

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> 133.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 29. 1892.

**Die Bacterien, ihre Bedeutung im Haushalte des Menschen und der Natur.**

Von Nikolaus Freiherrn von Thümen-Jena.

II.

**Formen und Lebenserscheinungen der Bacterien.**

Mit fünfzehn Abbildungen.

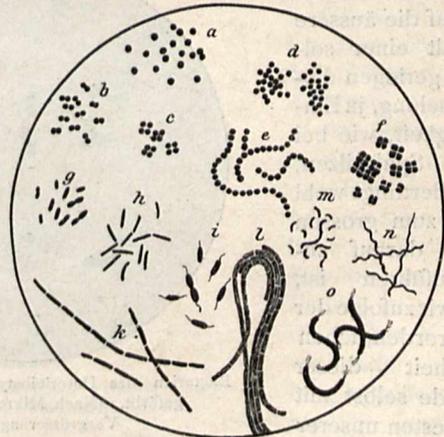
Die Bacterien sind ohne alle Ausnahme Organismen von solcher Kleinheit, dass sie nur mit dem Mikroskope, ein grosser Theil unter ihnen sogar nur mit allerschärfsten Instrumenten gesehen werden können. Sie sind stets einzellige Wesen\*) und besitzen in der Regel nur eine äussere Hülle, eine Membran, wogegen ein Zellkern bei ihnen bis jetzt nicht nachgewiesen werden konnte; sie stehen sonach in der langen Reihe der organischen Wesen auf der denkbar niedrigsten Entwicklungsstufe.

Wie schon weiter vorne erwähnt wurde, rechnet man die Bacterien jetzt allgemein zum Pflanzenreiche, wenn sich auch nicht verkennen lässt, dass sie in vieler Hinsicht mit den niedersten Thieren eine gewisse Aehnlichkeit besitzen. Unter den Pflanzen stehen sie den Algen, und

\*) In allerneuester Zeit wollen einige Forscher allerdings eine Querstreifung in der Membran der Stäbchenbacterien gefunden und damit bewiesen haben, dass dieselben aus mehreren Zellen zusammengesetzt sind, deren Trennungswände äusserst zart erscheinen.

zwar speciell den Spaltalgen am nächsten, von denen sie sich wesentlich nur durch den Mangel an Chlorophyll oder einem diesem analogen

Abb. 323.



Wuchsformen der Bacterien.

a-f Kokkenform (b Doppel-, c Vierer-, d Trauben-, e Ketten-, f Paket-Verband). g-i Stäbchenform. k, l Fadenform. m-o Schraubenform. i und o mit Geisseln.

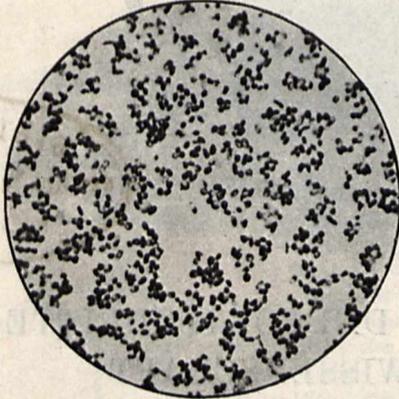
Stoff unterscheiden. Sie sind daher auch nicht befähigt, den zum Aufbau ihres Körpers erforderlichen Kohlenstoff aus der atmosphärischen Kohlensäure abzuscheiden, eine Eigenschaft,

die sie mit sämtlichen blattgrünlosen Pflanzen, insbesondere mit den Pilzen theilen, weshalb ihnen auch, obwohl sie mit den letzteren sonst keine Uebereinstimmung zeigen, der Name Spaltpilze beigelegt wurde. Hierdurch wird zugleich auch die charakteristische Art ihrer Vermehrung aus-

2) die Stäbchenformen, 3) die Fadenformen, 4) die Schraubenformen.

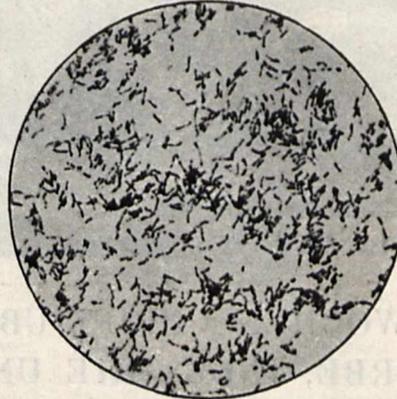
Die Kokken sind von kugelig oder ellipsoidischer Gestalt und sehr verschiedener, etwa zwischen 0,5 und 12  $\mu$  (Mikromillimeter\*) schwankender Grösse. Die kleineren Formen werden als Mikrokokken, die grösseren als Makrokokken oder auch Monasformen bezeichnet. Die Kokken treten wieder in mannigfaltiger Anordnung in die Erscheinung. Haften die einzelnen Zellen der Kugelbakterien dicht an einander, so bilden sie regellose, bald mehr bald weniger dichte Haufen, welche Form von manchen Forschern die Sta-

Abb. 324.



Bacillen des Meeresleuchtens, gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrößerung: 1000.\*

Abb. 325.



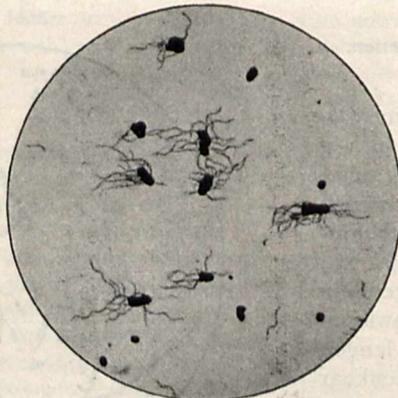
Tuberkel-Bacillen, Reincultur, gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrößerung: 1000.

gedrückt, welche durch einfache Zweitheilung, Spaltung erfolgt. Bevor wir uns jedoch mit dieser und den sonstigen Lebenserscheinungen der Bacterien befassen, müssen wir die verschiedenen Formen, unter welchen uns diese kleinen Wesen entgegneten, etwas näher ansehen.

In keiner andern Gruppe des Pflanzenreiches begegnen wir in Bezug auf die äussere Gestalt einer solchen geringen Abwechslung, ja Einformigkeit, wie bei den Spaltpilzen, was allerdings wohl auch zum grossen Theil darauf zurückzuführen ist, dass wir zufolge der ausserordentlichen Kleinheit dieser Gebilde selbst mit den besten unserer Instrumente nicht im Stande sind, viel mehr als die Umrisse zu erkennen. Im Allgemeinen lassen sich die bei den Bacterien vorkommenden Formen in vier Gruppen bringen: 1) die Kokkenformen,

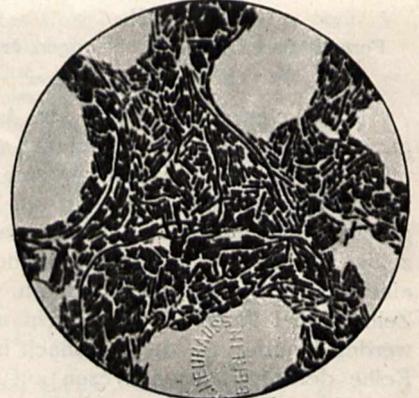
phylkokkusform (Traubenform) genannt wird. Erfolgt die Theilung der Kokken nur nach einer Richtung des Raumes und bleiben die Zellen zu geringerer oder grösserer Anzahl fest vereinigt, so entstehen rosenkranzähnliche längere oder kürzere Ketten, welche Form man mit dem Namen

Abb. 326.



Bacterien des Unterleibstypus mit Geisseln, gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrößerung: 1000.

Abb. 327.



Bacterien des Unterleibstypus (Klatschpräparat), gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrößerung: 1000.

Streptokokkus (Kettenkokkus) belegt hat und welche sich auch bei zahlreichen niederen Algen findet. Die Kugelbakterien können sich aber auch nach zwei oder allen drei Richtungen des Raumes theilen, ohne ihren Zusammenhang zu verlieren. Im letzteren Falle entstehen Zellverbände von

\*) Die nachstehenden Abbildungen wurden nach Mikrophotographien des Herrn Dr. R. Neuhauss in Berlin angefertigt, die an Schärfe unübertroffen dastehen.

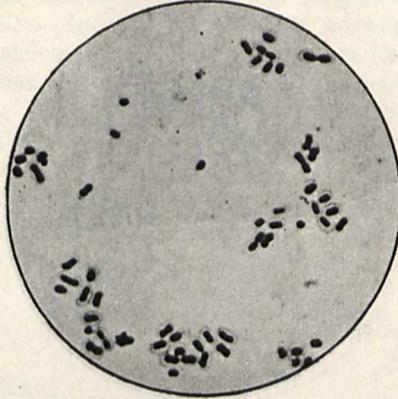
\*) Ein  $\mu$  oder Mikromillimeter = 0,001 mm.

der Gestalt kleiner, fest über Kreuz geschnürter Pakete. Zwischen diesen Formen existiren die verschiedensten Uebergänge, ja unter Umständen kann sogar eine und dieselbe Bacterienart in verschiedener Gruppierung auftreten. Kokkenform haben beispielsweise die Organismen der Pocken, des Eiters, des Meeresleuchtens, ferner der Hostienpilz u. A.

Die Stäbchenformen stellen cylindrische Zellen von gleichfalls ungleichmäßig wechselnden Ausmassen dar. Die kurzen Stäbchen pflegt man als *Bacterium*, die längeren als *Bacillus* zu bezeichnen. Die in der Mitte etwas ausgebauchten oder an den Enden mehr abgerundeten, gewissermaassen einen Uebergang von den Kokken bildenden Stäbchen haben auch noch specielle Namen erhalten, die uns hier jedoch nicht weiter interessiren. Stäbchenform haben die Erreger des Typhus, der Tuberculose, der Lungenentzündung, des Milzbrandes, des Rothlaufes,

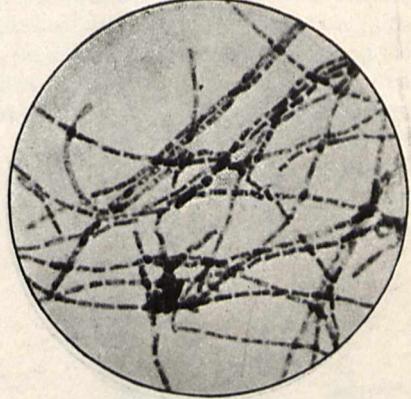
selben aber mit Jodlösung, so treten die Scheidewände der einzelnen an einander hängenden länglichen Zellen deutlich hervor und man erkennt, dass die Fäden wie auch die längeren Schrauben aus einer Anzahl Theilstücke bestehen und eigentlich eine nach bestimmten Gesetzen ge-

Abb. 328.



Bakterien der Lungenentzündung mit Höfen, gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrößerung: 1000.

Abb. 329.

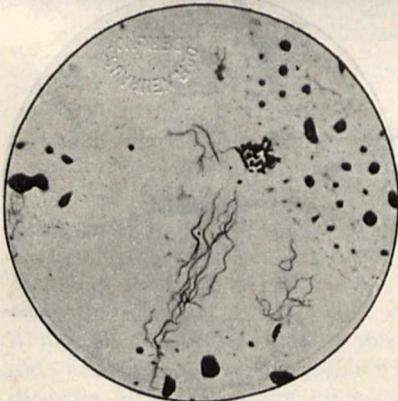


Milzbrand-Bacillen, gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrößerung: 1000.

ordnete Stäbchencolonie vorstellen. In der Regel bestehen die Fäden nur aus einer Art von Gliedern, z. B. Kurzstäben oder Langstäben, mitunter können sich aber, durch äussere Umstände dazu veranlasst, die aus Langstäben bestehenden Fäden weiter gliedern, indem die Bacillen in Bacterien,

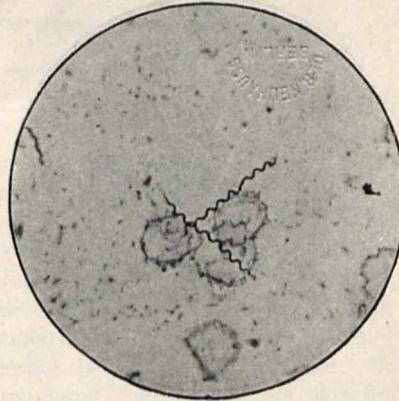
diese wieder selbst in noch kleinere Theile, in Kokken zerfallen. Die Hüllen der einzelnen fadenbildenden Individuen mancher Arten fliessen oft zusammen und bilden dann eine mehr oder weniger deutliche gallertartige Scheide um den Faden, in welcher die Zellen in fortwährender Theilung begriffen sind, bis sie aus der Scheide auswan-

Abb. 330.



Spirillen aus Mundschleim, gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrößerung: 1000.

Abb. 331.



Spirillen des Rückfalltyphus, gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrößerung: 1000.

des Rotzes, der Diphtherie, der Essiggärung u. A.

Wenn die Stäbchen zu vielen der Länge nach an einander gereiht sind, so entsteht bei gerader Anordnung die Fadenform, bei schraubiger Anordnung die Schraubenform.

Die Fäden scheinen oft völlig gleichartig, ohne Querwände, als wenn sie nur aus einer einzigen Zelle beständen; behandelt man die-

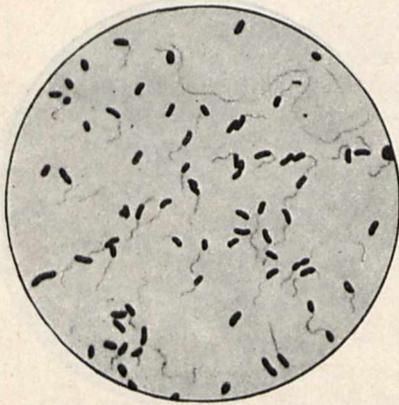
dem. Fadenbakterien sind der bekannte, in den Wasserleitungen oft grosses Unheil anrichtende Brunnenfaden, der Pilz der Zahncaries u. s. w.

Unter der Bezeichnung Schraubenformen (Spirobacterien) versteht man bald mehr bald weniger korkzieherartig gewundene einzelne Individuen, Stäbchen, oder grössere Individuenverbände, Fäden. Man unterscheidet weiter

verschiedene Unterformen der Schraubenbakterien (*Spirillum*, *Spirochaete* etc.), wir können uns aber nicht auf Beschreibung derselben einlassen, sondern begnügen uns damit, einige der charakteristischen Vertreter dieser Form in unseren Abbildungen vorzuführen. Zu den Spirobacterien

grösseren oder geringeren Gunst der äusseren Lebensbedingungen etwas schwankende Grösse erlangt, dann scheidet es sich zur Theilung an. Dieselbe beginnt damit, dass sich in der Zellenmitte eine anfangs ganz zarte Scheidewand bildet, welche allmählich deutlicher hervortritt;

Abb. 332.



Cholera (asiatica)-Bacillen mit Geisseln, gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrösserung: 1000.

Abb. 333.



Cholera (asiatica)-Spirillen, gefärbt. (Nach Mikrophotographie.) Vergrösserung: 1000.

gehören das Choleraspirillum, der Organismus des Rückfalltyphus etc.

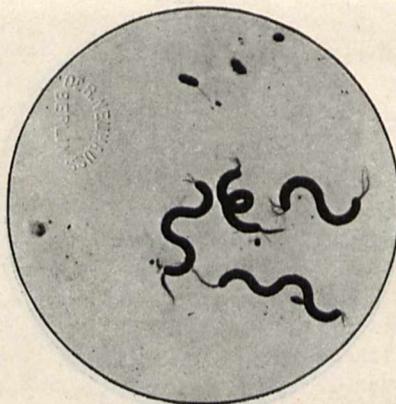
Endlich wäre noch die eigenthümliche Zoogloeaform zu erwähnen, welche dadurch zu Stande kommt, dass zahlreiche Spaltpilzindividuen, welche locker neben einander gelagert sind, ihre Membranen stark verdicken und in eine gelatinöse Masse verwandeln, welche in ihrer Gesamtheit oft sehr grosse Schleim- oder Gallertklumpen darstellt. Eine der bekanntesten Zoogloeaarten ist der jetzt seltener gewordene, früher aber in den Zuckerfabriken sehr gefürchtete Froschlaichpilz, *Leucostoc mesenteroides*, welcher von seiner Aehnlichkeit mit Froschlaich seinen Namen erhalten hat.

Solange sich die Bakterien unter ihrem Dasein günstigen Verhältnissen befinden, wachsen sie und vermehren sich auch. Das Wachstum ist aber wie bei allen einzelligen Organismen ein ziemlich eng begrenztes; hat ein Spaltpilz-Individuum eine gewisse, je nach der

oder langen Schrauben mit einander verbunden, wobei speciell die Kokkenfäden das Aussehen von Rosenkränzen erhalten, oder sie trennen sich durch an der Theilungsstelle erfolgende Loslösung. Jedes dieser Zellindividuen, seien es nun einzelne Kokken, Stäbchen, Schrauben,

Hand in Hand damit geht eine auch allmählich zunehmende Einschnürung, wodurch z.B. die Kokken jene eigenthümliche Semmelform erhalten, in welchem Zustande sie als Diplokokken bezeichnet werden, bis endlich die ursprüngliche Zelle sich in zwei ganz gleiche Tochterzellen getheilt hat. Diese bleiben nun entweder bei Bildung von Fäden

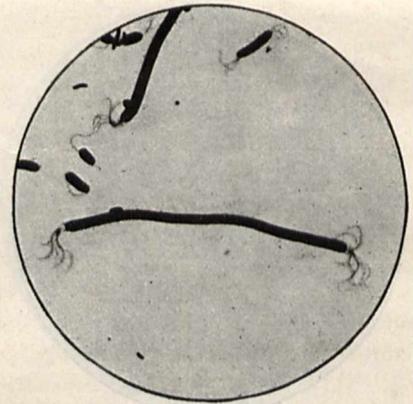
Abb. 334.



*Spirillum undula*.

Aus Heuaufguss gewonnene Bakterien mit Geisseln, gefärbt. (Nach Mikrophotographien.) Vergrösserung: 1000.

Abb. 335.



*Spirillum serpens*.

oder zu Fäden, Paketen, Tafeln etc. vereinigte Bakterien, wächst nun wieder zu einer bestimmten Grösse heran, um sich dann von Neuem zu theilen. Es geht diese Vermehrung langsamer oder rascher von Statten, je nach den verschiedenen Arten der Bakterien, und auch ganz besonders je nach den äusseren Bedingungen, unter welchen dieselben leben. Bei günstiger Tempe-

ratur und reichlichem Vorhandensein ihnen zuzugender Nahrungsstoffe ist das Wachstum ein ausserordentlich rasches, und die Vermehrung geht mit solcher Schnelligkeit vor sich, wie wir es in ähnlicher Weise bei keinerlei anderen Organismen antreffen. Unter günstigen Verhältnissen können sich viele Bacterien etwa alle 30 Minuten spalten, verschiedene sogar in einem noch kürzeren Zeitraume, und alle die aus der Theilung hervorgehenden Individuen spalten sich nun wieder mit gleicher Schnelligkeit, so dass aus einem Bacterium nach einer Stunde 4, nach zwei Stunden 16, nach drei Stunden 64 und nach vierundzwanzig Stunden nicht weniger als rund 280 000 000 000 000 (280 Billionen) Individuen entstehen können. Diese geradezu fabelhafte Vermehrungsfähigkeit ist jedenfalls

der Spitze erscheinen besondere Signale nur bei Dunkelheit, und zwar, wenn der Zug auf richtigem (in der Fahrtrichtung dem rechten) Gleise fährt, zwei grosse weisse Laternen (a Abb. 336), welche für den Fall, dass aus irgend welchen Gründen der Zug auf dem falschen Gleise (linken in der Fahrtrichtung) fährt, roth geblendet sind. Am Ende hat jeder Zug ein sogenanntes Schlussignal, welches bei Tage in einer rothen, mit weissem Rande versehenen Scheibe (a Abb. 337), bei Nacht in drei rothen Laternen (a Abb. 338) besteht, von denen zwei oben, die dritte zwischen den Buffern angebracht sind. Die oberen Laternen haben nach vorn grünes Licht, so dass der Locomotivführer besonders beim Durchfahren von Krümmungen leicht den Schluss seines Zuges erkennen kann. Das Vorhandensein der Schluss-

Abb. 336.

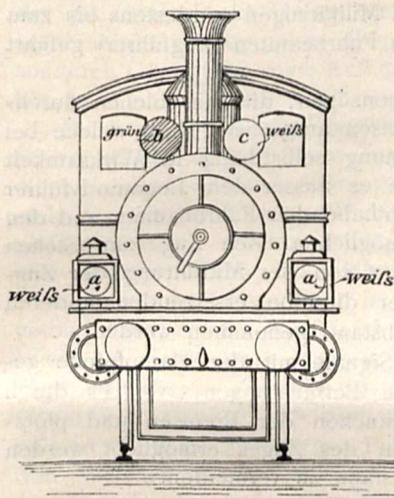


Abb. 337.

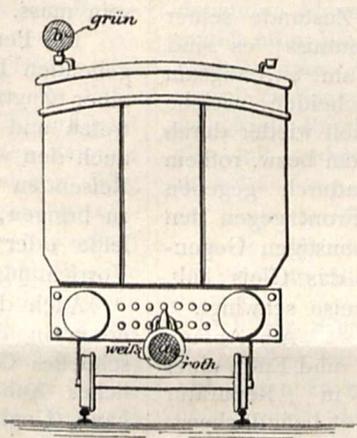
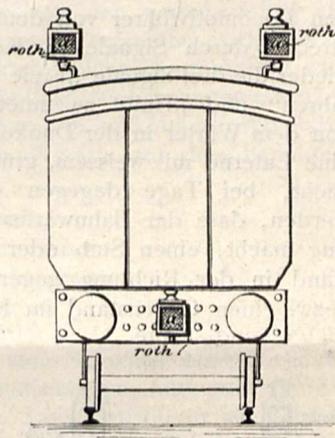


Abb. 338.



Signale an der Spitze und am Schluss des Zuges.

einer der allerwichtigsten Factoren bei der Betrachtung der durch Bacterien hervorgerufenen Wirkungen. Allerdings werden ja die Verhältnisse auf die Dauer selten so günstige bleiben, wie sie es zur Unterhaltung einer solch enormen Zunahme sein müssen, es wird wohl bald der eine oder der andere Umstand, namentlich eine Abnahme in der Concentration des Nährmaterials, die Vermehrung etwas hemmen; immerhin ist dieselbe aber auch dann noch eine hinreichend gewaltige, um sehr belangreiche Veränderungen oder Zerstörungen in dem von der betreffenden Form bewohnten Medium herbeizuführen.

(Schluss folgt.)

**Sicherungen im Eisenbahnbetrieb.**

Von Z. A.

(Fortsetzung von Seite 438.)

Man unterscheidet am Zuge selbst die Signale an der Spitze und am Ende desselben. An

scheibe bei Tage am Zuge bzw. der Schlusslaternen bei Nacht giebt dem Bahnwärter die Gewähr, dass der Zug vollständig ist; fehlt das Schlussignal, so weiss er, dass sich vom Zuge etwas losgelöst hat und kann hiernach seine Vorkehrungen, besonders Mittheilungen von Wärter zu Wärter bis zur Blockstation, treffen.

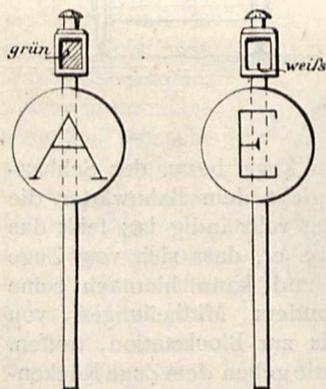
Diese Schlusssignale geben dem Zuge Rücken-deckung, ebenso wie der Blockwärter durch Festlegen des betreffenden Signals in der Haltstellung hinter dem Zuge; denn sollte es einmal geschehen, dass ein zweiter Zug zu früh hinter einem vorhergehenden abgelassen oder von der Loslösung des Schlusses eines Zuges bis zum nächsten Block nichts bemerkt worden wäre, was übrigens kaum denkbar ist, so würde der Locomotivführer des zweiten Zuges die Schluss-signale des vorher gefahrenen Zuges bzw. des stehengebliebenen Theiles, deren grelle rothe Farben besonders bei Nacht weithin sichtbar sind, sicherlich rechtzeitig wahrnehmen, um seinen

Zug zum Stehen bringen zu können, bevor ein Zusammenstoss erfolgt.

Am Zuge sind, ausser den bereits angeführten, zur Verständigung der Bahnwärter noch folgende Signale vorhanden. Es bedeutet: ausser dem Schlussignale bei Tage oben am Schlusswagen eine grüne Scheibe (b Abb. 337): „Es folgt ein Sonderzug nach.“ Für dasselbe Signal wird bei Dunkelheit von den drei rothen Schlusslaternen die eine der beiden oberen (Abb. 338) grün geblendet. Kommt der Sonderzug in einer dem Zuge entgegengesetzten Richtung, so befindet sich vorn oben an der Locomotive eine grüne Scheibe bei Tage oder eine grüne Laterne bei Dunkelheit (b Abb. 336). Ist die Telegraphenleitung seitens des Bahnwärters zu revidiren, so erscheint bei Tage vorn an der Locomotive eine weisse Scheibe (c Abb. 336).

Ebenso wie der Bahnwärter durch die Signale am Zuge gewissermaassen Meldungen übermittelt erhält, so setzt derselbe seinerseits wieder den Locomotivführer von dem Zustande seiner Strecke durch Signale in Kenntniss; es sind wieder die drei Signale „Freie Fahrt“, „Langsam fahren“ und „Halt“ zu unterscheiden, welche von dem Wärter in der Dunkelheit wieder durch eine Laterne mit weissem, grünem bezw. rothem Licht, bei Tage dagegen dadurch gegeben werden, dass der Bahnwärter Front gegen den Zug macht, einen Stab oder sonstigen Gegenstand in der Richtung gegen das Gleis hält, bezw. einen Gegenstand im Kreise schwingt.

Abb. 339.



Scheibe zur Bezeichnung einer in Reparatur befindlichen Bahnstrecke.

Am Anfang und Ende einer in Reparatur befindlichen Strecke werden Scheiben aufgestellt (Abb. 339), welche auf der einen Seite ein A, auf der andern ein E tragen, d. h. Anfang und Ende der langsam zu durchfahrenden Strecke, bei Dunkelheit haben dieselben

dieselben grünes bezw. weisses Licht in einer an ihnen befindlichen Laterne.

Zum Schluss der Betrachtungen über die Vorkehrungen, welche zur Sicherung des Zuges auf freier Bahnstrecke getroffen werden, sei noch erwähnt, dass der Locomotivführer, wie oben schon angedeutet, zur Verständigung mit dem übrigen Fahrpersonal, besonders dem Zugführer und den Bremsern, sich der Dampfpfeife bedient, und zwar bedeutet:

- a) Achtung geben (Achtungssignal): ein mässig langer Pfiff (—);
- b) Bremsen anziehen,
  - a) mässig: ein kurzer Pfiff (v),
  - b) stark: drei kurze Pfliffe schnell hinter einander (vvv);
- c) Bremsen loslassen: zwei mässig lange Pfliffe schnell hinter einander (— —).

Die Dampfpfeife dient auch zur Verständigung der Reisenden mit dem Locomotivführer bei plötzlich eingetretenen Gefahren für die Reisenden. Denn es muss bei allen Zügen eine mit der Dampfpfeife der Locomotive oder mit einem Wecker an der Locomotive verbundene Zugleine oder eine andere geeignete Vorrichtung angebracht sein, welche bei Personenzügen über den ganzen Zug und bei Güterzügen, wie bei Zügen, welche fahrplanmässig sowohl zur Güterals auch zur Personenbeförderung bestimmt sind, sowie bei Militärzügen mindestens bis zum wachhabenden Fahrbeamten (Zugführer) geführt sein muss.

Bei Personenzügen, die mit solchen durchgehenden Bremsen ausgerüstet sind, welche bei einer Zugtrennung selbstthätig in Wirksamkeit treten und die es ausser dem Locomotivführer auch den wachhabenden Fahrbeamten und den Reisenden ermöglichen, den Zug zum Stehen zu bringen, darf von der Mitführung der Zugleine oder der dieselbe ersetzenden anderen Vorrichtung Abstand genommen werden.

Auch die Signale mit der Dampfpfeife gehören in diese Betrachtungen, weil es durch schnelles Gebrauchen der Bremsen und plötzliches Anhalten des Zuges ermöglicht werden kann, Unglücksfälle zu vermeiden.

- B. Vorkehrungen, welche getroffen werden zur Sicherung des Zuges bei der Einfahrt in bezw. bei der Ausfahrt aus dem Bahnhof.

Der Hauptunterschied zwischen der freien Bahnstrecke und den Bahnhöfen ist, wie oben schon angedeutet, der, dass auf der freien Bahnstrecke nur eine bzw. mehrere von einander getrennte Fahrstrassen vorhanden sind, so dass ein Uebergang von einer Fahrstrasse auf die andere niemals stattfinden kann, während auf den Bahnhöfen, welche je nach ihrer Grösse mitunter eine ganz beträchtliche Anzahl von Fahrstrassen aufweisen, diese unter sich durch eingelegte Weichen derart verbunden sind, dass stets ein Uebergang von einer Fahrstrasse zur andern leicht möglich ist. Es ist diese Anordnung insofern unerlässlich, als es nicht selten vorkommt, dass in einundderselben Bahnhof, z. B. bei grossen Kreuzungsstationen, mehrere Haupt- und Nebenlinien einmünden, und man in der Lage sein muss, verschiedene Züge einundderselben Linie an verschiedenen Bahn-

steigen halten zu lassen. Man denke nur daran, dass die Güterzüge bei grösseren Bahnhöfen immer auf besonderen Rangirbahnhöfen abgefertigt werden und die Personenbahnhöfe, wenn sie dieselben überhaupt berühren, einfach durchfahren. Es würde aber zu Unzuträglichkeiten, ja selbst zu Gefahren für das auf den Bahnsteigen sich aufhaltende Publikum führen, liesse man die Güterzüge, wenn auch nur mit mässiger Geschwindigkeit, am Bahnsteig entlang den Bahnhof passiren. Deshalb sind auf allen grösseren Bahnhöfen in der Mitte oder an einer Seite derselben besondere Gütergleise erbaut, die vermittelt der Weichenstrassen mit allen in den Bahnhof einmündenden Linien, auf denen Güterzüge verkehren, unmittelbar in Verbindung gebracht sind, so dass von jeder freien Bahnstrecke aus je nach Stellung der betreffenden zu durchfahrenden Weichen ein Personenzug vor einem der Bahnsteige zum Halten gebracht werden, bezw. ein Güterzug unter Benutzung der besonderen Gütergleise ohne Aufenthalt den Bahnhof durchfahren kann.

Es ist unerlässlich, dass der Locomotivführer, sobald er mit einem Zuge in die Nähe eines Bahnhofes kommt, sofort am Einfahrtssignal nicht nur erkennen kann, ob er in den Bahnhof einfahren darf, sondern auch, welchen Weg sein Zug innerhalb des Bahnhofgebiets einschlagen wird; ausserdem ist es unbedingt nöthig, dass, sobald das Einfahrtssignal für eine bestimmte Fahrstrasse gezogen ist, dann auch diese Fahrstrasse gesichert ist, d. h., ehe das Signal auf „Freie Fahrt“ gestellt werden kann, müssen alle in der zugehörigen Fahrstrasse liegenden Weichen in die richtige Lage gebracht sein und in derselben unverstellbar festgehalten werden, auch muss ein eventuelles Eindringen fremder, dem Zuge gefahrbringender Fahrzeuge sicher vermieden sein. Erst das Bewusstsein der Sicherheit seiner Fahrstrasse bei gezogenem Fahrsignal wird dem Locomotivführer, der ausser der genauen Beobachtung aller Signale und der Strecke auch stets auf seine Maschine achten muss, die nöthige Ruhe und Besonnenheit geben, welche beim Befahren der Bahnhöfe in viel grösserem Maasse nöthig ist, als während der Fahrt auf der freien Bahnstrecke.

Hervorgehoben muss noch werden, dass es nur mit Zustimmung des diensthabenden Stationsbeamten möglich ist, ein Signal auf Fahrt zu stellen, und dass der Stationsbeamte sich vor der Ertheilung der Zustimmung von der Befahrbarkeit der betreffenden Fahrstrasse zu überzeugen hat. Der Stationsbeamte vertritt auf den Bahnhöfen gewissermaassen, allerdings in weit ausgedehnterer und verantwortungsvollerer Weise, die Stelle des Blockwärters auf den Blockstationen, ohne dessen Genehmigung, wie wir gesehen haben, ein Zug die Blockstation

niemals durchfahren darf. Die Zustimmung zum Stellen eines Signals seitens des Stationsbeamten geschieht bei allen grösseren Bahnhöfen auf elektrischem Wege vermittelt der Blockapparate, die wir in der einfachsten Form bereits kennen gelernt haben. Es geschieht dies wieder durch Veränderung der Farbe eines bestimmten Fensterschens oder Feldes im Blockapparat, wodurch in einem zweiten Blockapparat das entsprechende Feld auch in der Farbe geändert wird. Dieser zweite Blockapparat befindet sich in einem Gebäude — dem Stellwerk —, von denen sich bei grösseren Bahnhöfen gewöhnlich an jedem Bahnhofsende mindestens eins befindet, und giebt dem Stellwerkswärter den Auftrag, ein ganz bestimmtes Signal und damit auch die zu demselben gehörigen Weichen zu stellen.

Wir haben also in Bezug auf die Sicherungen der Bahnhöfe zu unterscheiden: die auf denselben befindlichen Signale, die Einrichtungen, wodurch die Abhängigkeit der zur Fahrt zu ziehenden Signale von den vorher richtig einzustellenden Weichen herbeigeführt wird, und die Vorkehrungen, durch welche es ermöglicht wird, nur mit Zustimmung des Stationsbeamten ein Signal auf „Freie Fahrt“ stellen zu können. Wir haben also mit anderen Worten auf den Bahnhöfen zu betrachten:

- 1) die Signale,
- 2) die Stellwerke,
- 3) die Blockapparate.

#### 1) Die Signale.

Zwei Arten von Signalen haben wir auf Bahnhöfen zu unterscheiden, und zwar die Signale, welche dem Locomotivführer die Einfahrt in bezw. die Ausfahrt aus dem Bahnhof gestatten und ihm gleichzeitig den Weg seines Zuges innerhalb des Bahnhofes angeben, und diejenigen, welche dem Locomotivführer genauen Aufschluss über die Stellung jeder einzelnen Weiche geben. Obgleich die letzteren Signale besonders beim Vorhandensein von Stellwerken, welche die Weichen mit den Fahrtsignalen in ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss bringen, nicht unbedingt nöthig sind, so sollen sie doch hier besprochen werden, weil die meisten kleinen Bahnhöfe noch nicht mit Stellwerken ausgerüstet sind, und selbst, wenn solche vorhanden sind, von einer Signalisirung der Weichen fast nie Abstand genommen wird, weil alle Weichen mehr oder weniger auch zum Rangiren benutzt werden und das Rangirgeschäft wesentlich erschwert würde, wenn dem Rangirmeister nicht die Möglichkeit gegeben wäre, an einem an jeder Weiche befindlichen Signale sich über die Stellung der betreffenden Weiche volle Klarheit zu verschaffen. Wir haben also die Weichensignale und die optischen (sichtbaren) Signale am Signalmast.

a) Die Weichensignale. Man hat beim Befahren der Weichen zu unterscheiden ein Fahren gegen die Spitze und ein Fahren mit der Spitze (s. Abb. 340), je nachdem von welcher Seite her ein Zug bzw. ein einzelnes Fahrzeug die Weiche befährt. Am Weichensignal muss der Locomotivführer daher, von welcher Seite derselbe auch kommen mag, Aufschluss über die Lage der Weiche erhalten, oder mit anderen Worten: mittelst der Weichenlaterne müssen Signale nach zwei Seiten gegeben werden, und zwar sowohl für die Locomotivführer, welche gegen, als auch für diejenigen, welche mit der Spitze die Weiche befahren.

Ueber die Art der Weichensignale sind keine besonderen Bestimmungen in der Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands enthalten.

In der Regel ist die Einrichtung so getroffen, dass beim Herumlegen der Weiche auch das Weichensignal in seiner Stellung

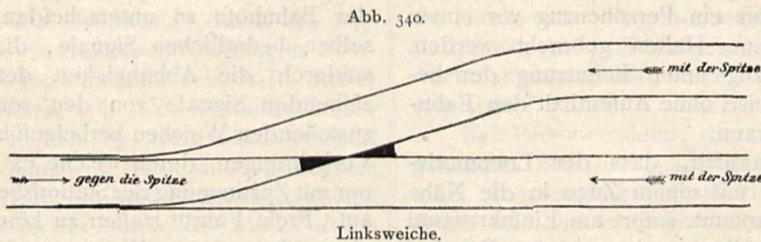
geändert wird. Die bei den preussischen Staatsbahnen angewandte Weichensignallaterne hat, um Irrthümer mit den an den Signalmasten erscheinenden, sichtbaren Signalen zu verhüten, in zweckmässiger Weise jedes farbige Licht für die Weichensignale vermieden. Die in Anwendung befindlichen Signale, welche über die Stellung und Lage der Weiche genauen Aufschluss geben und erkennen lassen, ob die Abweichung nach rechts oder links und ein Befahren der Weiche mit oder gegen die Spitze stattfindet, sind folgende: Das Gleis weicht nach rechts ab: die Laterne zeigt (Abb. 341) beim Befahren gegen die Spitze der Weiche einen Pfeil von links unten nach rechts oben gerichtet, beim Befahren mit der Spitze eine weisse, runde Scheibe in schwarzem Felde; das Gleis weicht nach links ab: die Laterne zeigt (Abb. 342) dieselben Signale, nur dass der Pfeil von rechts unten nach links oben gerichtet ist; der Zug bleibt im geraden Gleis: Vorder- und Rückseite der Weichensignallaterne werden durch eine farblose Glasscheibe gebildet (Abb. 343), so dass man in der Signallaterne die Flamme sieht.

Dies sind die Weichensignale bei sogenannten einfachen Abweichungen, zu denen noch die Signale für symmetrische Weichen und doppelte Kreuzungsweichen kommen. Dieselben sind mehr oder weniger eine Combination der Signale der einfachen Weichen, von ihrer näheren Erläuterung und Beschreibung kann daher hier wohl Abstand genommen werden.

b) Die Signale am Signalmast. Nach § 1 des Bahnpolizeireglements für die Eisenbahnen Deutschlands sind die Bahnhöfe und Haltestellen durch Signale geschlossen zu halten und nur für die Einfahrt oder Durchfahrt der Züge zu öffnen, d. h. mit anderen Worten: nach jeder Seite eines Bahnhofes sind Einfahrtssignale anzuordnen, die sich für gewöhnlich auf Haltestellung befinden müssen und aus dieser Haltestellung nur dann in Fahrstellung gezogen werden dürfen, wenn ein Zug zu erwarten ist. Bevor der Stationsbeamte für einen ankommenden Zug den Befehl zum Stellen eines Signals zur Einfahrt in bezw. zur Durchfahrt durch die Station giebt, ebenso vor der Abfahrt eines jeden Zuges aus der Station, hat derselbe nachzusehen, ob die Bahnstränge, welche der Zug

zu durchlaufen hat, frei und die betreffenden Weichen richtig gestellt sind.

Die Signale, welche sich auf den Bahnhöfen



befinden, haben einen doppelten Zweck. Erstens sollen dieselben dem Locomotivführer ein sicheres Zeichen über den Zustand des Bahnhofes geben, derselbe muss aus dem Signal mit Sicherheit erkennen können, ob er ein- bzw. ausfahren kann oder ob er mit seinem Zuge halten soll; und zweitens dienen die Signale zur Verständigung des Bahnhofspersonals. Es wird dies in der Weise bewerkstelligt, dass bei Nacht die Signallaterne doppeltes Licht zeigt, und zwar sowohl nach der Seite hin, von welcher der Zug kommt, als auch nach der entgegengesetzten Richtung. Die ersteren Signale sind selbstverständlich für den Locomotivführer bestimmt, während die letzteren dem Bahnhofspersonal darüber Aufschluss geben sollen, ob und auf welchen Gleisen Züge zu erwarten sind; bei Tage sind für das Bahnhofspersonal keine besonderen Signale nöthig, weil dasselbe sich aus der jedesmaligen Stellung der Signalarms leicht orientiren kann. Wir unterscheiden auf Bahnhöfen Einfahrt- und Ausfahrtsignale.

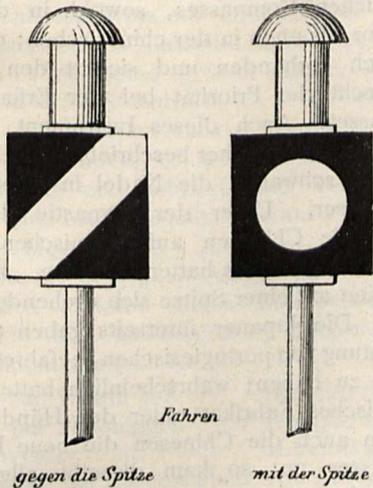
Wie schon früher einmal erwähnt, dürfen die Züge innerhalb des Bahnhofes nur mit bedeutend geringerer Geschwindigkeit fahren als auf der freien Strecke, weil auf den Bahnhöfen wegen des sich auf denselben concentrirenden Verkehrs und wegen der vorhandenen Weichen die Gefahr für die Züge eine bei weitem grössere ist als auf der freien Strecke. Die drei Signale „Halt“, „Freie Fahrt“ und „Langsam fahren“ kehren zwar auf den Bahnhöfen ebenso wieder, jedoch

in etwas veränderter Form. Da jeder Zug, sobald er das Bahnhofsgelände befährt, langsam fahren muss, so kann also dem Zuge bei der Einfahrt nur dieses Signal gegeben werden, also niemals das Signal „Freie Fahrt“. Wir haben also für Einfahrtssignale jetzt nur zwei Signale für den Locomotivführer zu unterscheiden, näm-

Signal nöthig, ebenso giebt ein bestimmtes Signal dem Locomotivführer immer nur die Quittung, dass eine ganz bestimmte Fahrstrasse befahren werden kann. Dasselbe Signal gilt immer nur für dieselbe Fahrstrecke.

Das Haltsignal ist dasselbe wie auf der freien Strecke (wagerechter Signalarm und bei

Abb. 341.



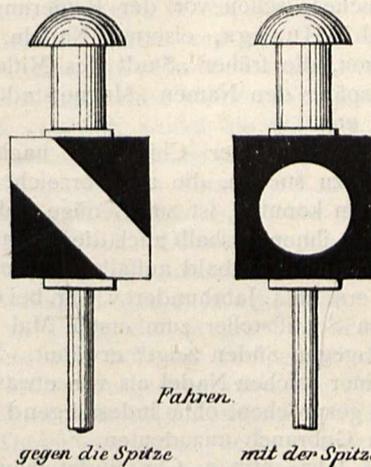
Fahren

gegen die Spitze

mit der Spitze.

Weichensignal: Das Gleis weicht nach rechts ab.

Abb. 342.



Fahren.

gegen die Spitze

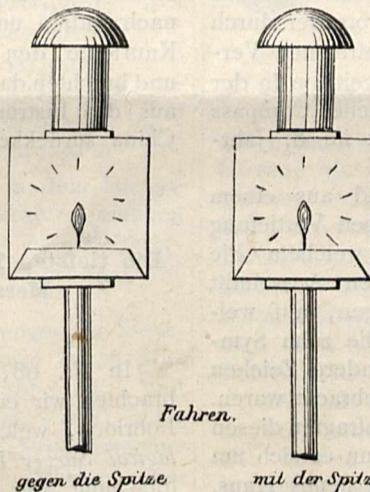
mit der Spitze.

Weichensignal: Das Gleis weicht nach links ab.

lich: „Halt“ und „Langsam fahren“. Aehnlich verhält es sich mit den Ausfahrtsignalen; denn wenn einem Zuge Ausfahrt gegeben wird, so braucht man nicht darauf Bedacht zu nehmen, dass derselbe in langsamer Fahrt den Bahnhof verlassen soll, vielmehr wird der Zug von selbst langsam anfahren und, ehe er eine grössere Geschwindigkeit erreicht hat, längst das Bahnhofsgelände verlassen haben. Hier kann also das Signal „Langsam fahren“ entbehrt werden, so dass uns die beiden Signale „Freie Fahrt“ und „Halt“ übrig bleiben.

a) Die Einfahrtssignale. Obleich bei den Bahnhöfen nur zwei dem Locomotivführer zu gebende Einfahrtssignale nöthig sind, so ist die Signalordnung für die Bahnhöfe bei weitem mannigfaltiger, weil zunächst noch die Signale für das Bahnhofpersonal hinzukommen und ausserdem besondere Signale nöthig sind, sobald die Züge von einundderselben Strecke innerhalb des Bahnhofsgeländes verschiedene Wege einschlagen. Für jeden Weg ist ein besonderes

Abb. 343.



Fahren.

gegen die Spitze

mit der Spitze.

Weichensignal: Der Zug bleibt im geraden Gleis.

Nacht rothe Laterne, siehe Abb. 314), während das Signal „Einfahrt ist frei“ durch den schräg nach oben gerichteten Signalarm und bei Nacht ausserdem durch grünes Licht gekennzeichnet wird. Es ist dies dasselbe Signal wie das in Abbildung 313 dargestellte, nur kommt hier die grüne Scheibe am Signalmast in Wegfall. Der Station zugekehrt, also zur Mittheilung an das Bahnpersonal, zeigt das Haltsignal bei Nacht grünes, das Signal „Einfahrt ist frei“ weisses Licht.

(Fortsetzung folgt.)

### Ein Beitrag zur Geschichte des Compasses.

Einem vor Kurzem im *North China Herald* erschienenen umfangreichen Aufsätze entnehmen wir durch die *Elektrotechnische Zeitschrift* nachstehende interessante Einzelheiten über die Erfindung des allgemein bekannten Instrumentes.

Bekanntlich wird die Erfindung des Compasses den Chinesen zugeschrieben. Die chinesische Litteratur enthält indess nichts darüber,

wer zuerst die besondere Eigenschaft einer Nadel aus Magneteisen wahrgenommen hat, sondern nur Andeutungen darüber, dass die magnetischen Eigenschaften von Eisennadeln etwa 21 Jahrhunderte vor unserer Zeit und zwar im Bezirk von Tschou erkannt wurden. In der That findet sich Magneteisen fast überall in China, besonders aber in der genannten Gegend; andererseits bedienten sich die Näherinnen des Himmlichen Reiches, schon vor der Regierung des Schin-Schi-Huang, eiserner Nadeln. Die Stadt Tschou, die früher „Stadt des Mitleides“ hiess, hat später den Namen „Magnetstadt“ angenommen etc.

Das Bestreben der Chinesen, nach Erscheinungen zu suchen, die als Vorzeichen gedeutet werden konnten, ist zur Genüge bekannt, und es musste ihnen deshalb auch die Eigenschaft der Magnetnadel sehr bald auffallen. Immerhin findet man erst im 4. Jahrhundert v. Chr. bei einem chinesischen Schriftsteller zum ersten Mal „eine Nadel, die gegen Süden zeigt“ erwähnt. Dabei wird von einer solchen Nadel als von etwas sehr Bekanntem gesprochen, ohne indess irgend einen bestimmten Gebrauch anzudeuten.

Erst im Jahre 265 n. Chr. findet man, zugleich mit den ersten Lehren der sog. Geomantie (Wahrsagung auf Grund der Beobachtung von Erderscheinungen), die Anwendung von Magnetnadeln erwähnt. Die Fortschritte im Gebrauch der Magnetnadel waren jedoch, trotz der durch die Lehren des Buddhismus eingetretenen Verstärkung der Sucht nach Wahrsagezeichen in der Natur, nur sehr langsam; als wirklicher Compass der Geomantie erscheint sie erst im 8. Jahrhundert unserer Zeitrechnung.

Dieser erste Compass bestand aus einem oben ausgehöhlten Holzblock, dessen Vertiefung mit Wasser angefüllt war, auf welchem die Nadel schwamm. Rings um den Ausschnitt waren concentrische Kreise gezogen, auf welchen die zwölf Doppelstunden, die zehn Symbole, die acht Diagramme und andere Zeichen des chinesischen Thierkreises angebracht waren.

Die Söhne des Himmelreiches befragten diesen Compass recht fleissig, so z. B. wenn es sich um die Richtung handelte, in der ein neues Haus, ein Grab u. dgl. angelegt werden sollte. Bald darauf entdeckte ein chinesischer Astronom die Abweichung der Magnetnadel; dieselbe betrug nach seiner Bestimmung nahezu  $3^{\circ}$ . In späteren Zeiten findet man den Compass in eine Art von Horoskop umgewandelt, das man jedesmal bei Geburten befragte. Ausserdem wurde bei solchen Gelegenheiten Alles, dazu auch der Stand der Gestirne, notirt; es galten diese Aufzeichnungen nicht nur als Geburtsschein, sondern sie spielten auch im späteren Lebenslauf, so namentlich bei der Verheirathung, eine wichtige Rolle.

Erst im 11. Jahrhundert findet man Berichte über Magnetisirung von Eisen durch Reiben mit einem Magneten, und endlich im 12. Jahrhundert erscheint die Magnetnadel in ihrer eigentlichen Function, d. h. als Wegweiser für Schiffe. Im Jahre 1122 berichtet nämlich ein nach Korea gereister chinesischer Gesandter, er habe auf dem Schiffe einen Compass, als Wegweiser dienend, gesehen. Das ist überhaupt die erste Erwähnung des eigentlichen Compasses, sowohl in der Weltliteratur als auch in der chinesischen; der Urtext ist noch vorhanden und sichert den Chinesen das Recht der Priorität bei der Erfindung des Compasses. Auch dieses Instrument hatte die Einrichtung des vorher beschriebenen beibehalten, d. h. es schwamm die Nadel in einem Gefäss mit Wasser. Unter der Dynastie der Ming fanden die Chinesen auf japanischen Schiffen, welche sie gekapert hatten, die sog. „trockene“, d. h. eine auf einer Spitze sich drehende Magnetnadel. Die Japaner ihrerseits gaben an, diese Einrichtung von portugiesischen Seefahrern kennen gelernt zu haben; wahrscheinlich hatten sie ein europäisches Fabrikat unter den Händen. Nun nahmen auch die Chinesen die neue Form des Compasses an; so kam dieselbe allgemein in Gebrauch.

Es ist nahezu gewiss, dass die Chinesen um die Zeit auch schon Seekarten hatten, denn schon vom 10. Jahrhundert an kamen ihre Schiffe nach Indien und Persien. So hatten arabische Kaufleute den Wassercompass kennen gelernt und brachten darüber nach Europa Bericht, von wo aus das Instrument in verbesserter Form nach China zurückkehrte.

K w. [1808]

### Die tiefsten Bohrlöcher der Erde und die Messung der Erdwärme.

Mit vier Abbildungen.

In Nr. 98, S. 736 des zweiten Jahrgangs brachten wir eine Notiz über das 1600 m tiefe Bohrloch, welches auf Veranlassung der *Geological Survey* im westlichen Virginien zur Erforschung der tiefsten Erdschichten niedergetrieben wird. Wir haben aber in unserm eigenen Vaterlande eine viel tiefere Bohrung zu verzeichnen, es ist dies das 1748,40 m tiefe Bohrloch zu Schladebach bei Kötschau im Kreise Merseburg. Dasselbe wurde am 16. August 1880 von der preussischen Bergwerksverwaltung in Angriff genommen und sollte zunächst dem Ursprung der Soolquelle nachforschen, auf welcher seit mehr als 100 Jahren der Betrieb der Saline Dürrenberg beruht. Sodann aber sollte das Bohrloch Aufschluss darüber geben, ob sich abbauwürdige Steinkohlenflöze unter dem Rothliegenden vorfinden würden, wie solche durch

ein anderes Bohrloch bei Dürrenberg, allerdings in geringerer Mächtigkeit, schon nachgewiesen worden sind. Zum Bohren wurden vorwiegend Bohrer mit eingesetzten Diamanten verwendet. Den Antrieb der Bohrmaschinen besorgte eine Locomobile von 25 PS. Das Bohrloch wurde mit 280 mm Weite begonnen; mit zunehmender Tiefe verengte sich der Durchmesser des Bohrloches allmählich auf 230, 185, 120, 91, 72, 50 und schliesslich bis auf 31 mm. Den letzten Durchmesser besass dasselbe noch, als es am 15. März 1886 seine grösste Tiefe, nämlich 1748,40 m erreicht hatte.\*)

Im Ganzen wurden auf das Bohren 1247 Arbeitstage verwendet, es kam somit auf jeden einzelnen Tag ein Bohrfortschritt von 1,4 m. Die Gesamtkosten beliefen sich auf 212 307 M., somit pro Meter 121,43 M.

In Bezug auf Tiefe steht das Bohrloch Schladebach anderen tiefen Bohrlöchern weit voran, wie aus nachfolgender vergleichender Uebersicht zu entnehmen ist.

Domnitz bei Wettin a/S. . . . .	1001,20 m	Tiefe.
Offleben bei Schöningen . . . . .	1044,00 m	„
Linse a/Weser . . . . .	1061,00 m	„
Friedrichsaaue bei Aschersleben	1080,22 m	„
Inowrazlaw bei Posen. . . . .	1104,65 m	„
Sennewitz bei Halle a/S. . . . .	1111,45 m	„
Probst-Jesar bei Lüththeen in		
Mecklenburg . . . . .	1203,70 m	„
Sperenberg bei Berlin. . . . .	1273,01 m	„
Unseburg bei Magdeburg . . . . .	1293,40 m	„
Lieth bei Elmshorn in Holstein	1338,00 m	„
West-Virginien . . . . .	1600,00 m	„
Schladebach bei Merseburg. . . . .	1748,40 m	„

Die grösste Tiefe, bei der in dem letztgenannten Bohrloch noch Temperaturmessungen vorgenommen wurden, war 1716 m und es ergab sich hier eine Temperatur von 45,3<sup>0</sup> R. = 56,8<sup>0</sup> C.

Auch über Temperaturmessungen in Bohrlöchern haben wir unseren Lesern schon Mittheilung gemacht (vgl. 1890, Nr. 26, S. 414), und zwar über Messungen, die Prof. Poluj unter Anwendung seines elektrischen Telethermometers in einem Bohrloch bei Bilin in Böhmen ausgeführt hat.

Bei den Arbeiten in Sperenberg kamen die sogenannten Magnus'schen Erdwärmemesser (Abb. 344) zur Anwendung, die wir in den folgenden Zeilen kurz beschreiben wollen. Sie bestehen in der einfachsten Form aus einem oben offenen Quecksilber-Thermometer *a*, dessen Spitze *b* seitlich umgebogen ist, so dass beim Erwärmen das Quecksilber austropfen kann.

\*) Vgl. Ztschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen und auch den Vortrag des Hrn. Oberberginspector Köbrich auf der internationalen Wanderversammlung der Bohrtechniker vom 9.—12. October 1891.

Ueber die Spitze *b* ist ein Glashütchen *c* gekittet und dieses ist bis *d* mit Quecksilber gefüllt. Das Röhrchen *a* ist in Grade getheilt, doch so, dass der Nullpunkt an der Spitze *b* liegt und die Eintheilung von da aus nach abwärts geht, also genau entgegengesetzt der gewöhnlichen Einrichtung.

Das beschriebene Instrument wird vor dem Einlassen in das Bohrloch mit Quecksilber gefüllt, und zwar auf die Weise, dass man es in horizontaler Lage zunächst über einer kleinen Weingeistlampe erwärmt, wobei die Spitze *b* in das Quecksilber tauchen muss (Abb. 345). Lässt man dann in derselben Lage erkalten, so saugt sich die Röhre *a* mit Quecksilber voll. Lässt man das derartig vorbereitete Instrument dann an einem Seil in das Bohrloch hinab, so wird in Folge der in grösserer Tiefe herrschenden höheren Temperatur das Quecksilber ausgedehnt und ein Theil desselben wird bei *b* ausfliessen. Wird das Thermometer nun wieder aus dem Bohrloch herausgezogen, dann wird sich der Quecksilber-

Abb. 344.

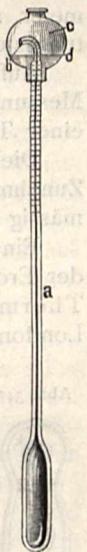
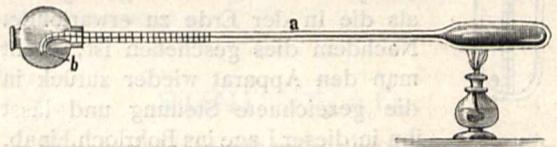


Abb. 345.



faden im Ausflussröhrchen in dem Maasse verkürzen, als die Erdtemperatur nach oben hin abnimmt. Liest man nun die Grade an der Scala ab und zählt man die auf diese Weise erhaltene Anzahl zu der mittelst genauen Normalthermometers gemessenen Lufttemperatur hinzu, so findet man die am Beobachtungspunkt im Bohrloch herrschende Temperatur.

Obwohl der Apparat sehr einfach zu sein scheint, so ist das Arbeiten mit diesem empfindlichen Instrument doch nicht sehr bequem, da man dabei auf eine Menge Factoren Rücksicht nehmen muss, auf die wir hier nicht eingehen können. Handlicher ist der Dunkersche Apparat (Abb. 346). Er besteht wie der vorige aus einem oben offenen Quecksilber-Thermometer ohne Grad-Eintheilung. Das obere Ende des Rohres *a* ist schief abgeschnitten, damit das Austropfen erleichtert wird. Das Messen geschieht hier ähnlich wie mit dem Magnus'schen Apparat. Man braucht das aus dem Bohrloch geholte Instrument nur in ein Gefäss mit Wasser zu stellen und das Wasser

Abb. 346.



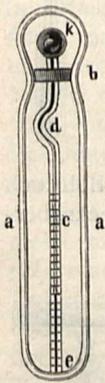
langsam zu erwärmen, bis das Quecksilber in dem Röhrchen eben den offenen Rand desselben erreicht. Misst man nun die Temperatur des Wasserbades mit einem genauen Normalthermometer, so erfährt man direct die an der Beobachtungsstelle im Bohrloch herrschende Temperatur.

Auf diese Weise wurden in Schladebach Messungen in Abständen von 30 m bis zu einer Tiefe von 1716 m vorgenommen.

Die Messungen ergaben, dass die Wärmezunahme des Erdkörpers nach der Tiefe gleichmässig stattfindet.

Ein drittes Instrument, das zur Messung der Erdwärme dient, ist das „Patent Mining Thermometer“ von Negretti & Zambra in London (Abb. 347). In einer an beiden Enden

Abb. 347.



zugeschmolzenen Glasröhre *a* befindet sich ein Quecksilber-Thermometer *c*, das bei *b* durch ein Korkstückchen festgehalten ist. Bei *d* ist das Quecksilberrohr gebogen und plattgedrückt, so dass der Quecksilberfaden hier am schwächsten ist.

Soll beobachtet werden, so wendet man das Instrument um, so dass die Quecksilberkugel *k* nach unten steht, und kühlt dasselbe bis zu einer Temperatur ab, welche geringer ist als die in der Erde zu erwartende. Nachdem dies geschehen ist, dreht man den Apparat wieder zurück in die gezeichnete Stellung und lässt ihn in dieser Lage ins Bohrloch hinab.

Die höhere Temperatur wird dann das Quecksilber aus der Kugel heraustreiben, der Quecksilberfaden dringt bei der gewundenen Stelle *d* hindurch, reisst durch sein Gewicht ab und fällt in dem Röhrchen bis *e*, dasselbe theilweise füllend. Aus der Länge des abgerissenen Fadens kann man dann mit Hülfe der vorhandenen Eintheilung die vorhanden gewesene Maximaltemperatur ermitteln. Dieses Instrument wurde bei den Messungen in Sennowitz als Control-Apparat verwendet.\*)

Ohne uns auf weitere Einzelheiten des Verfahrens einlassen zu wollen, fügen wir hier gleich die zwei wichtigsten Schlüsse an, die man aus den bisherigen Messungen der Erdtemperatur gezogen hat:

- 1) Die Zunahme der Erdwärme nach der Tiefe hin erfolgt, soweit unmittelbare Beobachtungen reichen, gleichmässig.
- 2) Die geothermische Stufe, d. i. diejenige Tiefe in Metern, um die man sich gegen den Mittelpunkt der Erde hin zu bewegen hat, um die Temperatur um 1<sup>o</sup> erhöht zu finden, schwankt zwischen 32—36 m für 1<sup>o</sup> C.

\*) Vgl. Köbrich: *Ueber Messungen der Erd-Temperatur in den Bohrlöchern zu Schladebach und Sennowitz.*

Für Schladebach berechnet sich diese Tiefenstufe zu 36,87 m, für Sperenberg zu 32 m, für Sennowitz zu 36,66 m. Für das an der bereits angegebenen Stelle genannte Bohrloch bei Bilin wurde eine Tiefenstufe von 32,1 m festgesetzt.

Diese geringen Verschiedenheiten in der Länge der geothermischen Stufen sind offenbar auf die ungleiche Wärmeleitfähigkeit der verschiedenen Gebirgsschichten zurückzuführen.

Das in Böhmen beobachtete raschere Zunehmen der Temperatur dürfte überdies doch wohl mit localen Umständen, nämlich mit dem Auftreten der heissen Quellen von Karlsbad und Teplitz in Zusammenhang stehen. [1838]

### W. Schillings Schraubenschlüssel mit Selbsteinstellung.

Mit einer Abbildung.

Jeder Fabrikant, jeder Werkmeister weiss, dass er seinem eigenen Interesse am besten nützt, wenn er seine Handwerker und Arbeiter mit den vorzüglichsten Werkzeugmaschinen, Geräthen und Werkzeugen ausrüstet; er kann dann von denselben mit Recht die grösste Ausnutzung ihrer Arbeitskraft, d. h. für sich den grössten Gewinn von ihrer Arbeit erhoffen. Auf die Verbesserung an Werkzeugen und Geräthen wird deshalb fort und fort Fleiss und Erfindungswird verwendet.

Ein Werkzeug, welches besonders für solche Verbesserungsversuche wieder und wieder ins Auge gefasst worden ist, ist der Schraubenschlüssel. Freilich ist derselbe auch das unentbehrlichste Handgeräth eines jeden Metallarbeiters und findet auch sonst im praktischen Leben vielfache Verwendung. Bekanntlich unterscheiden wir Schraubenschlüssel mit feststehender Maulweite, welche stets nur bei Schraubenmüttern derselben Grösse Verwendung finden können, und ferner Schraubenschlüssel mit verstellbarer Maulweite; diese letzteren können bei Schraubenmüttern verschiedenster Grössen Anwendung finden, so dass ein Schlüssel für viele Schraubengrössen genügt.

Unter den letztgenannten Schlüsseln giebt es nun noch eine besondere Art, nämlich die Schlüssel mit Selbsteinstellung; sie sind bis jetzt die vollkommensten Schraubenschlüssel, weil sie in der Hand des Handwerkers, und zwar ohne besonderes Zuthun desselben, sich selbstthätig beim Anlegen an die gerade vorliegende Schraubenmutter auf die erforderliche Maulweite einstellen, während für die Einstellung der übrigen Schlüssel mit verstellbarer Maulweite es einer jedesmaligen beschwerlichen Bewegung von Hebeln oder einer Drehung von Schraubenspindeln bedarf.

Der Construction der Schlüssel mit Selbsteinstellung hat man sich in letzterer Zeit wieder mehr zugewendet. Der erste derartige Schlüssel war der Schwarzkopffsche Schlüssel, welcher im Jahre 1862 patentirt und darauf im Jahre 1864 abgeändert wurde. Seit dieser Zeit sind mehrere derartige Schlüssel in Deutschland patentirt worden.

Unter diesen Schlüsseln mit Selbsteinstellung ist der Schillingsche Schlüssel sehr einfacher Construction und beim Gebrauche sehr handlich; zerbrechliche Einzeltheile, wie Federn u. s. w., sind bei ihm völlig vermieden. Die Deutsche Werkzeug-Maschinenfabrik vormals Sondernemann & Stier in Chemnitz, von welcher diese Schlüssel

zur Zeit in zwei Grössen — Modell A mit 9 bis 32 mm und Modell B mit 25 bis 52 mm Maulweite — zu beziehen sind, fertigt dieselben in für diesen Zweck besonders eingerichteter Werkstatt in vorzüglichstem Werkzeugstahl. Die Schlüssel haben bereits vielfach Eingang in Werkstätten, bei Eisenbahnverwaltungen und im Hausgebrauch gefunden; sie haben sich dabei gut bewährt.

Wir geben nachstehend die Beschreibung des Schlüssels und seine Abbildung nach dem Centralblatt der Bauverwaltung:

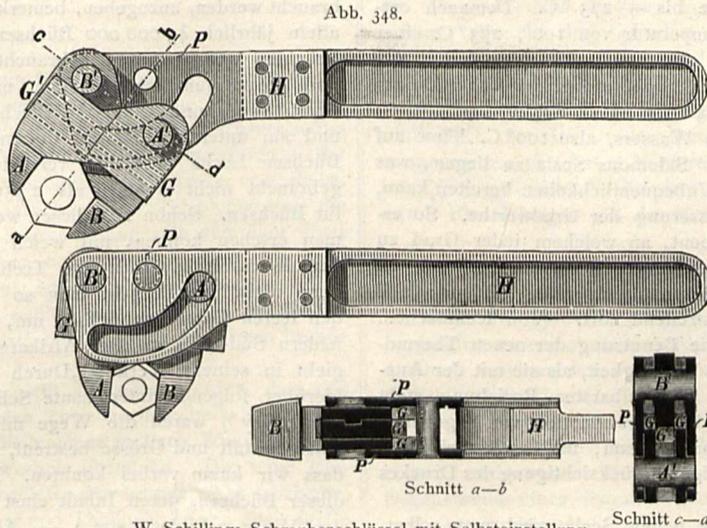
„Die Selbsteinstellung der Maulweite je nach dem vorliegenden Schraubenkopf erfolgt nach dem Anlegen der Backe B (Abb. 348) an den Schraubenkopf und beim gleichzeitigen Umlegen des Handgriffes H dadurch, dass der Gleitzapfen A', welcher mit der Klemmbacke A mittelst der Gleitbahnen G G starr verbunden ist, in einem Schlitz aufwärts gleitet, welcher in den beiderseitigen, die Backen umfassenden Deckplatten P, die ihrerseits mit dem Handgriff H in starrer Verbindung sind, sich befindet.

Bei dieser Bewegung wird die Klemmbacke A nach und nach der Backe B genähert. Es ist nämlich die Backe B mit dem Drehzapfen B' — um welche sich der Handgriff dreht — ebenfalls durch die Gleitbahn G', die auf den Gleitbahnen G G entlang gleitet, fest verbunden, so dass sich mit der Annäherung von A' zu B'

die Backen A und B von einander entfernen, umgekehrt aber sich nähern, sobald sich A' von B' entfernt.

Der vorerwähnte Schlitz, in welchem sich der Gleitzapfen A' beim Herabdrücken des Handgriffes H nach oben bewegt, ist nun derartig zum Drehungsmittelpunkt B' geneigt, dass sich beim Aufwärtsgleiten von A' dieser mehr und mehr vom Drehzapfen B' entfernt, wodurch sich die Klemmbacken A und B einandernähern und den Schraubenkopf ein-klemmen.

Die fortwährende Parallelität der den Schraubenkopf fassenden Seiten der Backen wird durch die sich in einander schiebenden Gleitbahnen G und G' gesichert.“ [1879]



W. Schillings Schraubenschlüssel mit Selbsteinstellung.

## RUNDSCHAU.

**Vorschlag einer neuen Thermometerscala.** Es mag der Laie unwillig den Kopf schütteln jedesmal wenn er von einer neuen Einrichtung der Thermometerscala hört; bereitet ihm ja schon jetzt die Umrechnung der Grade von Réaumur, Celsius und Fahrenheit keine gerade erbauliche Beschäftigung.

Für uns haben jedoch derartige Vorschläge eine weitgehende Bedeutung, und zwar in Anerkennung des Umstandes, dass die drei genannten — heute leider noch neben einander gebräuchlichen — Thermometerscalen den principiellen Fehler besitzen, mit willkürlichen Theilungen bzw. Fixpunkten versehen zu sein. Jeder neue Vorschlag, bei welchem es sich um die Aufstellung einer wissenschaftlich begründeten Temperaturmessung handelt, muss daher mit Freuden begrüsst werden.

In diesem Sinne berichteten wir früher\*) über den Vorschlag von Forbes und Preece, bei welchem es sich um die Eintheilung der Thermometerscala unter Zugrundelegung der Einheiten des absoluten Maasssystems handelte.

Für heute möchten wir einen vor Kurzem von F. Salomon gemachten Vorschlag nach *Zeitschrift für angewandte Chemie* reproduciren, bei welchem es sich um die Berücksichtigung bzw. directe Ableitung von sog. absoluten\*\*) Temperaturen handelt.

Dieser Vorschlag heimelt uns sehr an. Denn es ist in der That vorzusehen, dass eine derartige Tempe-

\*) Vgl. *Prometheus* Bd. 1, S. 350.

\*\*) d. h. vom „absoluten“ Nullpunkt —273° C. gerechneten.

raturbestimmung nicht nur einem Bedürfniss der heutigen Wärmelehre Rechnung tragen wird, sondern auch die Erkenntniss der Gesetzmässigkeiten in den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Körper, sowie die Ausführung von Untersuchungen gasförmiger Körper bedeutend erleichtern kann.

Die Eintheilung der Salomonschen Thermometerscala ist nun folgende. Der Nullpunkt ist der absolute und liegt also bei  $-273^{\circ}$  C.; der Abstand von diesem Punkte bis zum Gefrierpunkte des Wassers wird in 100 gleiche Theile getheilt ebenso der Abstand vom letzt erwähnten Punkte bis  $+273^{\circ}$  C. Demnach entspricht  $0^{\circ}$  C. einer Temperatur von  $100^{\circ}$ ,  $273^{\circ}$  C. einer Temperatur von  $200^{\circ}$  des neuen Thermometers. Ein Grad der Salomonschen Scala entspricht  $2,73^{\circ}$  C. oder umgekehrt  $1^{\circ}$  C.  $0,3665^{\circ}$  der neuen Scala.

Der Siedepunkt des Wassers, also  $100^{\circ}$  C. käme auf diese Weise auf  $136,6^{\circ}$  Salomons Scala zu liegen, was natürlich keine ernste Unbequemlichkeiten bereiten kann, ebenso wie die Vergrösserung der Gradwerthe. So erhalten wir ein Instrument, an welchem jeder Grad zu den anderen in ganz bestimmter Beziehung steht, einen aliquoten Theil der Gesamttemperatur bildend; alle Vorzeichen fallen selbstredend fort. Von technischem Standpunkt erscheint die Benutzung der neuen Thermometerscala insofern von Wichtigkeit, als sie mit der Ausdehnung der Gase in unmittelbarer Beziehung steht und somit die Messung bezw. Production von gegebenen Gasmengen auf das Normalvolum, und zwar bei jeder Temperatur, unter alleiniger Berücksichtigung des Druckes gestattet.

Zur Graduirung der neuen Scala wird man selbstredend die bekannten Fixpunkte: Gefrierpunkt und Siedepunkt des Wassers, erforderlichenfalls unter Zuhülfeaufnahme anderer genau bestimmter Siedepunkte, benutzen. Wir denken uns das Salomonsche Thermometer am besten in Gestalt eines handlich eingerichteten Gasthermometers — wir haben hier genaue wissenschaftliche Messungen für grössere Temperatur-Intervalle im Auge — und bemerken für etwaige Interessenten, dass die Firma Bender & Hobein in München sich zur Zeit mit der Anfertigung dieser Apparate in jeder gewünschten Form und Grösse befasst. Kw. [1810]

\* \* \*

**Beruhigung der Meereswellen.** Dem *Cosmos* zufolge prüft das französische Marineministerium eine Erfindung des Barons Alessandro, welche darin besteht, dass das Meer rings um das Schiff mit einem feinmaschigen, schwimmenden Netze bedeckt wird. Das Netz soll die gleiche Wirkung üben wie das Oel. Die Erfindung beruht auf der Wahrnehmung, dass die Algen, welche gewisse Stellen des Meeres bedecken, die Wellen beruhigen. Das Netz ist nur eine möglichst getreue Nachahmung der Algenfläche. D. [1906]

\* \* \*

**Nutzbarmachung der Weissblechabfälle.** Die moderne Technik hat nicht nur die Aufgabe, immer neue Methoden zur rationalen Verarbeitung der Rohproducte zu erfinden, sie muss vielmehr auch stets darauf bedacht sein, bisher werthlose oder nahezu werthlose Abfall- oder Nebenproducte wieder nutzbringend zu verarbeiten, und hier steht nach unserm Dafürhalten den Erfindern noch ein sehr weites Feld offen.

Wir haben unlängst auf eine neue Verwerthung der Glasabfälle hingewiesen, heute wollen wir die Aufmerksamkeit der Leser auf die Nutzbarmachung der Weiss-

blechabfälle hinlenken, doch vorher kurz bemerken, dass man unter Weissblech das mit einem Zinnüberzug versehene Eisenblech versteht, welches zur Herstellung von Conservenbüchsen, Sardinenschachteln u. dgl. verwendet wird. Zu den Abfällen, die bei der Verarbeitung der Blechtafeln auf derartige Verbrauchsgegenstände selbst entstehen, kommt noch die ganz enorme Zahl der bereits verwendeten Gefässe, die nach dem einmaligen Gebrauch gewöhnlich als werthlos beiseite geworfen werden. Um nur einige Beispiele von der Massenhaftigkeit, in der solche Blechgefässe erzeugt und verbraucht werden, anzugeben, bemerken wir, dass Baltimore allein jährlich 45 000 000 Büchsen zum Versenden von Früchten und Gemüsen gebraucht. In Neu-Schottland und Neu-Braunschweig sollen nach einer englischen Fachzeitung rund 5 000 000 Blechbüchsen mit Hummer und am unteren Theil des Columbia River 19 000 000 Büchsen Lachs im Jahre verschickt werden. Nantes gebraucht nicht weniger als 2 750 000 kg Weissblech für Büchsen. Schon aus diesen wenigen Beispielen wird man ersehen können, mit welch bedeutenden Mengen von Weissblechabfällen die Technik zu rechnen hat, denn nicht überall geht man so verschwenderisch mit den leeren Conservenbüchsen um, wie in den Diamantfeldern Süd-Afrikas. Der Afrikareisende G. A. Farini giebt in seinem Werke: „Durch die Kalahari-Wüste“ hierüber folgende interessante Schilderung: „Näher an Kimberley\*) waren die Wege mit leeren Zinnbüchsen jeder Gestalt und Grösse bestreut, stellenweise so hoch, dass wir kaum vorbei konnten. Hier liegen Millionen dieser Büchsen, deren Inhalt einst die einzige Nahrung der Miner gebildet hatte.“ — Aber selbst die eingeborenen Minenarbeiter sind mit der Zeit darauf gekommen, dieses Material nutzbringend zu verwerthen, allerdings in anderer Weise, als es unsere Chemiker gegenwärtig thun, die das Zinn auf verschiedene Art von dem Eisen trennen und beide Körper für sich als neues Rohmaterial weiter verwenden. Doch lassen wir den oben genannten Reisenden weiter berichten. Er sagt: „Hier und da hatten einige erfinderische Köpfe sich die grösseren Büchsen aus den überflüssig herumliegenden Materialmassen nutzbar gemacht, indem sie sie an einander lötheten, flach ausrollten, und nun mit Hilfe von etwas Wellblech, einigen Stücken Bandeseisen und einigen Gewehrriemern daraus höchst lächerlich aussehende Hütten construirten, welche die eingeborenen Arbeiter dann als Wohnungen benutzten. Es war am Ende ganz richtig, dass man die Büchsen zum Schutz des äussern Menschen verwerthete, nachdem man ihren Inhalt zum Unterhalt des innern Menschen verwandt hatte.“

Wie wir schon oben angedeutet haben, verarbeitet man die Weissblechabfälle bei uns in der Art, dass man das Zinn von dem Eisen trennt. Es kann die Trennung entweder auf rein chemischem Wege erfolgen, oder, wie dies jetzt allgemeiner geschieht, unter Zuhülfeaufnahme des elektrischen Stromes, und sollen nach der Zeitschrift „Iron“ nur diese letzteren Methoden ökonomische Erfolge aufzuweisen haben. Drei Arbeiter sollen z. B. mit Hülfe eines so eingerichteten Apparates täglich 700 kg Abfälle verarbeiten können. [1834]

\* \* \*

**Eine kühne Brücke.** Vor Kurzem wurde eine sehr kühne eiserne Strassenbrücke eingeweiht, welche den

\*) Ueber die Diamantenstadt Kimberley vgl. *Prometheus* 1. Jahrgang, Seite 358.

Wildbach Cerveyrette bei Briançon in den französischen Alpen überbrückt. Die Breite der Schlucht beträgt 75 m, die Tiefe aber 85 m. Erschwert wurde der Bau durch die Schroffheit der Wände bedeutend, und es bedurfte der ganzen Kunst des mit dem Bau beauftragten Ingenieur-Officers Baldy, um das Baugerüst aufzustellen. Ein solches war erforderlich, weil man nicht daran denken konnte, die Brücke in der Nähe zusammenzustellen und dann fix und fertig über den Abgrund zu schieben. Das Gewicht der Brücke beträgt 120 000 kg. (*Génie civil.*) V. [1728]

\* \* \*

**Das Pariser Haupt-Fernsprechamt.** Während die deutsche Telegraphenverwaltung es für erspriesslicher hielt, die Stadt Berlin in eine Anzahl Fernsprech-Bezirke zu theilen, wird das Pariser Fernsprechwesen, der französischen Eigenart entsprechend, streng centralisirt. Bald nach der Verstaatlichung der Telephone ging die französische Telegraphenverwaltung mit dem Bau eines für 30 000 Theilnehmer berechneten Haupt-Fernsprechamtes vor. Das Haus ist der *Elektrotechnischen Zeitschrift* zufolge jetzt nahezu fertiggestellt. Das Hauptinteresse bieten die drei 60 m langen und 10 m breiten Apparatsäle.

Hierbei darf aber nicht übersehen werden, dass das Hauptamt stark auf den Zuwachs berechnet ist, da die Zahl der Fernsprechtheilnehmer in Paris 8000 (in Berlin sind es 16 000) schwerlich übersteigt. Die neue Einrichtung wird also vorläufig den Beweis nicht erbringen, dass es möglich sei, 30 000 Theilnehmer von einer Stelle aus zu bedienen. A. [1865]

\* \* \*

**Die höchste Fernsprechlinie** ist wohl die den Gipfel des über 4000 m hohen Pike's Peak in Colorado mit dem Badeort Manitou verbindende. Die Linie folgt nach dem *Western Electrician* im Allgemeinen dem Zuge der Zahnradbahn, welche seit einiger Zeit die Besteigung des Berges Allen ermöglicht hat. Sie dient hauptsächlich der Erleichterung des Bahnverkehrs und hat eine Länge von 19 km. Bis 1500 m vom Gipfel besteht sie aus blankem Kupferdraht; von dort ab ist ein isolirtes Kabel über den Schnee und die Felsen gelegt. Zur Rückleitung dienen die Schienen. Die Linie ist weiter mit dem 153 km entfernten Denver verbunden, und es war bisher eine gute Verständigung möglich. A. [1866]

\* \* \*

**Der britische Kreuzer Grafton.** Vor Kurzem lief, dem *Engineer* zufolge, wiederum ein mächtiger englischer Kreuzer, der *Grafton*, vom Stapel. In Aussicht genommen ist für das Schiff eine Geschwindigkeit von 22 Knoten. Es würde daher die Ocean-Passagierdampfer sämtlich schlagen; doch wissen wir aus Erfahrung, dass man von der theoretischen Geschwindigkeit stets eine Anzahl Procente abziehen muss. Bei 10 Knoten reichen die Kohlenvorräthe zu einer Fahrt von 10 000 Seemeilen. Das Schiff ist 108 m lang und 18 m breit, und wird mit zwei Dreifach-Expansionsmaschinen und Zwillingschrauben ausgerüstet. Eine Seitenpanzerung ist nicht vorgesehen; dafür sind die Maschinen, die Kessel, die Vorrathskammern und die Torpedoröhre durch ein Panzerdeck geschützt. Die Geschützausrüstung besteht aus vier Torpedoröhren und 28 Schnellgeschützen verschiedenen Calibers. D. [1855]

**Dreifach-Expansions- Locomotive.** Vor wenigen Jahren wurde der Gedanke, die Dampfspannung bei der Locomotive in gleicher Weise zwei Mal auszunutzen, wie es bei den stehenden Maschinen längst geschieht, von Fachleuten noch vielfach belächelt. Die Sache hat sich trotzdem Bahn gebrochen, und zwar Dank den Maschinentechnikern von Borries in Hannover, Webb in Crewe und Mallet in Paris. Jetzt sind wir sogar zu einer Locomotive gelangt, welche gleich den neuesten Schiffsmaschinen die Dampfspannung dreifach ausnutzt. Die Maschine wurde, nach *Industries*, von John Rickie für die *North-Western Railway Company of Belouchistan* gebaut. Sie hat drei Cylinder. Der kleinste, welcher den hochgespannten Dampf aufnimmt, steht links an der üblichen Stelle; von dort aus gelangt der Dampf in einen etwas grösseren, rechts angeordneten Cylinder und schliesslich in einen unter dem Kessel zwischen den erstgenannten gelagerten Niederdruckcylinder, worauf er ins Freie entweicht. Alle drei Cylinder sind natürlich durch Pleuelstangen mit der Treibachse verbunden. Me. [1872]

\* \* \*

**Ueber das pyro-elektrische Element von Edison.** In Ergänzung unseres Aufsatzes über pyro-elektrische Stromquellen\*) möchten wir heute darauf aufmerksam machen, dass eine derartige Stromquelle, bei welcher die elektrogene Verbrennung von Kohle auf Kosten des Sauerstoffs von geschmolzenem Bleioxyd stattfindet, schon wieder einmal, und zwar in Menlo Park, erfunden bezw. zum Gegenstande eines Patentes gemacht wurde\*\*). Also, auch du, Edison! . . .

Ueber die Einrichtung des Edison'schen Kohlen-Bleioxyd-Pyroelements berichtet die *Elektrotechnische Zeitschrift* wie folgt: In einen Ofen ragt ein eisernes Gefäss hinein, dessen Boden mit gebranntem Thon bedeckt ist. Auf diesem ruht ein Block, gebildet aus einer Mischung gepulverter Braunkohle und Theer, die zusammengepresst und ausgeglüht ist. Der Elektrolyt besteht aus Bleioxyd, welchem ein Flussmittel zugesetzt werden kann oder nicht, und das den Kohlenblock umgiebt. Die Wärme des Ofens schmilzt das Bleioxyd und bringt die Kohle zur Rothglühhitze, in welchem Zustande das Oxyd auf sie einwirkt, wodurch Kohlensäure gebildet und in Folge der Reaction ein elektrischer Strom entwickelt wird, der an den beiden an dem eisernen Gefässe und dem Kohlenblock befindlichen Klemmen abgenommen wird etc.

Soweit unsere Quelle. Den Lesern des citirten Aufsatzes brauchen wir es nicht zu sagen, dass an der Sache nur der — eventuell auch nicht erfolgende — Zusatz eines nicht genannten Flussmittels zur Erregerschmelze neu ist. Hoffentlich werden wir später auch über die Natur dieses geheimnissvollen Flussmittels Näheres erfahren können. Kw. [1809]

\* \* \*

**Wieder ein Riesenhaus.** Der bekannte amerikanische Verein der Odd Fellows plant laut *Scientific American* für Chicago den Bau eines Tempels, welcher die bisherigen Riesenhäuser in den Vereinigten Staaten weit hinter sich lassen wird. Ueber einem kreuzförmigen, zwanziggeschossigen Unterbau erhebt sich ein Thurm mit weiteren 14 Geschossen zu einer Höhe von

\*) Vgl. *Prometheus* III. Jahrg., S. 161 und 179.

\*\*) Vgl. ebenda Einleitung und S. 181 ff.

167 m, also etwa zur Höhe des Kölner Domes. Ausserdem stehen auf den von den Armen des Kreuzes umschlossenen Flächen vier Gebäude mit nur zehn Geschossen. Der Verein will den grössten Theil des Baues zu Geschäftsräumen vermieten; projectirt sind aber ausserdem mehrere Versammlungsräume. 18 Aufzüge und vier Treppen werden den Verkehr vermitteln.

In den Vereinigten Staaten besteht anscheinend keine Bauordnung und keinerlei Beschränkung in Bezug auf die Höhe der Häuser. Bei uns würde die Gesundheitspolizei mit Recht derartige Ungethüme selbst nicht auf freien Flächen dulden.

V. [1867]

\* \* \*

Ueber die Geschwindigkeit der Fortpflanzung der Elektrizität in submarinen Telegraphenkabeln wurden neuerdings von Prof. M<sup>r</sup> Leod in Gemeinschaft mit dem Director der canadisch-pacifischen Telegraphen Hosmer genaue Versuche angestellt, über welche wir dem *Electrical Engineer* nachstehende Einzelheiten entnehmen.

Die Landleitung von Montreal nach Canso in Neuschottland wurde mit dem vom letztgenannten Orte nach Waterville in Irland führenden submarinen Kabel verbunden, und zwar durch je zwei getrennte Leitungen, welche man in Waterville in einander übergehen liess. Auf diese Weise wurde die eine der Leitungen als Zu-, die andere als Rückleitung benutzt, dabei betrug der Stromweg durch die Schleife der submarinen Leitung nahezu 13 000 km. Ein mit der Geber- und Empfängerstation in Montreal verbundener Zeitmesser gestattete die genaue Bestimmung der Zeit, welche erforderlich war, um ein durch die Leitung gesandtes Telegraphenzeichen wieder zurückzuerhalten. Diese Zeit betrug nun, im Mittel aus einer grösseren Reihe von Bestimmungen, kaum etwas mehr als eine Minute — genau 1,05 Minuten.

Wie man sieht, besteht ein enormer Unterschied zwischen der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität in oberirdischen und in submarinen bzw. Kabel-Leitungen — eine Erscheinung, die für den Fachmann ohne Weiteres klar ist. Was nun die Grösse dieses Unterschiedes anlangt, so lässt sich darüber auf Grund der oben angeführten Versuche nichts allgemein Gültiges sagen. Denn es ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität in Kabelleitungen von einer ganzen Reihe von Factoren rein constructiver Natur abhängig, und der Einfluss dieser Factoren wird für jede gegebene Kabelleitung verschieden sein. Wir erinnern beispielsweise an die zwischen Paris und Marseille an einer unterirdischen Kabelleitung von etwa 800 km angestellten Versuche, bei welchen sich die Werthe für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektrizität bedeutend höher berechneten. Sehr erwünscht wären weitere Versuche dieser Art auf möglichst grosse Entfernungen.

Unter Zugrundelegung der bei den Montrealschen Versuchen gewonnenen Zahl berechnet sich die Zeit, welche ein um die ganze Erdkugel per Kabel gesandtes Telegraphenzeichen zur Ankunft benöthigt, auf 4—5 Minuten — es ist auch dies eine enorme Geschwindigkeit, von der man sich im alltäglichen Leben kaum einen rechten Begriff machen kann.

Kw. [1812]

\* \* \*

**Ammoniak-Motor für Strassenbahnen.** Neben dem Betrieb von Strassen- und sonstigen Bahnen durch Elektrizität, dem die Zukunft gehören dürfte, machen sich noch immer Bestrebungen zu Gunsten des Betriebes mit Druck-

luft, mit flüssiger Kohlensäure und mit Ammoniak geltend. Als ein Beispiel der Motoren letzter Art berichten wir unseren Lesern, nach dem *Scientific American*, über einen von Mac Mahon in Chicago zunächst für die dortige Ausstellung bestimmten Ammoniakmotor. Als Betriebskraft dient hier durch starken Druck flüssig gemachtes Ammoniakgas. Die Expansionskraft des bei Nachlass des Druckes in den früheren Zustand zurückkehrenden Ammoniaks wird zur Erzielung der hin- und hergehenden Bewegung der Kolben der Maschine benutzt. Das Ammoniak wird immer wieder verwendet. Das Füllen des Behälters für das flüssige Ammoniak erfolgt am Endpunkt der Linie und beansprucht angeblich nur zwei Minuten. Der Betrieb der Bahn soll sehr wohlfeil sein. Dafür nimmt der Kessel nebst Mechanismus einen so bedeutenden Raum ein, dass für die Fahrgäste wenig übrig bleibt. Das todte Gewicht dürfte dementsprechend sehr gross sein.

Me. [1853]

## BÜCHERSCHAU.

R. E. Liesegang. *Der Monismus und seine Consequenzen*. Erster Theil. Düsseldorf 1892, Ed. Liesegang's Verlag. Preis 2 Mark.

Der Verfasser, dem eine grosse Belesenheit eigen ist, sucht in diesem Theil die Einheitlichkeit des Organischen zu beweisen. Die Sprache ist nicht immer besonders klar und ebenso die Anordnung eine vielfach sehr bunte. Auf den Inhalt kann hier nicht näher hingewiesen werden. Ein Fehler des Verfassers, den wir schon gelegentlich einer anderen Publication desselben hervorhoben, kehrt auch hier wieder: er behauptet, dass das Auge des Menschen achromatisch sei, was bekanntlich nicht der Fall ist, wie sich aus seinem Bau und vielfachen Experimenten mit aller Sicherheit beweisen lässt.

M—, [1900]

\* \* \*

A. Paley. *Traité de Photométrie industrielle*. Paris 1892, G. Carré. Preis 9 Francs.

Ein für Beleuchtungstechniker sehr interessantes Buch, welches besonders auf die verschiedenen Arten des elektrischen Lichtes und deren Leuchtkraftbestimmung eingeht.

M—, [1901]

## POST.

**Ein Freund unserer Zeitschrift.** Wir wissen augenblicklich Niemanden, der uns einen derartigen Artikel liefern könnte, bemerken Ihnen ausserdem, dass wir im Allgemeinen auf anonyme Zuschriften keine Rücksicht nehmen.

**Herrn K. H., Wien.** Sie gehen von einer vollständig falschen Voraussetzung aus. Der Auftrieb eines Ballons ist eine Function seines specifischen Gewichts, und dieses nimmt zu mit der Menge des in einem gegebenen Volumen enthaltenen Gases. Da Wasserstoff etwa 14 mal leichter als Luft ist, so hat ein auf 14 Atmosphären comprimierter Wasserstoff genau das specifische Gewicht wie die umgebende Luft.

Die Redaction. [1902]