



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

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 444.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 28. 1898.

### Neue elektrische Glühlampen.

Nachdem vor noch nicht langer Zeit die Entdeckung der Darstellung des Acetylens aus Calciumcarbid eine wahre Umwälzung auf dem Gebiete des Beleuchtungswesens hervorzurufen schien, sind in jüngster Zeit Mittheilungen über zwei neue Erfindungen auf diesem Gebiete in die Oeffentlichkeit gedrungen, welche in gleicher Weise epochemachend sein dürften wie seiner Zeit die Erfindung des Gasglühlichtes.

Professor W. Nernst in Göttingen einerseits und Dr. K. Auer von Welsbach in Wien andererseits haben den Patentschutz für zwei neue elektrische Glühlampen nachgesucht. Die Anmeldungen, welchen die beiden Erfindungen zu Grunde liegen, sind jetzt bekannt geworden und geben näheren Aufschluss über dieselben.

Bekanntlich beruht das Princip der elektrischen Glühlampen darauf, dass der Strom durch einen dünnen Faden einer die Elektrizität schlecht leitenden Substanz geführt wird, wobei die letztere durch den ausgeübten Widerstand bis zur Weissgluth erhitzt wird. Es kann also als Glühkörper nur ein Material verwandt werden, das nicht oder nur sehr schwer schmelzbar ist und durch das Glühen an der Luft nicht verändert wird. Erstere Bedingung erfüllt die Kohle; die zweite wird dadurch erzielt, dass man die Kohlefäden in

luftleerem Raum in den bekannten Birnen zum Glühen bringt. Indessen erschwert und vertheuert die Nothwendigkeit, das Erglühen in luftleerem Raume vor sich gehen zu lassen, die Herstellung der Glühkörper ausserordentlich. Man hat sich daher in der verschiedensten Weise bemüht, einen Ersatz des Kohlenfadens zu finden, hauptsächlich in der Richtung, dass man denselben mit einer auch bei Weissgluth beständigen Substanz zu überziehen versuchte. Diese Bemühungen waren bisher vergeblich, da der verschiedene Ausdehnungscoefficient der Kohle und der umhüllenden Substanz immer das Abspringen der äusseren Schicht zur Folge hatte.

Die Nernstsche Erfindung beruht nun auf der Beobachtung, dass die in gewöhnlichem Zustande nichtleitenden Erden bei hoher Temperatur schlechte Elektrizitätsleiter sind. Er setzt daher an Stelle der Kohlen eine Mischung der Erden, hauptsächlich Magnesia, und wohl auch seltene Erden, also eine fast unschmelzbare und an der Luft beim Glühen unveränderliche Substanz. Der Glühkörper besteht aus einem 8 mm langen und 1,6 mm dicken Hohlcyylinder aus gebrannter Magnesia, durch welchen ein Wechselstrom von niedriger Spannung geführt wird. Es ist also bei der neuen Glühlampe erstens die Schwierigkeit der Herstellung der luftleeren Birne umgangen; weiter ist die Substanz des Glühfadens bedeutend

beständiger, und drittens besitzt die neue Lampe eine ausserordentlich hohe Lichtstärke bei sehr geringem Stromverbrauch. So soll die Nernst'sche Lampe bei einem Stromverbrauch von 1 Watt eine Lichtstärke von 1,4 Normalkerzen entwickeln, während eine entsprechende gewöhnliche Glühlampe nur 0,35 bis 0,40 Normalkerzen unter denselben Stromverhältnissen giebt.

Es wird erzählt, dass die Erfindung von der Firma Siemens & Halske dem Erfinder für 5 Millionen Mark abgekauft sein soll, ein Beweis, wie hoch die Wichtigkeit derselben angeschlagen wird.

In anderer Weise ersetzt Auer von Welsbach den Kohlefaden. Seine Erfindung geht von folgenden Beobachtungen aus:

Erhitzt man einen dünnen Draht von reinem Osmium durch den elektrischen Strom bis zur Weissgluth, so schmilzt derselbe nicht wie ein Platindraht. Ein Platindraht lässt sich in gleicher Weise viel höher erhitzen als unter gewöhnlichen Bedingungen, ohne zu schmelzen, wenn er mit einer dünnen Schicht eines schwer schmelzenden Oxyds (Thoroxyd) überzogen ist. Schliesslich kommt auch die gleiche Erscheinung wie bei Nernst hinzu, dass die Erden bei hoher Temperatur viel bessere Elektricitätsleiter sind als bei gewöhnlicher Temperatur.

Der Patentanspruch lautet nun: 1. auf Verwendung von Osmium für sich allein oder in Mischung mit anderen platinähnlichen Metallen als Glühfaden, 2. auf die eigenartige Herstellung dieser Osmiumfäden (auf die näher einzugehen hier zu weit führen dürfte), 3. auf die Herstellung von Glühfäden aus Platin, resp. Osmium in Combination mit Oxyden der seltenen Erdmetalle.

Der in Betracht kommende neue Glühkörper besteht jedenfalls aus einem dünnen Osmiumdraht, der durch vielfaches Eintauchen in eine Thorerdesalzlösung und jedes Mal folgendes Glühen (diese Operation wird mehrere hundert Mal wiederholt) mit einer dünnen gleichmässigen emailleartigen Schicht von Thorerde überzogen ist. Ein solcher Faden ist unschmelzbar und wird durch Erhitzen an der Luft nicht verändert.

Die Oesterreichische Gasglühlicht-Actien-Gesellschaft (welche Inhaberin der Auerschen Gasglühlicht-Patente ist) hat vor kurzer Zeit in einer ausserordentlichen Generalversammlung den Ankauf dieser neuen Erfindung von Auer beschossen, in Anbetracht „dass, wenn diese Erfindung auch nur annähernd die Verbreitung finden würde, die das Auersche Gasglühlicht bis heute errungen hat, diejenigen, welche die Erfindung des Auerschen Gasglühlichtes verwerthen, Schaden leiden müssen“.

Der glückliche Erfinder erhält 2 Millionen Gulden in neuen Actien der Gesellschaft!

Wir dürfen wohl erwarten, dass beide Erfindungen von einschneidender Bedeutung für das gesammte Beleuchtungswesen sein werden.

E. E. R. [5856]

## Industrie und Gewerbe im Alterthum.

Von Dr. JÄECK.

(Schluss von Seite 421.)

Kehren wir nun wieder zu den gewerblichen Fortschritten in Europa zurück, zur Zeit des mächtigen Emporblühens der griechischen und römischen Cultur; bezüglich der Verbreitung und der Massenproduction spielte damals wie heute die Metallgewinnung eine Hauptrolle und die Römer verstanden es vorzüglich, die Mineralschätze der von ihnen eroberten Gebiete auszunützen. Die Bergwerke des ganzen unermesslichen Reiches wurden von staatlichen Pächtern ausgebeutet, welche sich bei ausgedehnten Unternehmungen zu Gesellschaften vereinigten und von besonderen Bergwerkskundigen in technischer Beziehung unterstützt wurden. Im dritten oder vierten Jahrhundert v. Chr. finden wir schon Anzeichen dafür, dass Gold und Silber durch Einschmelzen mit Blei gereinigt wurden, ja Plinius beschreibt sogar ein Verfahren, nach dem Gold vom Silber getrennt werden kann, allerdings unter Verlust des letzteren. Das silberhaltige Gold wurde, mit Kochsalz, Eisenvitriol und Salpeter gemischt, der Einwirkung eines starken Feuers ausgesetzt, wobei das Silber als Chlorsilber verflüchtigt wird. In Attica wurden sogar schon 300 Jahre v. Chr. die Abfälle und Schlacken aus den dortigen alten Silberbergwerken nochmals auf Silber verarbeitet. Goldwäschen befanden sich in Aethiopien und Spanien, woselbst auch die Goldextraction durch Amalgamation, d. h. durch Ausziehen mit Quecksilber bekannt gewesen sein muss, denn Vitruvius erzählt, dass man das Gold der mit Goldfäden durchwirkten Gewänder wiedergewinnen könne, indem man dieselben in Tiegeln verascht und unter Wasser mit Quecksilber knetet, welches alles Gold aufnimmt; indem dieses Amalgam durch die Poren eines dünnen Leders gepresst wird, kann das reine Gold als Rückstand erhalten werden. Kaiser Nero verlangte, dass die Abgaben in „aurum ad obrusam“ bezahlt wurden, d. h. in Gold, welches durch mehrmaliges Umschmelzen gereinigt worden ist; was die römischen Kaiser selbst als Aequivalent dafür boten, geht aus dem allmählichen Rückgang des Feinmetallgehaltes der Münzen hervor, wie Analysen derselben durch Klaproth, Thomson u. A. zeigen, welche uns gestatten, den allmählichen Verfall des römischen Kaiserreichs gewissermaassen analytisch zu verfolgen.

300 v. Chr.	}	99,5 pCt. Silber
zur Zeit der Republik:		0,5 „ Kupfer
69 n. Chr.	}	80 pCt. Silber
Vespasianus:		20 „ Kupfer
138 n. Chr.	}	70 pCt. Silber
Antoninus:		27 „ Kupfer
		3 „ Zinn

180 n. Chr.	Commodus:	67 pCt. Silber
		32 „ Kupfer
		1 „ Zinn
238 n. Chr.	Gordianus:	30 pCt. Silber
		65 „ Kupfer
		4 „ Zinn.

Dem Kaiser Gallienus endlich gebührt das Verdienst, die Entfernung der lästigen Silberbeimengung angestrebt zu haben; mit welchem gründlichen Erfolge, beweist die Analyse einer derartigen Pseudo-Silbermünze nach Klaproth, dieselbe war nur noch verzinnt:

Kupfer . . . . .	95 pCt.
Silber . . . . .	0,5 „
Zinn (als Ueberzug)	4 „

Dies geschah nicht etwa durch Ausgabe neuer Münzen obiger Zusammensetzung, sondern alle dem Verkehr entziehbaren Stücke wurden nach bewährtem Verfahren entsilbert.

Einige Worte noch über das Werthverhältniss zwischen Silber und Gold im Alterthum; die älteste diesbezügliche Nachricht stammt aus dem achten Jahrhundert v. Chr., wie aus einer Inschrift aus Korsabadh in Mesopotamien hervorgeht, die das Verhältniss als 1:13<sup>1</sup>/<sub>3</sub> bezeichnet, welche Werthrelation sich annähernd bis in die neueste Zeit erhalten hat, denn 1874 war das Verhältniss noch 1:15,5. Der jetzigen Verschiebung zu Ungunsten des Silbers steht merkwürdigerweise aus dem dritten Jahrhundert v. Chr. ein Sinken des Goldwerthes gegenüber. Zur Zeit des Herodot (500 v. Chr.) war das Verhältniss 1:16, unter Sokrates 1:12, um sodann (etwa 300 v. Chr.) auf 1:10 herabzusinken. Dieser Rückgang des Goldwerthes in Griechenland ist auf die massenhaften Goldspenden der Perserkönige zu politischen Zwecken zurückzuführen, producirten doch deren Goldminen am Pangaeus (dem heutigen Pinarı in Rumelien) allein für über 4 Millionen Mark Gold jährlich.

Bei der Metallurgie des Kupfers ist es schwer, sich in dem Chaos gleichbedeutender Bezeichnungen zurecht zu finden; *aes* z. B. bedeutete sowohl das Kupfer selbst als auch Messing und Bronze, deren Herstellungsweise Plinius eingehend beschrieben hat; das zur Messingfabrikation erforderliche Zink entstammte sowohl dem natürlich vorkommenden Zinkcarbonat als auch dem künstlich hergestellten Zinkoxyd, wie dasselbe bei der Verhüttung zinkhaltiger Mineralien als Sublimationsproduct entsteht.

Ausgedehnte Verwendung fand das Blei bei den Römern zu Wasserleitungsröhren; in den reichen Bleibergwerken Spaniens und Galliens wurde der silberhaltige Bleiglanz gleichzeitig noch auf Silber verarbeitet. Das Quecksilber wurde, wie das heute noch geschieht, in den spanischen Bergwerken durch Erhitzen der mit freiem Quecksilber durchsetzten Schwefelverbindung in geeig-

neten Apparaten erhalten und diente hauptsächlich zu medicinischen Zwecken; ebenfalls therapeutische Anwendung fanden die Schwefelverbindungen des Antimons und des Arsens; die giftigen Eigenschaften des letzteren scheinen jedoch nicht allgemein bekannt gewesen zu sein, da es vielfach zu Inhalationen verwendet wurde. Der Schwefel fand in Form seines Verbrennungsproductes, der schwefligen Säure, technische Verwerthung zum Bleichen der Wolle, Alaun zur Haltbarmachung von Häuten und als Beizmittel in der Färberei.

Der complicirten Metallurgie des Eisens entsprechend, die erst in unsrem Jahrhundert vollständig aufgeklärt wurde, war im Grossen und Ganzen nur das leicht erzeugbare Schmiedeeisen bekannt, dessen Qualität naturgemäss je nach Ursprung und Herstellungsweise sehr schwankte; die im Schmiedefeuer nur sehr schwer ausführbare Stahlerzeugung machte die serischen (China?), parthischen (Turkestan) und norischen (Steiermark) Erzeugnisse weltberühmt. Frühzeitig war man auch darauf bedacht, die den Witterungseinflüssen ausgesetzten Eisenheile vor Rost zu schützen durch Bestreichen mit einem Gemisch von flüssigem Pech, Gips und Bleiweiss.

Der praktische Blick, welcher die ausgedehnten Bergwerksbetriebe der Alten kennzeichnet, liess sie natürlich auch die Steinkohle nicht übersehen, wenn auch deren Verwendung nur locale Bedeutung erlangt hat; aus dem vierten Jahrhundert v. Chr. berichtet Theophrastos, dass die Hüttenleute in Elis und Ligurien von einer dort vorkommenden natürlichen Kohle den ausgiebigsten Gebrauch machten.

Die Ueberführung der kohlensauren Alkalien aus Pflanzenaschen in kaustische Alkalien durch Kochen mit Kalkmilch spielte eine grosse Rolle in der Seifenfabrikation, welche die Römer zuerst in Germanien und Gallien kennen lernten; dass ein Zusatz von Ochsen-galle die schmutzlösenden Eigenschaften der Seife erhöht, war schon Plinius bekannt. Die Gewinnung des unentbehrlichsten aller Salze, des Kochsalzes, fand in grossem Maassstabe an den Meeresküsten statt durch zweckmässiges Verdunsten des Meerwassers in besonders angelegten Seen (Salinae); die Binnenländer benutzten entweder salzhaltige Quellen oder, wie einige Germanenstämme, gewisse Pflanzenaschen, die natürlich mehr oder weniger pottaschehaltig waren, ein gutes Zeugnis für die Widerstandsfähigkeit eines Germanenmagens.

Auch die Landwirthschaft hatte sich schon verschiedene Beobachtungen zu Nutze gemacht und ging in der Auswahl der Düngemittel sehr zielbewusst vor. Man wusste, dass bestimmte Pflanzen bestimmter Düngemittel bedürfen; so entsprach z. B. unsren stickstoffreichen Düngemitteln ein Gemisch von Urin und Haarabfällen der Gerbereien, den kalireichen das Farrenkraut,

das, wie wir jetzt wissen, sehr reich an Kalisalzen ist; dass auch die verschiedenen Abfallstoffe des menschlichen Haushaltes zu Düngzwecken benutzt wurden, ist selbstverständlich, ja Plinius berichtet sogar, dass die Excremente vorerst getrocknet, gepulvert und gesiebt wurden, um eine gleichmässige Ausnützung zu erzielen; zur Düngung von Kornfeldern und von Weideplätzen fand auch ein Zusatz von gepulvertem Gips (marga) statt.

Die römischen Bauwerke, welche in aller Herren Länder zerstreut, dem zerstörenden Einfluss der Elemente nahezu zwei Jahrtausende widerstanden haben, zeugen von der sorgfältigen Auswahl des Baumaterials und von der Güte des Mörtels; zum Brückenbau wurden damals schon hydraulische Cemente verwandt, welche ihre charakteristische Eigenschaft, unter Wasser zu erhärten, dem Zusatz einer gewissen Thonart aus der Umgebung des Vesuvs verdanken. Um den Holzbauten zu Kriegszwecken eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen Feuer zu verleihen, wurde das Holz mit Alaun imprägnirt; die feuerbeständigen Stoffe des Alterthums waren aus Asbest gewoben, welcher aus Germanien und Britannien bezogen wurde.

Ohne auf die ausgedehnte und gründliche Kenntniss der verschiedenen Gifte und Arzneipflanzen, auf die tausendfache Anwendung technischen Wissens zu Kriegs- und Zerstörungszwecken, zur Herstellung und Haltbarmachung von Genussmitteln u. s. w. näher einzugehen, zeigt uns dieser kurze Ueberblick der chemisch-technischen Kenntnisse des Alterthums schon zur Genüge, welche Fülle von Beobachtungen praktisch ausgenützt wurde, wie durch rein empirisches Vorgehen, welches allerdings Jahrtausende erforderte, der menschliche Erfindungsgeist im Stande war, sich die Schätze der Natur dienstbar zu machen, neuen Bedürfnissen neue Errungenschaften gegenüberstellte, welche die Grundlage unsres heutigen Wissens bilden. [5803]

## Das Fahrrad, seine Herstellung und seine Verwendung.

Von J. CASTNER.

(Fortsetzung von Seite 426.)

### II. Der Fahrradbau.

#### 1. Im Allgemeinen.

Das Aufsteigen des Fahrrads über die Bedeutung eines Sportsmittels zu dem eines Verkehrsmittels hat den Fahrradbau in wenigen Jahren zu einem wirtschaftlich bedeutungsvollen Industriezweige erhoben. Das konnte natürlich erst dann geschehen, als das Fahrrad in technischer Beziehung bei aller Leichtigkeit einen solchen Grad von sicherer Haltbarkeit und Bequemlichkeit für den Verkehrsgebrauch erlangt hatte, dass es

neben den vielen andren Verkehrsgelegenheiten, die heute Jedem schon für billigen Preis zugänglich sind, noch immer schätzenswerthe Vortheile bietet, um derenwillen es gekauft wird. Damit stieg der Bedarf und das Fahrrad wurde zu einem Gegenstande der Massenfabrikation mit weitestgehendem Maschinenbetriebe. Weil das Fahrrad allein durch die Muskelkraft des Radfahrers fortbewegt werden muss, so sind die Forderungen möglichst geringen Gewichtes, leichter Bewegbarkeit, neben bequemem und sicherem Gebrauch wohl gerechtfertigt. Sie lassen sich aber nur erfüllen durch Verwendung der vorzüglichsten Werkstoffe und Beanspruchung derselben bis zur Sicherheitsgrenze ihrer physikalischen Leistungsfähigkeit bei peinlich genauester Bearbeitung. Die technische Bedeutung dieser Bedingungen wird verständlich, wenn wir bedenken, dass ein Fahrrad das Sechs- bis Zehnfache seines Gewichtes trägt, während Strassenfuhrwerke nur mit  $\frac{1}{4}$  bis zur Hälfte, selbst auf Schienen laufende Wagen nur mit  $\frac{2}{3}$  bis  $\frac{3}{4}$  ihres Gewichtes belastet werden. Die Herstellung der Fahrräder ist daher wirkliche Mechanikerarbeit geworden, bei welcher die weitestgehende Arbeitstheilung die Zuhülfenahme einer kaum übersehbaren Reihe der verschiedensten und sinnreichsten Werkzeugmaschinen erfordert. Die Handarbeit ist auf das Mindeste beschränkt und damit der Fahrradbau zum Vortheile des Fabrikanten und des Radfahrers auf den Grossbetrieb ausgedehnter Fabriken angewiesen.

Die Arbeitsmaschinen im Fahrradbau sind meist für selbstthätige Ausführung eingerichtet und bieten deshalb die beste Gewähr für die genaueste Uebereinstimmung und Vertauschbarkeit aller gefertigten Stücke. So ist es erklärlich, wie der Fahrradbau in hervorragender Weise zur Entwicklung des Werkzeugmaschinenbaues und der Werkzeugtechnik, eines Industriezweiges beitragen konnte, der gerade in Deutschland zu einer solchen Höhe und Leistungsfähigkeit sich aufgeschwungen hat, dass viele englische Fabriken die deutschen Maschinen und Werkzeuge den inländischen und amerikanischen, die ehemals als die besten der Welt galten, vorziehen. Diesem Bedarf vieler kostspieliger Spezialmaschinen ist es eben zuzuschreiben, dass der Fahrradbau nur noch in grossen Fabriken wirtschaftlich ertragsfähig gedeihen kann.

#### 2. Das Gestell oder der Rahmen

des Fahrrads ist der Träger aller Theile, welche dieses fahrbar und für Sonderzwecke verwendbar machen. Wenn wir von der heute noch die Ausnahme bildenden Verwendung von Bambus- oder Holzstäben absehen, so wird der Rahmen aus Stahlröhren mit Hülfe von Verbindungsstücken, den Fittings, in den Eckpunkten zusammengebaut. Weil die Rohre neben grösst-

möglicher Leichtigkeit der Maschine doch die nöthige Steifigkeit und Tragfestigkeit geben müssen, werden sie aus bestem, zähem Stahl in der Regel durch Kaltziehen hergestellt, und es haben sich die in den Deutsch-österreichischen Mannesmannröhrenwerken hergestellten nahtlosen (ungeschweissten) Röhren hierfür ganz besonders bewährt. In England werden aber auch noch aus spiralförmig aufgewickeltem und verlöthetem Stahlband gefertigte Röhren verwandt, die eine bedeutende Steifigkeit besitzen sollen. Einzelne englische Fabriken verwenden auch Stahlrohre mit verschieden geformten Hohlrippen in der Längsrichtung, die besonders biegungsfest sein sollen. Die Wanddicke der Rohre geht oft unter 0,5 mm herunter.

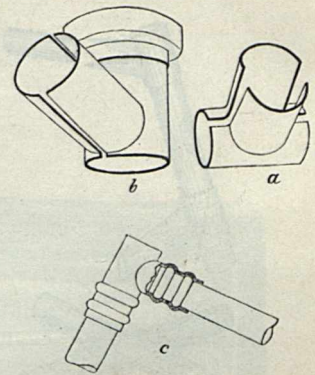
Die Rohrstäbe stecken mit ihren Enden in den Rohrstützen der hohlen Verbindungsstücke, in denen sie meist durch Verlöthen, neuerdings auch durch Verrollen oder Ineinanderwalzen (s. Abb. 254) ohne Verlöthung gehalten werden. Die Erfindung ist der Firma J. G. Inshaw in Birmingham in Deutschland durch Patent No. 94112 geschützt; sie besteht darin, dass in den mit zwei Wulstringen versehenen Rohrstützen das Rohr eingeschoben und in dieses ein Spannstück (Abb. 255) eingesetzt wird, welches aus zwei gewölbten Scheiben mit geschlitzten Rändern und dazwischen liegendem Führungsstück besteht. Die eine Scheibe ist in der verstärkten Mitte mit Muttergewinde versehen, so dass durch Anziehen einer durch die andere Scheibe gehenden Schraube beide Scheiben bis zum Führungsstück zusammengepresst werden, wobei sie sich strecken, also einen grösseren Durchmesser annehmen und das Rohrmittel in die Wulste des Verbindungsstückes hineindrücken. Das Spannstück verbleibt im Rohr und verhindert ein nachträgliches Lockern der Verrollung. Die Firma Hoyer & Glahn in Schönebeck a. d. Elbe wendet ein ihr patentirtes ähnliches Verfahren auch ohne Verlöthung für ihre Fahrräder ausschliesslich an. Ob dieses Verrollen zweckmässiger ist als das Verlöthen, darüber sind die Meinungen noch getheilt.

Die Firma Humber & Co. in England (Beeston, Wolverhampton und Coventry) setzt ihre Rahmen neuerdings sogar ohne Verlöthung oder Verrollung zusammen (Abb. 256). Die Rohre werden in die Muffen gesteckt und in diesen von kleinen Schraubenbolzen mit Muttern gehalten. Die Fabrik giebt dieser Einrichtung, die sie in mehrjährigen Versuchen ausgebildet hat, vor allen andren den Vorzug und verlöthet die Muffen nur noch auf Verlangen. Diese abnehmbaren Muffen bieten den Vorzug eines leichten Auseinandernehmens des Rades für die Versendung und Aufbewahrung während längeren Nichtgebrauchs, oder behufs Ersatzes einzelner Rahmentheile.

Die Cyklop-Fahrradwerke in Mannheim haben den meist grade abgeschnittenen Muffen schnabelförmige Gestalt gegeben (Abb. 257), die den Rohren vermöge der langen Auflage eine festere Lage geben und sich für das von dieser Fabrik angewendete Kreuzgestell als besonders zweckmässig erwiesen haben soll. In eigenartiger Weise und gefälliger Form hat die Fabrik ihre langgelappten Fittings auf den Kopf der Lenkgabel angewendet (Abbildung 258), der sich, trotz seiner Einfachheit, durch Haltbarkeit auszeichnen soll.

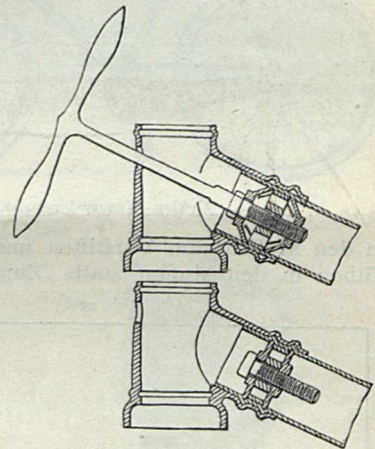
Die Herstellung der Fittinge bildet einen eigenen Fabrikationszweig, das Verfahren, dieselben aus Temperguss herzustellen, ist zwar billig, wird aber in neuerer Zeit immermehr durch Pressen oder Stanzen derselben aus Blech oder dem vollen Stück, Zusammenbiegen zur Hohlform und Verlöthen der Nähte verdrängt. Manche Fabriken lassen besonders complicirte Stücke auch durch Ausbohren und Fräsen aus dem Vollen herausarbeiten; nach dem Einstecken der Rohrstäbe findet ihr Durchbohren

Abb. 254.



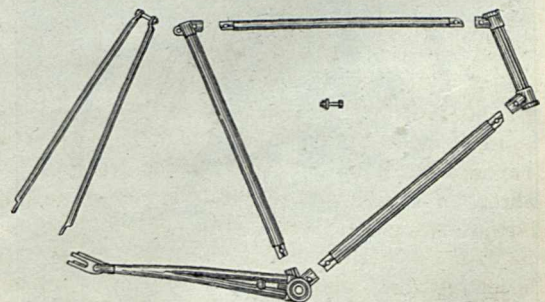
Verbindungsstücke, a und b aus Pressblech, c mit verrollten Rohren.

Abb. 255.



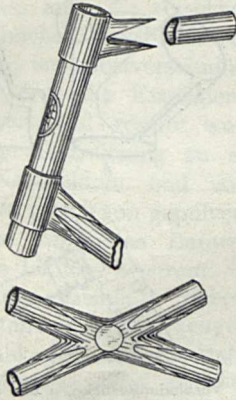
Darstellung des Verrollens der Rohre mit den Verbindungsstücken.

Abb. 256.



Zerlegbarer Rahmen der Humber-Räder.

Abb. 257.



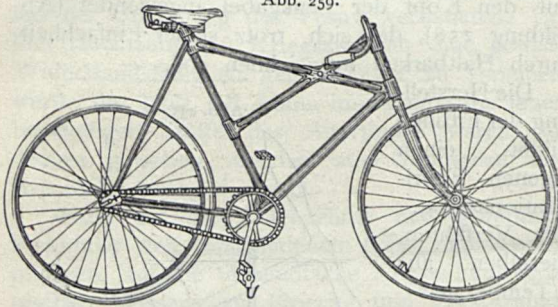
Verbindungs-  
muffen mit schnabelförmigen  
Lappen an der Lenkstangen-  
hülse und am  
Kreuzrahmen der Cyklop-  
Räder.

Abb. 258.



Lenkgabel der  
Cyklop-Räder.

Abb. 259.



Cyklop - Kreuzrahmenrad.

in den Muffen zum Ver-  
stiften und dann ihr Ver-  
löthen in den Muffen statt. Zum Reinigen der

Abb. 260.



Das Humber-Skelettrrad, Modell 1898.

Löthstellen wird mit Vortheil ein Sandstrahl-  
gebläse angewendet.

Die bekannte rhombische Form des Rahmens,  
an welche sich zwischen Kopf der Sattelstütze,  
Hinterrad- und Kurbelachse ein Dreieck an-  
schliesst, dessen hintere und untere Seite durch  
Doppelstangen gebildet wird, zwischen deren  
Gabeln das Hinterrad läuft, galt im Allgemeinen  
als unübertrefflich an Tragfähigkeit und Einfachheit,  
so dass eine Steigerung dieser Eigenschaften  
und damit eine Gewichtsverminderung durch  
Aenderung der Rahmenform kaum möglich er-  
schien. Die Cyklop-Räder zeigen durch ihr  
Röhrenkreuz zwischen Lenkstange und Sattel-  
stütze (Abb. 259) darin schon einen Fortschritt.  
Das für alle Zwecke brauchbare Rad wiegt nur  
8 kg und doch übernimmt die Fabrik unbegrenzte  
Gewähr gegen Rahmenbruch.

Eine vollständige Umwälzung im Rahmenbau  
aber bedeutet das in neuester Zeit von der  
englischen Firma Humber & Co. gebaute so-  
genannte Skelettrrad Modell 1898, eine Erfindung  
Ernest Hooleys. Während die gebräuchlichen  
Rahmenröhren 25 bis 27 mm Durchmesser  
haben, sind die des Skelettrahmens nur 10 mm  
dick, die es erklären, dass das Rad nur  $6\frac{1}{2}$  bis 7 kg  
wiegt. Das Vorderrad (Abb. 260) läuft zwischen  
einer Gabel von 4 Stäben, die oben fest vereinigt  
und in einer Hülse verlöthet sind, welche auf  
ihrer Spitze den drehbaren Steuerknopf trägt.  
Die andren Enden der Stäbe, paarweise vereinigt,  
bilden das Achslager für das Vorderrad. In der  
Mitte sind die 4 Lenkgabelstäbe untereinander  
zur Erhöhung der Tragfähigkeit abgesteift, so  
dass sie eine Art Sprengwerk bilden. Im oberen  
Theil der Lenkgabel ist die Lenkstange befestigt,  
deren Arme hoch und niedrig verstellbar sind.  
Im Kurbellager vereinigen sich 4 Paar Stäbe,  
von denen die nach hinten oben gehenden die  
Sattelstütze bilden, zwischen deren Kopf und dem  
Steuerknopf der aus starken Schnüren hergestellte  
Sattel ausgespannt ist, dessen eigentliche Sitz-  
fläche dadurch gebildet wird, dass die Schnüre  
durch 10 bis 12 Spiralfedern gespreizt sind.  
Dadurch ist der Sattel so elastisch geworden,  
dass er sich dem Körper in jeder Bewegung  
anpasst. Die Sattelstütze ist mit der Hinterrad-  
achse durch zwei Spanndrähte aus Klaviersaiten-  
draht verbunden, welche bei der Belastung des  
Rades auf Zug beansprucht werden und dadurch  
im Wesentlichen die Tragfähigkeit des Rahmens  
bedingen. In der Mitte sind zum Regeln ihrer  
Spannung Spansschrauben mit Rechts- und  
Linksgewinde eingeschaltet. Die übrigen Theile  
dieses Rades gleichen denen des gewöhnlichen  
Rades. Beim Lenken dreht sich die Gabel mit  
dem Vorderrad im Steuerknopf und in einem  
Gelenk hinten an der Absteifung der Gabelrohre.

Bei den gewöhnlichen Rahmen bildet das  
vordere kurze Rohr die Hülse für den Schaft

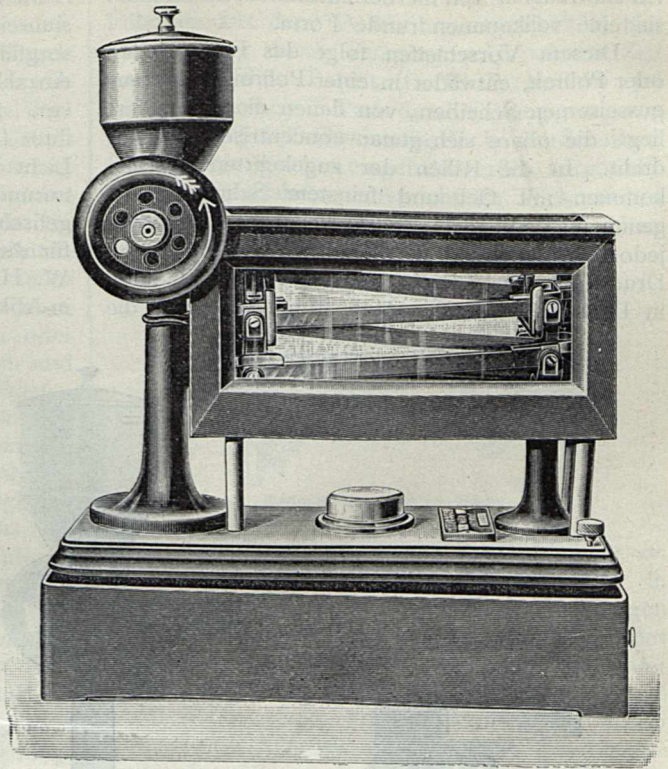
der Lenkstange, dessen unteres Ende im Steg der Steuergabel befestigt ist, so dass diese und mit ihr das Vorderrad mittelst der Lenkstange drehbar ist. Da der Steg der Lenkgabel die Belastung des Rades zu tragen hat, so sind hier Kugellager zum Erleichtern des Drehens eingefügt.

3. Die Kugeln und die Kugellager.

Alle drehbaren Theile des Fahrrades sind mit Kugellagern versehen, in denen der Lagergrösse entsprechend grosse Kugeln laufen. Die Lager bestehen im Allgemeinen aus zwei Hälften, deren eine (Tasse) dasselbe schliesst und deren Innenfläche die Kugelbahn bilden. Der Krümmungsradius der Lager ist grösser als der der Kugeln, so dass die Berührungsfächen zwischen Kugeln und Lagern möglichst klein ausfallen. Die Abnutzung lässt sich durch Anziehen der Schraubmuttern vor dem Lager ausgleichen. Um die Abnutzung der Kugeln möglichst zu beschränken, sind dieselben aus Stahl gefertigt, auf das vollkommenste polirt und gehärtet. Die Lagerkörper aus weichem Stahl erhalten in ihren Lagerflächen durch „Kochen“ gleichfalls eine Härtung, zu welchem Zweck ihr Lagerraum mit gewissen Salzen — Blutlaugensalz mit Pottasche — angefüllt, das Lager gegläht und dann in Wasser abgekühlt wird.

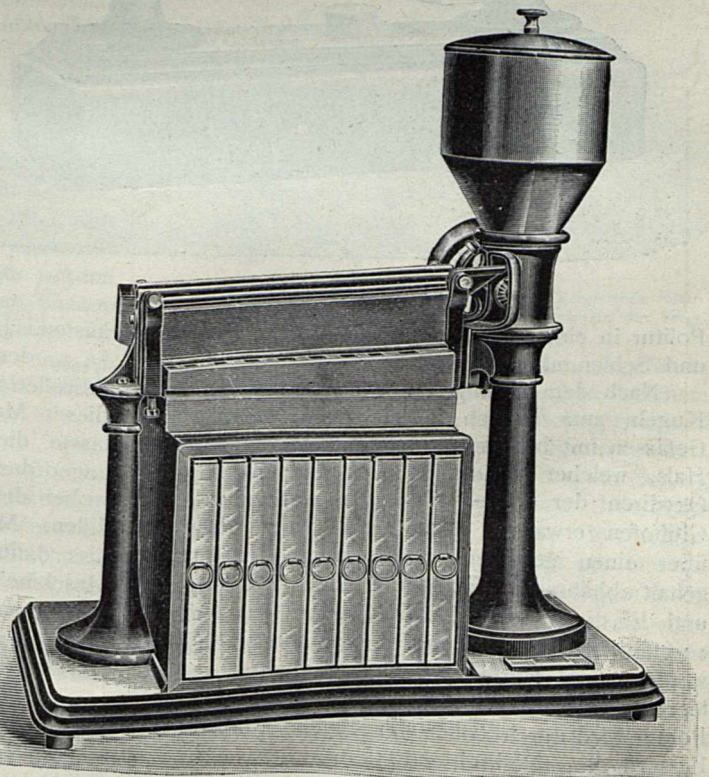
Die Anfertigung der Kugeln, die einen Massenartikel für den Fahrradbau bilden, verlangt die sorgsamste Ausführung, sowohl in der Grösse, Form, Politur, wie in der Härtung der Kugeln, sie erfordert deshalb eine Reihe der verschiedensten Maschinen. Die Herstellung der Kugeln zerfällt in das Formen, Schleifen, Poliren, Härten und die Prüfung. Aus runden Stahlstäben werden die kleineren Kugeln auf der Drehbank gedreht oder gefräst, die grösseren meist mittelst Pressen oder durch Hämmer in Gesenken geschmiedet, oder auch aus glühenden Stäben ausgewalzt. Die auf diese Weise mit etwas grösserem Durchmesser gewonnenen Kugeln werden dann geschliffen. Dazu dienen Maschinen verschiedener Einrichtung, deren Wirkungsweise jedoch stets darauf beruht, dass die Kugeln in einer Rinne liegen und schnell sich drehende Schmirgelscheiben an dieselben herangeführt und dabei auch seitlich hin und hergeschoben werden, oder die Kugeln selbst machen die Seitenbewegung.

Abb. 261.



Rundheit-Prüfungsmaschine für Kugeln.

Abb. 262.

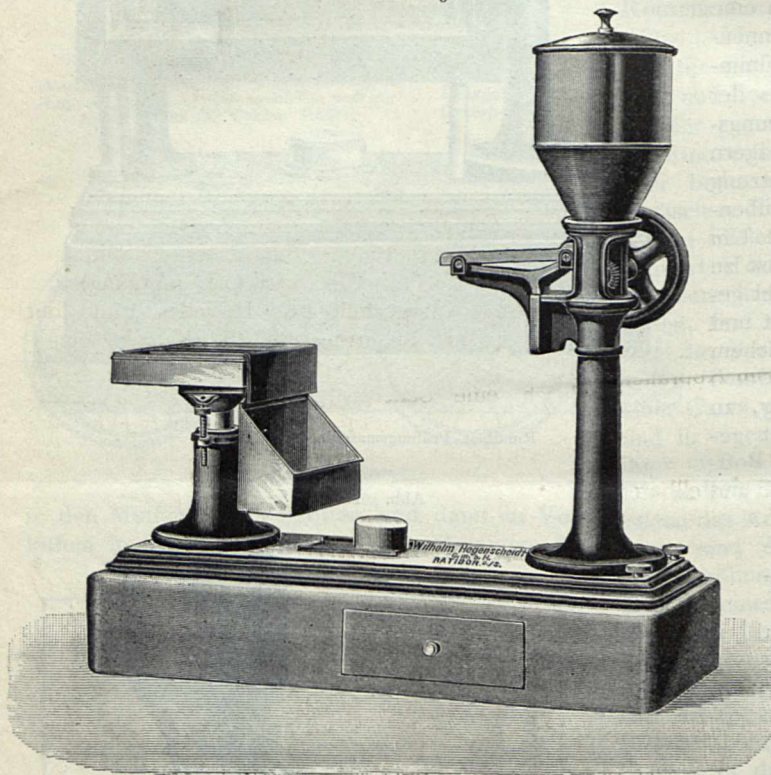


Kugel-Sortirmaschine,

Da die Kugeln sich hierbei mitdrehen, so erhalten sie eine vollkommen runde Form.

Diesem Vorschleifen folgt das Feinschleifen oder Poliren, entweder in einer Polirmaschine aus gusseisernen Scheiben, von denen die untere fest liegt, die obere sich genau concentrisch über ihr dreht. In die Rillen der zugekehrten Flächen kommen mit Oel und feinstem Schmirgel die genau passenden Kugeln, die untere Rille ist jedoch etwas tiefer als die obere, die mit leisem Druck auf den Kugeln liegt und diese dadurch in Drehung versetzt. Man kann aber auch die

Abb. 263.



Kugel Prüfungsmaschine.

Politur in einem Rollfass mit Sägemehl, Polirroth und Schlemmkreide erreichen.

Nach dem Reinigen mit Benzin werden die Kugeln zum Härten in niedrigen gusseisernen Gefässen mit breitem Boden und engem, kurzem Hals, welcher den Luftzutritt und damit das Oxydiren der Kugeln fast ganz verhindert, im Glühofen erwärmt. Da Stahl durch Erhitzen über einen gewissen, von seinem Kohlenstoffgehalt abhängigen Wärmegrad hinaus an Festigkeit und Elastizität einbüsst, so bedarf das Glühen sorgfältiger Ueberwachung. Die glühenden Kugeln werden zum Härten in Oel geschüttet. Die hierbei entstandene hauchartige Trübung der Politur wird durch Rollen der Kugeln in hölzernen Fässern ohne Polirmittel entfernt.

Zum Prüfen der Kugeln auf ihre vollkommen

runde Form, Grösse und Härte dienen verschiedene sinnreiche Verfahren und Maschinen. Trotz der sorgfältigen Herstellungsweise kommen doch eine Anzahl unrunder, sogenannter dreieckiger Kugeln vor. Sie machen sich kenntlich durch die Form ihrer Lichtreflexe, wenn man sie bei auffallendem Licht in flachen Schalen hin und her rollt. Die unrunder Kugeln werden mit Magneten herausgefischt. Diese grobe Prüfung genügt aber nicht für die bei Kugellagern erforderliche Genauigkeit. W. Hegenscheidt in Ratibor hat deshalb die in Abbildung 261 dargestellte Rundheit-Prüfungs-

maschine (Erfindung von H. Meltzer D. R. P. Nr. 92 326) zur Prüfung der Rundung hergestellt, deren Einrichtung darauf beruht, dass eine vollkommen runde Kugel auf einer geneigten, völlig ebenen und unerschütterten Fläche stets denselben Weg hinabrollt. Aus dem Fülltrichter werden die Kugeln durch ein sich drehendes Schöpferrad auf das oberste der treppenförmig untereinander liegenden Stahllineale von nur andert-halb-facher Kugelbreite geleitet. Die tadellos runde Kugel gelangt bis an den Fuss der Treppe und durch ein Fangrohr in den Sammelkasten. Am Fusse jeder Rollfläche werden die Kugeln durch eine halbrunde Führung auf das nächste Lineal geleitet und gleichzeitig gedreht, so dass sie auf jeder Rollfläche mit einem andren Kreise laufen. Der Sicherheit halber müssen die Kugeln mehrmals die Maschine durchlaufen. Unrunde Kugeln erleiden eine Abweichung von der graden Richtung und rollen über den Rand der Rollschienen seitlich hinab auf Rinnen aus Glaslatten und von diesen in Fang-

kästen. Eine Abweichung der Rundheit um  $\frac{1}{1000}$  des Kugeldurchmessers kann schon zum Abrollen führen. Die grosse Empfindlichkeit dieser Maschine gegen Erschütterungen veranlasste die Fabrik, statt der vier treppenförmig angeordneten zwei parallele Lineale anzuwenden, wobei die empfindlichen Eckverbindungen fort-fallen. Man erreicht das genaue Prüfungsergebniss dadurch, dass man die Kugeln öfter die Maschine durchlaufen lässt. Rundheitsfehler von 0,005 mm können die Kugeln zum Absturz bringen.

Das Sortiren der Kugeln nach ihrer Grösse geschah bisher in der Weise, dass man die Kugeln an den eine Rinne bildenden haarscharfen Kanten zweier Lineale, deren Abstand sich mit der Neigung vergrössert, hinabrollen lässt. Ge-



langen die Kugeln an die Stelle, deren Rinnenweite ihrem Durchmesser entspricht, so fallen sie hindurch. W. Hegenscheidt hat eine Kugelsortiermaschine (Abb. 262) gebaut, in welcher die Lineale durch Walzen ersetzt sind, die den Vortheil bieten, dass durch Drehen der Walzen immer neue Prüfungslinien zur Benutzung kommen, wenn eine Abnutzung stattgefunden hat. Die Kugeln werden auch hier durch ein Schöpfrad zwischen die Prüfungswalzen geleitet, zwischen denen sie immer langsamer und tiefer dahinrollen und, sobald sie die Walzen nur noch in zwei Punkten berühren, hindurchfallen, oder als zu gross über die Rinne hinausrollen und in die ihrer Grösse entsprechenden Sammelkästen fallen. Diese Vorrichtung misst genauer als die Lineale, weil die Messung in dem Augenblick erfolgt, in dem in der That nur eine Berührung in zwei Punkten stattfindet. Die Genauigkeitsgrenze der Messung beträgt  $\pm 0,005$  mm.

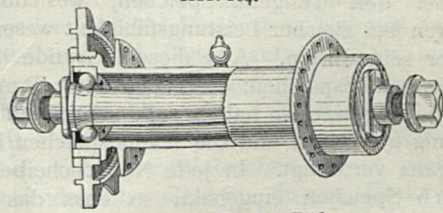
Damit die Kugeln beim Gebrauch sich gleichmässig abnützen, müssen sie auf ihre Härte geprüft und sortirt werden. Auch hierfür hat die Firma Hegenscheidt eine sinnreiche Vorrichtung erfunden, deren Wirksamkeit darauf beruht, dass die aus einer bestimmten Höhe auf eine geschliffene Stahlplatte herabfallenden Kugeln beim Abprallen eine ihrem Härtegrade entsprechende Sprunghöhe erreichen. Die Kugeln werden auch hier wieder durch ein Schöpfrad auf eine Rinne geleitet (Abb. 263), aus der sie aus einstellbarer Höhe herabfallen. Die gut gehärteten und tadellosen Kugeln fallen im höchsten Punkte ihrer Sprunghöhe in einen Fangkasten mit Schlitz, der sie dem Sammelbehälter zuführt. Die unrunder oder sonst fehlerhaften Kugeln werden seitlich abgelenkt, verfehlen den Schlitz und werden besonders aufgefangen. Die beim Härten zu sehr erhitzten, die sogenannten verbrannten Kugeln, ebenso die zu weichen, rissigen oder genarbten Kugeln erreichen wegen verminderter Elastizität eine etwas geringere Sprunghöhe und werden hier auch durch den vorn herabhängenden Kasten aufgefangen. Natürlich prüft die Maschine nur Kugeln des gleichen Durchmessers, aber wenn sie erschütterungsfrei steht, in der Minute 200 Stück.

4. Die Räder.

Das Rad der Fahrräder ist von überaus sinnreicher Einrichtung, dessen Entwicklungsgang auf den des Fahrrads und seine Verwendung von grossem Einfluss war. Es unterscheidet sich zunächst von den gebräuchlichen Rädern der meisten Strassenfuhrwerke dadurch, dass sich die Last nicht auf die unteren Speichen stützt, also von diesen getragen wird, sondern an den oberen Speichen hängt und dass die Felge von einem sehr elastischen Gummi-Luftreifen umgeben ist. Aus diesen Eigenthümlichkeiten leitet sich im Wesentlichen die Einrichtung des Rades her.

Die Naben der Räder werden in den meisten Fabriken aus dem Vollen herausgearbeitet, hier und da aber durch Temperguss, in neuerer Zeit auch nach dem Patent (D. R. P. No. 69330) von J. Ragocy in Paris durch Faltung gezogener Stahlröhren behufs Gewinnung der beiden Scheiben, in welche die Speichen eingehakt werden, hergestellt. Letzteres Verfahren entspricht im Wesentlichen demjenigen der Deutsch-österreichischen

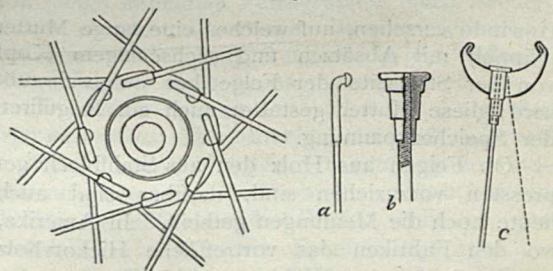
Abb. 264.



Radnabe der Humber-Räder.

Mannesmannröhrenwerke zur Herstellung von Doppelbördeln für die Flanschenverbindung in Hochdruckrohrleitungen, das in den Abbildungen auf Seite 518 in No. 293 (VI. Jahrgang) des *Prometheus* dargestellt ist. In jedes Ende der Nabe ist ein Lagerring für die Kugeln eingesetzt (Abb. 264); von aussen ist das Lager durch eine Scheibe geschlossen. Die rechte Seite der Hinterradnabe trägt ausserhalb der Nabenscheibe noch das kleine Kettenrad. Die

Abb. 265.



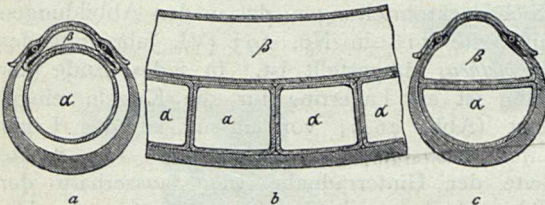
Tangentialspeichen; a das Knopfende, b das Felgenende mit aufgeschraubter Mutter, c Befestigung der Speiche in der Felge.

von einer französischen Fabrik eingeführte Neuerung eines Doppelkugellagers, in welchem die Kugeln in zwei Lagern in den gegenseitigen Zwischenräumen laufen und diese dadurch regulieren, wurde unseren Lesern bereits in Nr. 417, Seite 5 des *Prometheus* im Bilde vorgeführt. Die Nabe umgibt die feststehende Achse mit einem Zwischenraum, der durch ein Ventil mit Oel angefüllt wird, welches auch die Kugellager speist.

Je nach der Verbindungsart der Speichen mit der Nabe unterscheidet man Radial- und Tangentialspeichen. Erstere stehen in der Richtung der Radien des Radkreises und entsprechen somit der Speichenstellung gewöhnlicher Räder. Sie sind durch die Felge hindurchgesteckt und in die Nabe eingeschraubt, in der

Felge aber mit einem Kopf versehen. Die Tangentialspeichen (Abb. 265) werden mit ihrem umgebogenen Knopfende in die Nabenscheibe abwechselnd von aussen und innen so eingehakt, dass sie eine nahezu tangential Richtung zu derselben haben, welche das Uebertragen der Drehung auf das Rad und die Zugbeanspruchung der Speichen begünstigt. Die Radialspeiche soll zwar auch auf Zug beansprucht werden, aber die Richtung, in der dies geschieht, ist hierfür weniger günstig als bei den Tangentialspeichen, weshalb die letzteren bei gleicher Leistungsfähigkeit wesentlich dünner sein dürfen. Aus diesem Grunde haben die Tangentialspeichen, die zuerst 1883 Renard in Paris angewendet haben soll, schnell an Verbreitung gewonnen und die Radialspeichen heute fast ganz verdrängt. In jede Nabenscheibe sind 14—16 Speichen eingehakt, so dass das Rad 28—32 Speichen hat. Am Felgenende ist die Speiche durch Stauchung verstärkt und mit einem

Abb. 266.



Gummireifen mit eingelagerten Luftzellen; *a* Querschnitt mit ungespanntem Luftschlauch  $\beta$ , *b* Längenschnitt und *c* Querschnitt mit gespanntem Luftschlauch  $\beta$  und deformirten Zellen  $\alpha$ .

Gewinde versehen, auf welches eine lange Mutter (Nippel) mit Absätzen und sechseckigem Kopf von der Stirnseite der Felge her aufgeschraubt wird; diese Mutter gestattet auch ein Reguliren der Speichenspannung.

Ob Felgen aus Holz den aus Stahlblech gepressten vorzuziehen sind, darüber sind auch heute noch die Meinungen getheilt. In Amerika, wo den Fabriken das vortreffliche Hickoryholz aus den heimischen Wäldern zur Verfügung steht, fand dessen Verwendung zu Radfelgen eine wachsende Verbreitung, während man in Europa die Stahlfelge mit wenigen Ausnahmen bevorzugte. In neuerer Zeit haben sich aber auch deutsche Fabriken dem Holz zugewendet und ihm eine wachsende Verbreitung verschafft; selbst den Stahlfelgen giebt man häufig den gelblichen Holzanstrich, um Holzfelgen vorzutauschen. Die Holzfelgen bestehen entweder aus einem Stück, oder aus mehreren übereinander geleimten Blättern; die Enden sind durch Ueberblattung oder Verzinkung verbunden; ein Firnisstrich schützt die Felge gegen Nässe. Das in Wasserdampf erhitzte Holz wird in Formen gespannt und in denselben getrocknet, worauf es seine Gestalt behält. Die Stahlfelgen werden in den bekannten Querschnittsformen aus Blech gepresst und erhalten in besonderen Felgenbohrmaschinen die

Speichenlöcher. Die hohle Stirnseite der Felge bildet das Lager für den Gummireifen, der heute aus einem inneren Luftschlauch mit darum gelegter, in der Mitte verstärkter Schutzhülle, der Laufdecke, besteht.

Es wurde bereits erwähnt, dass erst mit der Einführung des Dunlopschen Druckluftreifens der mächtige Aufschwung in der Verbreitung des Fahrrads beginnt, dennoch besitzt er gegenüber dem Vollreifen den Mangel leichter Verletzbarkeit; zu seiner Beseitigung sind zwar ungezählte Erfindungen bekannt geworden, aber keine vermochte bisher den Druckluftreifen zu verdrängen. Abgesehen von den mancherlei Metallconstructions bezwecken diese Erfindungen entweder ein Verletzen des Luftschlauches zu verhüten, oder die eintretende Verletzung unschädlich zu machen. Zwar besitzen wir Klebmittel zum Schliessen von Löchern und Rissen des Gummireifens, aber ihre Anwendung ist doch immer umständlich und zeitraubend. Schutzhüllen mit Metallbändern haben nicht befriedigt. Man hat aber ausser dem Luftschlauch noch mit Luft gefüllte Gummizellen, die an der Lauffläche liegen, eingefügt. Wenn der Luftschlauch  $\beta$  (Abb. 266) mit Druckluft von etwa 4 Atmosphären gefüllt ist, erhalten die Luftzellen  $\alpha$  die aus der Abbildung ersichtliche Gestalt. Die Verletzung einer oder mehrerer derselben beeinträchtigt die Gebrauchsfähigkeit des Rades angeblich nicht.

Neuerdings ist der Firmus-Fahrradreifen-Gesellschaft in Berlin ein Fahrradreifen patentirt worden, dessen Luftschlauch mit Gummihohlkugeln von 2 cm Durchmesser und einer elastischen Masse gefüllt ist, in welche die kleinen Kugeln eingebettet sind. Der Reifen soll dem Druckluftreifen an Elasticität nicht nachstehen, dieselbe auch während des Gebrauchs niemals verlieren, noch weniger aber unbrauchbar werden, wenn er durchstochen wird, oder Schnitte erhält. Das höhere Gewicht dieses Reifens soll nach Angabe des Erfinders nicht von wesentlicher Bedeutung sein.

Bekannt ist unsern Lesern bereits der Compensations-Radreifen von R. Temmel (s. *Prometheus* Nr. 342, VII. Jahrgang, Seite 469), welcher die Mängel der Druckluftreifen durch seine eigenartige Construction vollkommen ausschliesst.

(Fortsetzung folgt.)

### Ein geologischer Zankapfel.

Von Dr. O. BEYER.

„Wir tasten ewig an Problemen“.

Die Frage: Was ist Basalt? erscheint wohl den meisten unser Leser als überflüssig. Wer kennt nicht den schwarzen, spröden Gestein, der im holprigen Pflaster vieler Gebirgsstädte und anderswo sich bemerkbar macht, der an den Steilhängen formenschöner Berge in

Gestalt riesiger Blockhalden naiven Speculanten zu Tage ausgehende reiche Kohlenflöze vor- spiegelt und mit seinen bald dicken, bald dünnen, wunderbar regelmässig geformten Säulen die Gesetzmässigkeit unsrer Allmutter Natur in Lapidarschrift Jedem predigt, der sich die Mühe geben will, zu lesen. Aber damit ist die Frage noch langè nicht genügend beantwortet. Eine grosse Anzahl, von Basalt gänzlich verschiedener Gesteine sind ihm äusserlich zum Verwechseln ähnlich, und der mineralogisirende Laie würde gegebenen Falls arg in die Klemme kommen. Nur der Mann in der Studirstube mit dem durch das Mikroskop verstärkten Forscherblick kann ihm aus der Verlegenheit helfen, und auch dem kostet — im Vertrauen seis verrathen — die sichere Bestimmung oft viel Mühe und Zeit. Und wer Basalt und Mikroskop nicht in die rechte Beziehung zu bringen weiss, der bleibt im Unklaren wie zuvor und muss sich mit den vielen Gelehrten und Ungelehrten trösten, die seit Anfang unsrer Zeitrechnung sich mit dem räthselhaften Stein beschäftigten und doch nicht darüber klar werden konnten

Woher er kam die Fahrt

Und wie sein Nam' und Art.

Wahrhaftig ein schwarzer Lohengrin! Von Plinius und Agricola bis auf den genialen Werner um die Wende des 18. Jahrhunderts wusste Keiner den schwarzen Gesellen richtig zu fassen. Von den alten Römern bis ins Mittelalter so viel Naturforscher, so viel Deutungen; und am Ende des 18. Jahrhunderts — zwei gewaltige Heerhaufen mit hitzigen Hin- und Gegenreden der Welt ihre Meinung aufdrängend: Vulkanisten und Neptunisten und die Friedensstifter, die beiden Parteien den Sieg zusprachen mit der Begründung, dass Basalt als erstarrte Lava etwas anderes sei als Basalt, aus schwarzem Schlamm entstanden. Ich sehe sie auftauchen aus dem Orkus, die kampflustigen Schaaren: Franzosen und Italiener mit einigen germanischen Ueberläufern: überzeugte Vulkanisten; Deutsche, Engländer, Nordländer: gesinnungstüchtige Neptunisten. Unzählige Kämpfe und tintenblutige Schlachten, aber keine Entscheidung, bis Kronos die Gegner in friedlichere Gefilde berief, wo der Stein des Anstosses ihnen nicht mehr in den Weg kommen konnte. — Am Basalt aber blieb alles räthselhaft: Name, Art und Ursprung. Die Bezeichnung Basalt kommt im Alterthume nur bei Plinius vor. Plinius berichtet in seiner *historia naturalis* lib. 36, § 11 bei Besprechung verschiedener Marmorarten: Die Egyptier entdeckten in Aethiopien den Stein, den man *basaltes* nennt; er hat die Farbe und Härte des Eisens, weshalb man ihm den Namen gab. Niemals ist daselbst ein grösseres Stück gefunden worden als das, welches im Tempel der Pax vom Imperator Vespasian dem Augustus

geheiligt ist. Es wird darauf der Nil mit 16 um ihn spielenden Kindern dargestellt, worunter man sich ebenso viele Cubitus als beim höchsten Anwachs des Stromes denken muss. Lib. 36, § 38 schreibt Plinius: „Die zweite Art und Gattung Hämatites (Rotheisenstein) wird Androdamas genannt, der schwarz, sehr schwer und hart ist; man prüft ihn cote ex lapide Basanite, wo er einen braunrothen Strich giebt.“ Auch an anderen Orten gebraucht Plinius unter ähnlicher Charakteristik den Ausdruck Basanites, der hin und wieder auch bei Ptolemäus, Kosmas Indikopleustes und bei Isidor auftritt. Der letztere excerpirte Plinius und sagt (Origin. 16. 4) von den Mörsersteinen: „der thebaische und der Basanites nutzen sich nicht ab“. — Beide Namen beziehen sich aller Wahrscheinlichkeit nach auf ein und dasselbe Gestein, dessen Herkunft in der Umgebung der durch ihre Syenite berühmten Stadt Syene in Egypten zu suchen ist. Die Bezeichnung Basalt, die nur einmal bei Plinius vorkommt, dürfte auf ein Versehen eines Abschreibers der betreffenden Stelle zurückzuführen sein, das um so leichter vorkommen konnte, als das n durch einen Strich über dem vorausgehenden Vocale bezeichnet wurde und so aus Basanites Basäites und aus diesem Basaltes entstand\*).

Also durch einen schnöden Schreibfehler um deinen schönen Namen gebracht — armer Basanit-Lohengrin! Was hilfts dir, wenn in neuester Zeit einige mitleidige Petrographen einen zweifelhaften Artverwandten mit Basanit benennen? Die Mehrzahl der Zukunft ist mit dieser bescheidenen Rehabilitation nicht einmal einverstanden. —

Zu welcher Species der Basanit der Alten, der *lapis aethiopicus*, zählen mochte, lässt sich nicht mit Sicherheit ermitteln. Die Verwendung zu Bildhauerarbeiten, wie als Probirstein, lässt auf ein dunkles, hornblendereiches Gestein schliessen, das vielleicht in den rothen Syeniten Egyptens als seltene Einlagerung aufgefunden wurde. Echten Basalt haben die Alten schwerlich im Sinne gehabt; seine Härte und Sprödigkeit schliessen eine weitergehende Benutzung in der Bildhauerei aus. Der erste Mineralog, der mit dem Namen Basalt das richtige Gestein bezeichnete, war der alte Agricola. In seiner *natura fossilium* beschreibt er den Stein, auf welchem das Schloss Stolpen steht, unter dem Namen Basalt oder „stolpischer Stein“, erwähnt die charakteristische Säulenabsonderung und rechnet ihn zu den schwarzen Marmoren, ein Beweis dafür, dass Agricola über die wahre Natur des Basaltes ebenso wenig im Klaren war wie seine Zeitgenossen und alle Mineralogen bis zum Ende

\* Siehe Buttmanns diesbezügliche Abhandlung im *Museum der Alterthumswissenschaften* von Wolff und Buttmann. 1808, II. Bd., pag. 87.

des achtzehnten Jahrhunderts, die ihn theils zu den metallreichen, theils zu den thonigen Steinen rechneten oder als Hornfels, Schörl, Marmor, erhärteten Schlamm, Trapp, umgeschmolzenen Granit aufführen und sicher mit äusserlich ähnlichen Bildungen, mit Melaphyr, Diabas, Diorit, dunklem Syenit, Porphyr etc. vielfach verwechselten. Die wahrhaft egyptische Finsterniss, welche die wahre Natur des Basaltes verhüllte, schwand erst vollständig mit seiner mikroskopischen Untersuchung unter Anwendung des polarisirten Lichts. Einigermaassen klar sah man allerdings bereits am Ende des vorigen Jahrhunderts. Desmarest (*memoire sur le basalte* 1773) trennt den echten Basalt als Basalte lave vom Basalte noir (derbe Hornblende) und von dem grünen Basalte verde oder duro der Italiener. Seine Zeitgenossen, Faujas de St. Fond, Ferber, Dolomieu, Walch, Henkel u. A. verstehen unter Basalt den Basalte lave und erwähnen als Charakteristikum die Säulenbildung, welche von verschiedenen Forschern auf Krystallisation, von Andern auf Erstarrung aus Gluthfluss beziehungsweise auf Austrocknung riesiger Schlammablagerungen zurückgeführt wurde. Die verschiedenen Streitfragen erhoben den geheimnissvollen Stein zu einer Berühmtheit ersten Ranges für die ganze naturwissenschaftliche Welt, wie für alle Naturfreunde. Er war der Gegenstand scharfsinniger Untersuchungen und hitziger Fehden und übte in jeder Beziehung den grössten Einfluss auf die mineralogisch-geologische Auffassung eines halben Jahrhunderts aus.

Desmarest, angeregt durch Mittheilungen von Agricola, Kentmann und Boot über die deutschen Basalte, beschäftigte sich mit der Natur und Entstehung dieses Gesteins. Er untersuchte es in den zahlreichen Puy's der Auvergne, vor allem im Gebirge des Mont d'or. Auf Granituntergrund erheben sich in diesem Gebiete zahlreiche kegelförmige Berge mit deutlichen Krateröffnungen, bestehend aus Schlacken, Aschen, Bimssteinen oder Laven, sowie andere Berge von genau gleicher Form, aber aus unzweifelhaft echtem Basalt aufgebaut, bald deutlich den vulkanischen Schlacken und Aschen aufgelagert, bald zwischen Lavaströmen eingebettet, oft lavaähnlich von höheren nach niederen Punkten förmlich geflossen. Die ganze Gegend erschien ihm wie eine Gruppe erloschener Vulkane, und so kam er zu dem Ergebniss: der Basalt der Auvergne kann sich nicht aus dem Wasser gebildet haben. Er muss, wie die Lava noch thätiger Vulkane, aus Spalten der Erdrinde emporgequollen und bei der Erstarrung in Säulen, Platten und Kugeln sich abgesondert haben. Desmarest nahm an, die basaltische Lava sei durch in der Tiefe erfolgte Schmelzung des Granits entstanden. Nach Beobachtungen in Oberitalien und am Vesuv, sowie nach Ver-

gleichung von Gesteinsproben aus Deutschland und Irland mit dem Basalte der Auvergne sprach Desmarest die Ueberzeugung offen aus, dass aller Basalt vulkanischen Ursprungs sein müsse. Die Tragweite dieser Ansicht leuchtet ohne weiteres ein, wenn man an die Verbreitung des Basalts über die ganze Erde denkt, wenn man diesen als Lava betrachtet und in den Hunderten von Kuppen Sachsens, Böhmens, der Rhön, des Spessart, der Eifel und an anderen Orten ebenso viel ursprünglich thätige Vulkane erblickt. Desmarests Urtheil bedeutete eine völlige Umwälzung in der geologischen Anschauung, nach welcher man bisher alle Veränderungen auf dem Erdball dem allmählichen, stillen Walten des Wassers zugeschrieben und alle Gesteine ausnahmslos als wässrige Producte aufgefasst hatte. Die neue Lehre, der Vulkanismus, wurde bald von den bedeutendsten Forschern Frankreichs, Italiens und Englands vertreten. De Luc bereiste 1778 und 1779 die Gegenden am Rhein, Hessen, Hannover, Thüringen, Holland und England. Er findet überall die vulkanische Natur des Basaltes und sieht ihn als Product submariner Eruptionen an. Die Maare der Eifel sind nach seiner Meinung eingestürzte vulkanische Kegel. Unter den Deutschen bekannten sich zuerst Gebhard, Raspe, Voigt und Leske zur neuen Lehre. Dass der Vulkanismus auch in der Laienwelt mächtige Ausdehnung gewinnen musste, lässt sich erklären, eröffnete doch die ihm zu Grunde liegende Annahme hoher Temperaturen der wagehalsigsten Speculation, den kühnsten Phantasien ein schier unendlich weites Feld. Hier konnte jeder Unberufene arbeiten und bauen. Wer wollte ihn controlliren? — Nach der Theorie des später von Leopold v. Buch und Elie de Beaumont weiter wissenschaftlich begründeten Vulkanismus drangen, nach Verfestigung der Uebergangs- und Flözgebirge auf der ersten Erdkruste, gluthflüssige Massen gegen die Erdrinde, sprengten sie in einzelne Stücke, verschoben diese gegen einander, thürmten sie zu Gebirgen auf und breiteten sich auf ihnen aus, um nach der Erstarrung Gesteine zu bilden, die vorher als Urgebirgsarten gegolten hatten:

Basalt, der schwarze Teufelsmohr,  
Aus tiefster Hölle dringt hervor,  
Zerspaltet Fels, Gestein und Erden;  
Omega muss zum Alpha werden.  
Und so wäre denn die liebe Welt  
Geognostisch auf den Kopf gestellt.

Man kann es Goethe nicht verdenken, wenn er, der Mineralogie besonders zugethan, angesichts der völligen Umkehrung der Verhältnisse seinem Aerger kräftigen Ausdruck verleiht: „Die Sache mag sein, wie sie will, so muss geschrieben stehen, dass ich diese vermaledeite Polterkammer der neuen Welterschöpfung verfluche.“

Eine der sonderbarsten Blüten der neuen Theorie findet sich in der *histoire naturelle de la France meridionale* des Abtes Giraud Soulavie vom Jahre 1780. Der geistliche Herr behauptet darin, dass die Laven und Basalte wegen ihrer elektrischen Eigenschaften — er kennt die ablenkende Wirkung vieler Basalte auf die Magnetnadel — einen gewissen Einfluss auf Vegetation, Animalisation und auch auf den Menschen hätten! „Es sind die Bewohner basaltischer Gegenden schwer zu regieren, auf-rührerisch, und ihrer Religion wenig ergeben; aber dennoch gebietet bei ihnen die Vernunft über die Sinne, dagegen steht im Kalk-, Schiefer- und Granitgebirge die Vernunft unter der Herrschaft der Sinne“. Er sieht im Basalte ein Beförderungsmittel der Reformation und sucht die Ursache in der nach seiner Meinung mit „elektrischer Materie“ stets geschwängerten Luft jener Gegenden, wodurch die Nerven in beständiger Spannung erhalten und fortdauernd gereizt würden, dahingegen in unelektrischen Gebieten alle physischen und intellectuellen Kräfte gleichsam geschwächt erschienen. — Auf die Beziehungen des elektrischen Zustandes der Atmosphäre zum Magnetismus des Basaltes sind die Untersuchungen Zeunes (*Ueber Basaltpolarität*, Berlin 1809) gerichtet. Nach Beobachtungen des magnetischen Verhaltens an den Basalten am Scheibenberger Hügel, am Pöhlberg, Bärenstein, Löbauer Berg und an der Landskrone bei Görlitz äussert Zeune die Vermuthung, der Zitterstoff, wie man füglich die Elektrizität nennen könne, habe an dem magnetischen Zustande dieses Gesteins wesentlichen Antheil und bedinge seine Polarität. „Am Hutberg bei Herrnhut konnte ich durchaus keine Spur von Polarität entdecken, sei es nun, weil der Berg ringsum dick mit Erde und Rasen bedeckt ist, sei es, weil er wegen seiner Niedrigkeit weniger den Einflüssen der Luft und der Elektrizität ausgesetzt ist.“ Die erwähnte Polarität, d. h. die Ablenkung der Magnetnadel durch das Gestein, findet sich übrigens, wie schon Zeune hervorhebt, nicht nur an Basalten und anderen magnetischen Gesteinen, sondern auch am Granit, an Serpentinaen u. s. w. und ist nach neuesten Untersuchungen (Pockel) als Wirkung von Blitzschlägen aufzufassen. Also durch Einwirkung der Luftpolarität! Wie sagt doch der selige Ben Akiba?

(Schluss folgt.)

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wasser und Gold. In den letzten Decennien ist die Aufgabe, gutes Brauchwasser zu beschaffen, recht häufig an die Montangeologen herangetreten. Sie müssen das dem Bergmanne meist feindliche Element in den oberen Erdschichten aufsuchen, um es zur Befriedigung des Bedürfnisses in den starken Bevölkerungscentren zu ver-

werthen. Unsr Rinnsale genügen hinsichtlich der Qualität des Wassers nicht mehr den an sie zu stellenden Anforderungen, wenn es sich um Zwecke der Nahrungszubereitung handelt. Sie empfangen nicht nur die Abgänge der industriellen Anlagen, sondern auch die Krankheitskeime der umwohnenden Bevölkerung. In Norddeutschland, dem einzigen Kalilande der Erde, nehmen sie die überflüssig gewordenen salinischen Substanzen unsrer chemischen Fabriken auf und büssen dadurch ihre Reinheit ein, aber selbst da, wo die Flüsse nicht versalzen werden, hat man gutes Quellwasser von den benachbarten Bergen heranziehen müssen, z. B. bei Wien, weil die Donaugewässer nicht rein genug waren. Und so steht es fast überall. Sehen wir auch von Wasserkraften ab, so macht sich die Verwendung des Wassers im Interesse öffentlicher Wohlfahrt und grossartiger Unternehmungen in ausgedehnter Weise und zu den verschiedenartigsten Zwecken geltend. Zu den hervorragendsten Anlagen solcher Art gehört ein Unternehmen in kolossalem Maassstabe in Westaustralien. Man schreibt von dort aus Perth, der Hauptstadt, unterm 8. December vorigen Jahres folgendes:

„Unser aufstrebendes Goldland plant gegenwärtig ein Unternehmen, das weder in Australien noch sonst wo seinesgleichen haben dürfte: das Tafelland, dessen Centrum Coolgardie ist und das äusserst selten mit atmosphärischen Niederschlägen bedacht wird, soll künstlich bewässert werden. Da die Tiefbohrungen nicht ausreichend Wasser ergaben, so soll eine 525 km lange Leitung (von Fremantle, dem Hafen von Perth [32° südl. Br.], her) angelegt werden; dort sind riesige Pumpwerke zu errichten, die das Wasser 780 m hoch heben, um den nöthigen Druck herzustellen. Auf diese Weise können täglich 22 Millionen Liter Wasser nach den Goldfeldern geführt werden. Die Leitungsröhren gedenkt man einfach ungeschützt auf den Erdboden niederzulegen, dennoch berechnet man die Kosten des Riesenwerks auf rund 50 Millionen Mark und die Unterhaltungskosten auf jährlich 7 Millionen Mark, so dass das zugeleitete Wasser noch immer ziemlich theuer sein wird. Unsr Nachbarcolonie Südaustralien ist besser daran; sie nimmt theil an dem ungeheuren unterirdischen Reservoir, das sich durch ganz Centralaustralien ausdehnt und bei Bohrungen ausserordentliche Wassermassen in die Höhe sendet. Die Regierung hat jetzt begonnen, der Telegraphenlinie entlang artesische Brunnen herzustellen: der erste am Hamilton-Creek liefert täglich 100 000 Liter, der Brunnen bei der Missionsstation Kopperamanna 3 600 000 Liter frisches Quellwasser.“

Und wer ist schuld an so grossartigen, Erfolg verheissenden Unternehmungen? In erster Linie das Gold, das Gold, d. h. die Nothwendigkeit, mehr und mehr von diesem schönsten und wichtigsten Repräsentanten aller Edelmetalle zu beschaffen. In die wüsten Wüsten dringt der Mensch ein und macht sie bewohnbar, solange sie hinreichend Gold enthalten und liefern. So nicht allein in Westaustralien, wo sich im Innern östlich von Perth vom 27. bis zum 32. Grad südl. Br. die reichen Goldfelder von Murchison, Yalgoo, Yilgarn, Coolgardie, Dundas u. s. w. hinziehen, sondern auch in andern Erdtheilen, gleichviel ob deren Wüsten polarische oder tropische sind.

Erklärlich ist solches Vorgehen. Der in raschem Tempo sich vermehrende Handel (der deutsche hat sich in den letzten 25 Jahren verzweihundertfacht) bedarf trotz des sich in Geschäftskreisen immer mehr einbürgernden Checkverkehrs metallischer Zahlungsmittel, und das Silber ist dazu zu schwerfällig.

Nun hat man allerdings bis vor kurzem behauptet, dass Silber sich eher zum Werthmesser eigne als Gold, weil es in den von uns erreichbaren Schichten der Erdrinde häufiger sei als dieses, an dem über kurz oder lang Mangel eintreten müsse, wenn man es ferner vorzugsweise für Münzzwecke verwende, indem keine Hoffnung vorhanden sei, noch viele reiche Goldfelder zu entdecken, ja, dass die (damalige) Production nur blosser Nachlese sei u. s. w. u. s. w. Gerade das Gegentheil ist constatirt worden. Australien, Südafrika, Nordamerika (Alaska und Labrador) sind in die Reihe der Gold producirenden Länder eingetreten und zwar mit mächtigen, voraussichtlich langdauernden Ausbeuten. Man berechnet, dass die in 1897 erzielten Golderträge die von 1896 um etwa 11 Millionen Pfund Sterling (48 gegen 37) übertreffen werden, und nimmt an, dass von dieser Steigerung entfallen auf Südafrika 2.4 Millionen, Canada (ohne Labrador) 1.44, die Vereinigten Staaten 1.4, Australien 1.26, Russland 0.6, Mexico 0.4, Indien 0.24 Millionen u. s. w. Die als optimistisch übertrieben bezeichneten Zahlen, welche O. B. R. Schmeisser kürzlich aus Südafrika und Australien mitbrachte, sind also stark hinter der Wirklichkeit zurückgeblieben.

Weitere wichtige Goldfunde stehen uns in grösster Wahrscheinlichkeit noch bevor, wenn auch nicht in den von alter Cultur oder neuer Civilisation um-, auf- und durchgewühlten Ländern. Aber was gehört denn zu diesen? Europa, die Mittelmeerregionen, Süd- und Ostasien und die Vereinigten Staaten (zum Theil) neben den Küstengegenden der aussereuropäischen Continente. Was besagen jedoch diese Gebiete gegen die noch nicht auf ihren Metallreichtum untersuchten, enormen Territorien von Mittel- und Nordasien, Australien, Innerafrika und Amerika! Vom östlichen Peru werden reiche Goldsaifen von grösster Ausdehnung gemeldet; allein da und in Centralbrasilien müssen, ähnlich wie in den andern terris incognitis, erst die Wilden, denen das Gold höchst gleichgültig ist, unschädlich gemacht werden. Und solche „terrae incognitae“ giebt es noch recht viele; denn mit Ausnahme von dem bishen Europa zeigt eine geologische Karte der Erde in jedem Welttheile recht grosse weisse, d. h. geologisch noch nicht genau durchforschte Räume; ja viele derjenigen Gegenden, welche schon eine geologische Bezeichnung von einzelnen wissenschaftlichen Reisenden erhalten haben, werden sich noch als goldführend erweisen; denn dem sie durchquerenden Naturalisten ist es meist nicht gegeben, jeden Rinnsal und jede Quarzader auf Goldflimmerchen zu untersuchen: dazu gehört mehr Zeit, als ihm zur Verfügung steht. Sind doch sogar civilisirte Bewohner mancher Gegenden lange ohne Kenntniss des Goldgehaltes ihres täglich betretenen Bodens geblieben, wie der Fall Sutters in Californien beweist. Man schrieb darüber aus San Francisco am 22. Januar d. J.: „Am Montag beginnt hier eine Festwoche, eine Reihe von schönen Tagen. Der ganze Staat Californien feiert mit. Am 24. Januar waren es 50 Jahre, dass das erste Gold in Californien, und zwar in dem Wassergraben von Sutters' Sägemühle bei Colonna, gefunden wurde. Das bis dahin wenig bekannte Gebiet wurde durch die Goldentdeckung mit einem Schlage weltberühmt. Dieser merkwürdige Zufall wird nun am 50. Jahrestage gebührend gefeiert. Die Stadt am Goldenen Thore hat ein prächtiges Festkleid angelegt“ u. s. w. Wahrscheinlich gedachte man bei der Feier auch Sutters', des Goldfinders, eines Schweizers, der im Alter in bittere Armuth gerieth!

Jedoch — so wird man sagen — alles das beweist

noch nicht die Wahrscheinlichkeit, dass in den bislang nur oberflächlich oder gar nicht recognoscirten Gebieten unserer Erde weitere reiche Goldschätze zu heben sind!

Darauf ist jedenfalls mit „Allerdings“ zu antworten und zwar aus folgenden Gründen.

Der Ocean bedeckt heute noch etwa 73 pCt. der ganzen Erdoberfläche und hat früher (geringfügige, zweifelhafte Ausnahmen abgerechnet) auch alles heutige Festland überdeckt. Seine salzigen Gewässer haben also hinreichende Zeit und Gelegenheit gehabt, von allen Stoffen, die unsre Erdrinde zusammensetzen, ein gewisses Quantum aufzunehmen; von allen Elementen existiren bekanntlich Verbindungen, die in Salzwasser löslich sind.

Man darf deshalb annehmen, dass Gold und Silber in nahezu demselben Verhältniss im Meerwasser vorhanden sind, wie sie in den oberen Erdschichten, die von der See im Laufe der Zeit abgesetzt oder behandelt wurden, vorkommen. Dabei kann man noch berücksichtigen, dass Silber viel leichter vom Chlor und Schwefel des Meerwassers angreifbar ist als Gold, also verhältnissmässig mehr vom ersten darin gelöst sein wird als vom letzteren.

Da nun in einer Tonne Oceanwasser 6 Milligramme Gold neben 19 Milligrammen Silber sich finden, so ist man berechtigt zu sagen, dass die Menge des Silbers in der obersten Erdrinde etwa dreimal so gross sein muss als die des Goldes, und da wir im Verkehr und Haushalt noch lange nicht ein Drittel der Gegenstände aus Gold gegenüber von solchen aus Silber besitzen, so müssen noch viele, reiche Goldfelder entdeckt werden, und deren Production muss mindestens gleichmässige Steigerung mit den Fortschritten der Gewinnungstechnik innehalten.

An Goldmangel ist also nicht zu denken. Fast jede Woche erscheinen darauf hindeutende Nachrichten in den Tagesblättern. Die neueste besagt: „Petersburg, 4. Februar. Aus Chaborowsk wird telegraphirt, dass die Goldausbeute in den Amur-Niederungen jährlich zunimmt. Im Jahre 1897 wurden 132 Pud (2162 kg) Gold ausgewaschen, gegen 81 Pud (1327 kg) im Jahre 1896, was mithin einer Steigerung von 63 Procent gleichkommt“. Aber auch Wasser gehört zum Gold, nicht bloss zum Arbeiterleben, sondern auch zum Stampfen, Waschen und Extrahiren der Golderze, und das Meerwasser liefert den Beweis, dass noch viel Gold aus der Erdrinde gewonnen werden kann. Daher die Zusammenstellung der beiden Worte der Ueberschrift.

Dr. CARL OCHSENIUS. [5804]

\* \* \*

Eine grosse Eisenbahnbrücke lässt die französische Regierung in Hanoi (Tonkin) über den Rothen Fluss für die erste Normalspurbahn in Tonkin, welche von Hanoi über Langson nach China führen soll, bauen. Die Brücke erhält eine Länge von 1780 m mit 19 Jochen von 75 bis 106,2 m Spannweite, deren Träger nach dem sogenannten Cantileversystem (wie die Forthbrücke) construirt sind. Die Fundamente der 18 Brückenpfeiler aus Mauerwerk werden mit Hilfe von Luftdruckkästen ausgeführt werden. Da aber die Sohle dieser Fundamente auf 30 m unter Niederwasser zu liegen kommt, so wird die Herstellung der Pfeiler zu den schwierigsten Unterwasserbauten gehören, die bisher vollendet worden sind. Sie übertreffen in Bezug auf Tiefe erheblich die Fundamentbauten der Pfeiler für die neue East River-Brücke in New York, die kürzlich im *Prometheus* Nr. 428, S. 185 beschrieben worden sind. Die Brückenpfeiler werden die gewaltige Höhe von 41,8 m erhalten, da die Unter-

kante der Eisenconstruktion 11,8 m über Niederwasser liegen soll. Die Kosten der Brücke sind auf 4 Millionen Mark veranschlagt. r. [5825]

\* \* \*

Ueber die Darstellung der künstlichen Diamanten hat, wie wir der *Zeitschrift für Elektrochemie* entnehmen, Qu. Majorana neue Versuche angestellt. Er bediente sich dabei folgenden Apparates: Eine cylindrische Kammer *A* ist oben hermetisch durch ein Eisenstück *E* und unten durch einen Stempel *S* geschlossen. Die Wände dieser Kammer bestehen aus hartem Stahl und werden von aussen durch 16 herumgelegte, durch Bolzen vereinigte eiserne Ringe von 1 cm Dicke unterstützt. Das ganze System wird von einem sechseckigen, ebenfalls aus verbolzten Eisenplatten zusammengesetzten Rahmen *K* umgeben. Der Stempel *S* trägt einen kleinen Cylinder aus weichem Eisen von 1 cm Durchmesser, an welchem das unge-

fähr 2 g schwere Kohlenstück *c* befestigt ist. Gerade darunter ist in ein ebenfalls aus über einander liegenden Eisenplatten bestehendes Eisenstück *p* eine centrale Vertiefung eingelassen, welche beim Nieder-

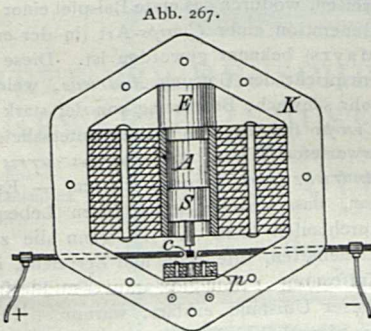


Abb. 267.

gehen des Stempels das Kohlenstück aufnehmen soll. Das letztere wird mittelst eines Lichtbogens von 25 Amp. und 100 Volt erhitzt. Man lässt nun in der Kammer *A* 70 g Schiesspulver explodiren, wodurch der Stempel mit dem Cylinder heruntergestossen und das Kohlenstück mit ausserordentlicher Gewalt in die enge Vertiefung von *p* hineingepresst wird. Die Kohle wird dabei zum Theil in mikroskopische Diamanten verwandelt, welche sich nach der Berthelot-Moissanschen Methode und schliesslich durch Schlämmen mit einer Lösung von Jodoform in Bromoform isoliren lassen und alle Eigenschaften der echten Diamanten besitzen. Die Umwandlung von amorphem Kohlenstoff in Diamant lässt sich also auch durch Druck und Hitze allein bewerkstelligen. [5841]

\* \* \*

Das Samentragen abgeschnittener Blumen, die für gewöhnlich, wenn sie in der Erde bleiben, keine Samen reifen, behandelt Herr Rudolph Beer in einem anziehenden Aufsatz des letzten Novemberheftes von *Natural Science*, aus welchem hervorgeht, dass diese in neuerer Zeit von Lindemuth studirte Erscheinung schon im sechzehnten Jahrhundert von Konrad Gesner und im achtzehnten von Medicus beobachtet worden, aber immer wieder in Vergessenheit gerathen ist. Die Erscheinung beruht darauf, dass viele für gewöhnlich durch Knollen und Zwiebeln sich vermehrende Gewächse von Natur unfruchtbare Blüten tragen, weil sich alle Vermehrungskraft in den Knollen und Zwiebeln sammelt. Trennt man nun aber den Blüthenschaft vorzeitig von der Zwiebel, so dass er dieser keine neu in ihm erzeugte Lebensstoffe zusenden kann, so beginnt er, wie Konrad Gesner schon 1577 beobachtete, ausnahmsweise selbst Samen zu reifen.

Diese inzwischen vergessene Thatsache wurde 1790 von Medicus an einer Zaunlilie (*Anthericum*) wieder entdeckt. Die Pflanze, welche trotz aller ihr zugewendeter Sorgfalt in dreijähriger Cultur niemals Samen gebracht hatte, reifte zum nicht geringen Staunen ihres Pflegers auf einem abgeschnittenen Schaft plötzlich Samen. Medicus wurde dadurch zu weitem Versuchen in dieser Richtung geführt. Er besass seit 20 Jahren eine *Amaryllis reginae*, die stets ohne Samenbildung geblüht hatte. Er schnitt nunmehr einen Blüthenschaft ab und stellte ihn in einem Wassergefäss in einen Winkel des Gewächshauses, wo er bald darauf reichlich Samen erzeugte. Sein Scharfsinn liess ihn alsbald die richtige Erklärung finden. „Die Pflanzen“, sagt er, „die in einem ausgesprochenen Grade das Vermögen besitzen, sich durch die Wurzeln fortzupflanzen, sind sehr wenig zur Samenbildung geneigt, obwohl die Beobachtung zeigt, dass ihre Fortpflanzungsorgane in ihren Blüten vollkommen sind. Die wahre Ursache hiervon scheint darin zu liegen, dass diese Pflanzen ihre ganze Energie auf den Zuwachs der Wurzeln richten, und dergestalt ihre gesammte ernährende Thätigkeit diesen Organen widmen, dass nichts für die Bildung des Samens übrig bleibt. Die ein- und zweijährigen Pflanzen, deren Existenzdauer begrenzt ist, bringen im Gegentheil der Mehrzahl nach reife Samen, weil sie nicht die Fähigkeit haben, sich durch ihre Wurzeln zu vervielfältigen, die sich alsbald zersetzen, wenn der Samen gereift ist, so dass ihr Leben meist in zwei bis fünf Monaten zu seinem Endziele gelangt.“ Wenn also die *Amaryllis* und die andern ähnlichen Pflanzen an den abgeschnittenen Blumenstengeln Samen reifen, so ist dies wesentlich die Folge davon, dass nun die Knolle oder Zwiebel entfernt ist, die sonst die Nahrungsstoffe den jungen Samenanlagen vorenthielt.

Ohne diese alten Beobachtungen zu kennen, hat Lindemuth dieselben Erscheinungen in unsren Tagen neu entdeckt und zwar mit manchen Einzelheiten, welche seinen Beobachtungen doch auch wieder den Reiz des Neuen und einen eignen Werth geben. Er beobachtete analoge Erscheinungen namentlich an Lachenalien, weissen Lilien und Hyacinthen. Nachdem er 40 Blumenstengel von *Lachenalia luteola* abgeschnitten und in ein Gefäss mit Wasser gestellt hatte, bemerkte er nach 3 Wochen, dass der untere im Wasser stehende Theil des Stengels seltsame Knöllchenbildungen darbot, die anfangs unter der Epidermis lagen, dann allmählich hervortraten und sich zu Zwiebelchen umbildeten. Hyacinthenschäfte, die ihrer Blume beraubt und von der Zwiebel getrennt in Wasser gestellt wurden, zeigten noch auffälligere Erscheinungen. An Stelle der abgeschnittenen Blumen, deren Stielchen stehen geblieben waren, bildeten sich Zwiebelchen an den Stielchen, die vor zwei Monaten Blumenknospen getragen hatten. Daraus geht hervor, dass die Pflanze für den Nothfall ihre Auswege besitzt, um trotz widriger Umstände sich zu erhalten. Die Nährstoffe, welche nicht mehr im Stande sind, zu Knollen oder zu Blumen zu gelangen, sind im Stande, eine dritte, im natürlichen Verlaufe gar nicht vorkommende Art von Vermehrungswegen sich zu eröffnen, indem sie Knöspchen, Zwiebelchen bilden, aus denen junge Pflanzen entstehen können. Auch bei manchen Lauch- (*Allium*-) Arten bilden sich Zwiebelchen in der Blüthendolde, schon im regelmässigen Verlaufe, und dies ist dann eine Annäherung zu den sogenannten „lebendig gebärenden“ Pflanzen, bei denen die Samen bereits auf der Mutterpflanze keimen.

Wir sehen ähnliche Erscheinungen in der Natur vielfach nicht bloss bei Pflanzen, sondern auch bei niedern

Thieren, bei denen vegetative Sprossung oder ungeschlechtliche Zeugung mit geschlechtlicher manchmal regelmässig in einer bestimmten Reihenfolge abwechseln, z. B. bei Blattläusen. Bei den Korallen, Schwämmen und ähnlichen Pflanzentieren vermehrt sich die Colonie durch Sprossung, und die Korallenriffe wachsen wesentlich in dieser Weise empor, aber neue Colonien der „einträchtigen Zoophyten“ können natürlich nur durch Auswanderung und Festsetzung junger Thierkeime an einer noch unbesetzten Stelle ihren Anfang nehmen. So hält sich das Leben mehrere Auswege offen, um die Gefahr des Aussterbens zu verkleinern, und einen besonders merkwürdigen Fall haben wir vor einiger Zeit ausführlich im Leben der Wasserhyacinthe oder „neuen Wasserpest“ (*Prometheus* Nr. 419) erörtert.

\* \* \*

**Teslas Röntgenstrahler.** Bei der Eröffnungssitzung der Amerikanischen Röntgen-Gesellschaft hatte Tesla einen elektrischen Oscillator ausgestellt, der in Tesla-Röhren eine so starke Ausgabe von Röntgenstrahlen veranlasste, dass man noch in 50 Fuss Entfernung von denselben deutlich die Schatten des Handskeletts auf dem leuchtenden Schirm auftreten sah.

[5867]

\* \* \*

**Die Lebensdauer der Ameisen** ist, wie man schon aus früheren Mittheilungen von Sir John Lubbock wusste, bedeutend grösser als man gewöhnlich annimmt. In einer neulich gehaltenen Vorlesung theilte dieser Gelehrte mit, dass er zwei Königinnen 15 Jahre lang in der Gefangenschaft am Leben erhalten habe, und das dies die ältesten Insekten gewesen wären, von denen man je gehört habe.

[5875]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Róna Zsigmond. *A légnymás a magyar birodalomban 1861-től 1890-ig.* Sigmund Róna, *Die Luftdruckverhältnisse Ungarns von 1861 bis 1890*, mit deutschem Anhang.) gr. 8°. (204 S.) Budapest, Kiadja a Kir. M. Természettudományi Társulat.

San José-Schildlaus, *Die. (Aspidiotus perniciosus Comstock.)* Denkschrift, herausgegeben vom Kaiserlichen Gesundheitsamt. Mit Abbildungen im Text und 2 Tafeln. 8°. (48 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 0,50 M. (25 Exemplare 10 M.)

Pick, Dr. Leopold. *Die vierte Dimension.* 8°. (46 S.) Leipzig, Arwed Strauch. Preis 1 M.

## POST.

An die Redaction des Prometheus.

Der Aufsatz „Ein aussterbender Waldbaum“ in No. 44 Ihres geschätzten Blattes veranlasst mich, da die jetzige Seltenheit besonders kräftiger Eichenbäume in demselben erwähnt wird, Folgendes mitzutheilen:

Im Dorfe Hopsten an der Strasse steht ein gewaltiges männliches Exemplar dieser Art, jetzt in voller Blüthe stehend. Der Umfang des Stammes beträgt in 2 m Höhe 1,80 m. Die Verzweigung beginnt in 2,20 m Höhe und besteht aus etwa zwanzig arm- bis beindicken Aesten.

Das Laubdach bedeckt eine Fläche von 13 m im Durchmesser, während die Höhe des Baumes 10 m beträgt. Es scheint mir dieser Taxus einer der würdigsten Vertreter dieser Gattung zu sein.

Hopsten, Westfalen,

[5853]

den 29. März 1898.

A. Schwarz, Apotheker.

\* \* \*

An die Redaction des Prometheus.

In Nr. 426 des *Prometheus*, S. 158 und 159 findet sich über eine werthvolle Arbeit von M. W. Beyerinck ein Bericht voller Unrichtigkeiten und Irrthümer\*). Der wahre Sachverhalt ist kurz folgender: Die Arbeit beginnt: „Die „Knoppern“ der Stieleiche gehören in mancher Beziehung zu den merkwürdigsten Eichengallen.“ . . . . . „Es ist nämlich gelungen, Heterogenese bei *Cynips calicis* (d. i. die Knoppern-Gallwespe) nachzuweisen, wodurch das erste Beispiel einer zweigeschlechtigen Generation einer *Cynips*-Art (in der engeren Begrenzung Mayrs) bekannt geworden ist. Diese zweite Generation entspricht der Gattung *Andricus*, welche sich durch die sehr schwache Behaarung von der stark behaarten Gattung *Cynips* (im engeren Sinne) unterscheidet. Sie lebt unerwarteter Weise auf *Quercus cerris* und soll darum *Andricus cerris* genannt werden. — Es geht hieraus hervor, dass *Cynips calicis* ihren Lebenscyclus nur dann durchlaufen kann . . . . . wenn die zwei verschiedenen Eichenarten, Stieleiche und Zerreiche, in nicht zu grosser Entfernung von einander in den Beständen vorkommen. Dieser Umstand erklärt, warum . . . . *C. calicis* nur in der eigentlichen Heimat der Zerreiche, nämlich in Oesterreich-Ungarn und Südost-Europa allgemein vorkommt, während ihr Auftreten in Deutschland und Niederland nur sporadisch ist und offenbar durch Anpflanzungen von *Q. cerris* . . . bestimmt wird.“

Diese einleitenden Worte Beyerincks zeigen klar und deutlich, dass jener Bericht grundfalsch ist.

Aus der Knopper schlüpft die eingeschlechtige *Cynips*-Form, geht auf die Zerreiche über und legt dort in die Knospen vor deren Aufbrechen an die unentwickelten männlichen Blütenkätzchen ihre Eier ab. Die Blüten entwickeln sich, an ihnen finden sich kleine kegelförmige Gallen, aus welchen bereits in der zweiten Hälfte des Mai die zweigeschlechtige Form hervorgeht; diese sehr kleinen Wespen paaren sich und die befruchteten Weibchen suchen die jungen Früchte der Stieleichen auf, durchbohren mit dem Legstachel die Wandung der Näpfchen quer und legen das gallbildende Ei zwischen Eichel und Näpfchen, von wo aus dann die Bildung der Knopper beginnt, welche bereits im Juni zu finden ist.

Beyerinck empfiehlt die Anpflanzung der Zerreiche: „Die Zerreiche gedeiht in Niederland sehr gut, besonders in geschützter Lage und in frischem Boden, kommt jedoch selbst auf sehr schlechtem Boden noch ziemlich gut fort.“ Das Holz ist fest und dauerhaft, die Rinde ein gutes Gerbematerial, die Eicheln sind gross und essbar, wie zahme Kastanien, der ausgewachsene Baum schön und decorativ, so dass der Anbau desselben auch aus anderen Rücksichten empfehlenswerth ist. Beyerinck weist darauf hin, dass durch Anbau dieser Zerreiche die Knoppern auch in unseren Landen leicht gewonnen werden könnten.

[5849]

Dr. Diederich von Schlechtendal.

\*) Anm. d. Ref. Der Bericht war wortgetreu einer französischen Quelle entlehnt.