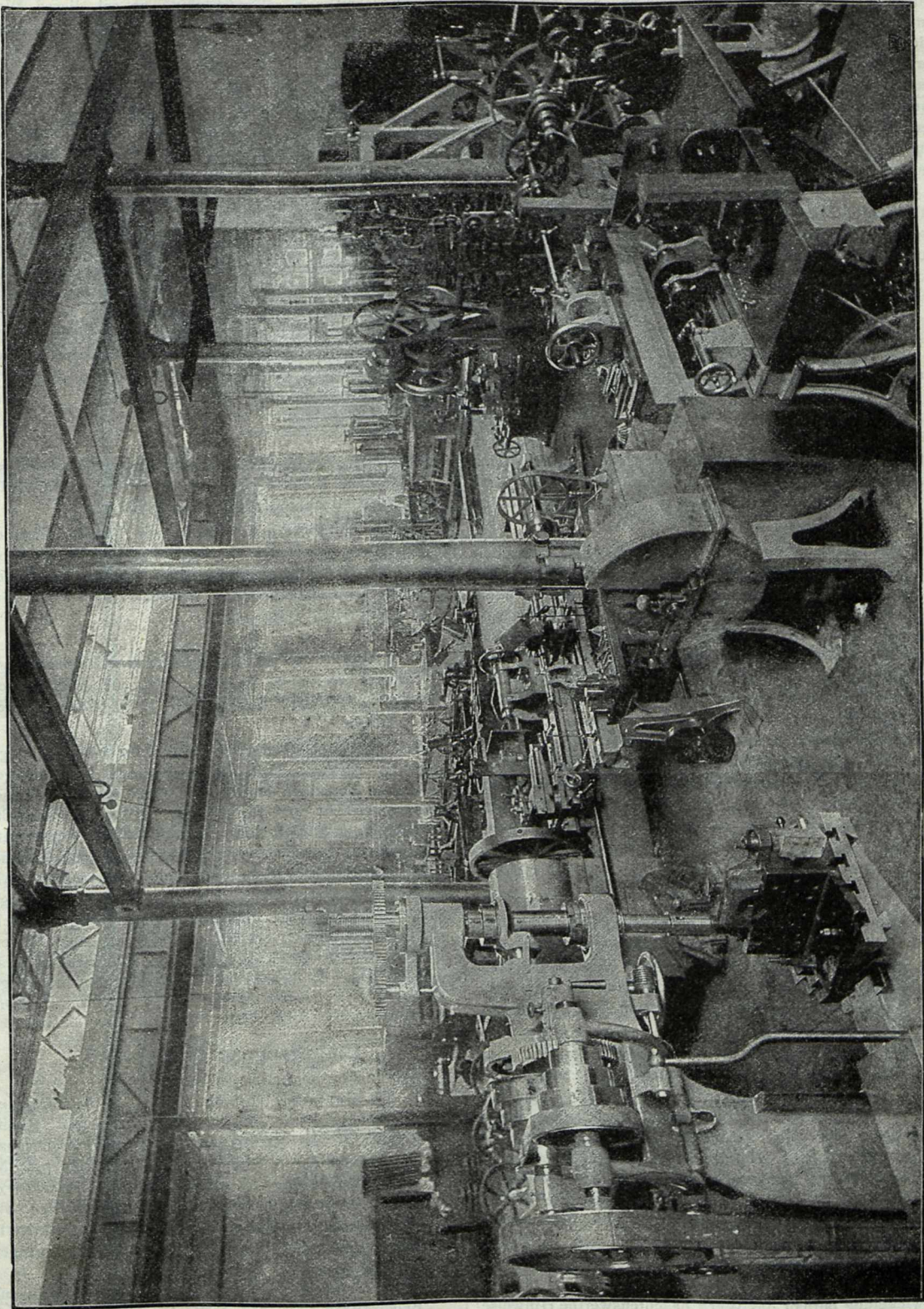
Abb. 502

Ansicht einer Werkstatt mit Riemenantrieb.

schriebenen Waffenfabrik in Herstal durchgeführt und ist überhaupt bei Fabriken mit einer sehr grossen Zahl Arbeitsmaschinen am Platze.

3) Jede Arbeitsmaschine erhält ihren eigenen Elektromotor. So bei den erwähnten Werken von SIEMENS & HALSKE.

Abb. 503.



Ansicht einer Werkstatt mit elektrischem Einzelantrieb.

Die Arbeitssäle erhalten dadurch, wie aus den Abbildungen ersichtlich, ein völlig verändertes Aussehen. Wir können uns noch jetzt einen solchen Arbeitssaal

nicht ohne ein Gewirre von Wellen, Riemenscheiben und Riemen vorstellen, welche diese Wellen mit den Maschinen verbinden und, nebenbei gesagt, eine Menge

schwerer Unfälle auf dem Kerbholze haben. Ganz anders eine Werkstätte mit elektrischem Antriebe. Wellen und Riemen sind verschwunden und durch fast unsichtbare, sorgfältig isolirte Drähte ersetzt. An jeder Arbeitsmaschine ist ein kleiner Elektromotor angeordnet, welcher ohne jede Gefahr in die Leitung eingeschaltet oder aus derselben ausgeschaltet wird und die Maschine fast geräuschlos mit beliebiger Geschwindigkeit treibt. Kurz, man wähnt sich in eine neue Welt versetzt.

Schon im Interesse der Verminderung der Zahl der Fabrikunfälle wünschen wir lebhaft, dass das dritte System, das der Einzelantriebe, allmählich überall zur Durchführung gelange, wo es irgendwie angebracht ist.

A. [2596]

\* \* \*

**Fernsprechnet der Vereinigten Staaten.** Folgende Zahlen, die wir dem *Electrical Engineer* verdanken, veranschaulichen den ungeheuren Aufschwung der Telephonie in den Vereinigten Staaten aufs trefflichste. Am 1. Januar 1882 hatten die Fernspreleitungen eine Länge von 825 280 km, am 1. Januar 1893 dagegen eine solche von 6 736 432 km. Damit könnte man also die Erde über 168 Mal umspannen.

A. [2718]

\* \* \*

**Elektrische Bahnen in St. Louis.** Das Strassenbahnwesen hat, nach der *Elektrotechnischen Zeitschrift*, in St. Louis, einer Stadt von 600 000 Einwohnern, einen überraschenden Aufschwung gewonnen. Selbstverständlich verdankt die Stadt diesen Aufschwung der Anwendung der Elektrizität als Triebkraft, und es sind hauptsächlich die Pferdebahnen fast ganz verschwunden. Die elektrischen Bahnen beförderten im Jahre 1892 an hundert Millionen Fahrgäste. Sie haben eine Länge von 480 km, wozu demnächst noch 80 kommen, die im Bau begriffen sind. Die eine Linie nach einem Vorort hat eine Länge von 32 km. Die Bahnen haben sämmtlich oberirdische Stromzuführung.

A. [2719]

## BÜCHERSCHAU.

**E. SCHLIPPE**, Königl. Gewerbe-Inspector zu Chemnitz. *Der Dampfkesselbetrieb*. Allgemeinverständlich dargestellt. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage. Berlin 1892, Verlag von Julius Springer. Preis geb. 5 Mark.

Wer je mit Dampfkesseln zu thun bekommt, wird auch den Wunsch hegen, ein Handbuch zu besitzen, welches in gedrängter Kürze mit Vermeidung aller nur den Specialtechniker interessirenden Einzelheiten einen Ueberblick über das gesammte Dampfkesselwesen gewährt. Ein solches Handbuch ist *Der Dampfkesselbetrieb* von E. SCHLIPPE, von welchem jetzt die zweite Auflage vorliegt. Der Verfasser hat seine reichen Erfahrungen über Bauart, Ausrüstung und Behandlung der Kessel namentlich für Diejenigen ausgedrückt, denen die Beaufsichtigung und Bedienung der Dampferzeuger obliegt.

Neben einer gemeinverständlichen Theorie der Dampferzeugung enthält das Werk beachtenswerthe Hinweise über rationelles Heizen, richtige Anwendung der Armaturen und Vermeidung der Explosionsgefahr.

Da ausserdem viele der wichtigeren Constructionen von Kesseln und Ausrüstungsapparaten durch Zeichnung

und Beschreibung erläutert sind, so sei dieses Werk allen Heizern, Maschinisten und Werkmeistern angelegentlichst empfohlen.

OTTO LILIENTHAL. [2751]

\* \* \*

**Dr. E. VON LOMMEL**, Professor. *Lehrbuch der Experimentalphysik*. Leipzig 1893, Johann Ambrosius Barth. Preis 6,40 Mark.

Das vorliegende, kurzgefasste Lehrbuch ist überall da zu empfehlen, wo unter Zuhülfenahme der elementarmathematischen Hilfsmittel physikalische Erscheinungen zum Verständniss gebracht werden sollen. Die Auswahl des Wichtigsten aus dem grossen Gebiet der Physik auf dem verhältnissmässig engen Raum von wenig mehr als 600 Seiten ist eine glückliche und mit Verständniss vorgenommene. Wir müssen das Buch allen Denen empfehlen, welche sich, ohne besonders mathematisch vorgebildet zu sein, einem ernsteren Studium der physikalischen Erscheinungen widmen wollen.

[2745]

\* \* \*

**BECHHOLDS** *Handlexikon der Naturwissenschaften und Medicin*. Lieferung 10—12. Frankfurt a. M., Verlag von H. Bechhold. Preis à 0,80 Mark.

Dieses Handlexikon, welches wir bereits früher erwähnt haben, ist Denen zu empfehlen, welche sich über ihnen unverständliche naturwissenschaftliche oder medicinische Ausdrücke belehren wollen.

[2617]

\* \* \*

**Dr. L. GRAETZ**. *Die Elektrizität und ihre Anwendungen*. Vierte vermehrte Auflage. Mit 362 Abbildungen. Stuttgart 1892, Verlag von J. Engelhorn. Preis 7 Mark.

An Lehrbüchern der Elektrizität oder richtiger gesagt der Elektrotechnik ist nachgerade kein Mangel, wir haben derselben bereits eine ganze Anzahl in diesen Spalten erwähnt und fügen dieser Liste auch noch das vorstehend angezeigte bei. Dasselbe bildet einen stattlichen Band, in welchem in klarer und leicht verständlicher Sprache und ohne dass viele mathematische Ableitungen benutzt würden, das behandelte Gebiet dargestellt wird. Der Text wird durch viele, zum Theil sehr schöne Illustrationen erklärt, den verschiedenen Anwendungen, welche die Neuzeit von der elektrischen Kraft gemacht hat, ist besonders ausführlich Rechnung getragen.

[2618]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

**CARO, Dr. HEINRICH**, Hofrath. *Ueber die Entwicklung der Theerfarben-Industrie*. 8°. (151 S.) Berlin, Eigenthum der Deutschen Chemischen Gesellschaft (R. Friedländer & Sohn i. Comm.). Preis 3,60 M.

**SEYBEL, ADOLF**, Ingen. *Anwendung des Falkenburgschen Diagrammes auf die Construction der einfachen und Doppelschieber-Steuerungen*. Mit 14 Tafeln. gr. 8°. (IV, 37 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 4 M.

**KLEIN, Dr. HERMANN J.** *Katechismus der Astronomie*. Belehrungen über den gestirnten Himmel, die Erde und den Kalender. Achte, vielfach verbess. Auflage. (Webers Illustrierte Katechismen Nr. 3.) 8°. (XII, 320 S. m. 163 Abb. u. 1 Sternkarte.) Leipzig, J. J. Weber. Preis geb. 3 M.