

BIBLIOTHEK  
der Kgl. Techn. Hochschule  
BERLIN

# PROMETHEUS



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

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 178.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 22. 1893.

### Die Immunität und ihre Ursachen.

Von Dr. A. NEUBURGER.

(Schluss von Seite 323.)

Alle diese hier erwähnten Erscheinungen sind, an ein bestimmtes Organ des Körpers gebunden, lokaler Natur; sie erklären nicht, warum das einmalige Ueberstehen einer Krankheit gegen neue Erkrankung schützt; sie geben keinen Aufschluss über die Wirkung der Schutzimpfung; ebenso kann die angeborene vollkommene Immunität mancher Individuen, Menschen oder Thiere, gegen gewisse Krankheiten nicht auf lokaler Immunität beruhen, denn durch diese letztere werden nur die durch den Mund in die Verdauungsorgane gelangten Bacterien vernichtet, nicht aber die durch Athmung in die Lunge, die durch Wunden in die Blutbahnen u. s. w. eingedrungenen. Fasst man alle diese Umstände ins Auge, und bedenkt man insbesondere, dass die angeborene oder durch Schutzimpfung oder durch Ueberstehen von Krankheiten erworbene Immunität sich an jeder einzelnen Körperstelle gleich stark äussert, daher nicht lokal an ein bestimmtes Organ gebunden sein kann; so wird man leicht zu dem Schlusse kommen müssen, dass neben dieser lokalen noch eine zweite Art von Immunität existiren muss, welche an jedem Punkt des Körpers gleich

stark vorhanden, durch den ganzen Körper immuner Individuen allgemein verbreitet ist, eine allgemeine Immunität. Welches sind nun die Ursachen dieser allgemeinen Immunität?

Ueber diese Ursachen haben verschiedene Forscher verschiedene Ansichten aufgestellt, von welchen die meisten sich als nicht stichhaltig erwiesen haben, so dass es heutzutage hauptsächlich nur noch zwei Theorien sind, welche einander gegenüber stehen, beide von grossen Forschern auf dem Gebiete der Bacteriologie vertreten, beide durch äusserst interessante Versuche gestützt. Ehe wir den Leser mit denselben bekannt machen, sei noch kurz der sogenannten Assimilationstheorie Erwähnung gethan, und zwar nur deshalb, weil sie von dem bedeutenden Experimentator auf dem Gebiete der Schutzimpfung, von PASTEUR, vertreten wird. Diese Theorie sucht den Grund der immunisirenden Wirkung der Schutzimpfung darin, dass die eingepflichten abgeschwächten Bacterien die im Körper vorhandenen, ihrer Gattung zugesagenden Nährstoffe aufzehren (assimiliren), so dass für später eindringende Lebewesen derselben Art keine geeignete Nahrung mehr vorhanden ist. Bekanntlich erneuern sich aber nun im Körper alle Stoffe und Säfte stets wieder, und es ist demnach anzunehmen, dass auch die von den eingepflichten Bacterien auf-

gezehrten Nahrungsmittel sich bald wieder ergänzen, es findet also der oft eine lange Reihe von Jahren anhaltende Erfolg der Schutzimpfung durch diese Theorie keine erschöpfende Erklärung, abgesehen von der Widerlegung durch das Experiment, auf welche einzugehen zu weit führen würde, da wir, wie erwähnt, diese Theorie nur in Kürze streifen wollten.

Auf bedeutend einfachere und trotz ihrer Einfachheit fast unwiderlegbare Weise erklärt die von WERNICH und CHAUVEAU aufgestellte sogenannte Retentionstheorie das Wesen der Immunität, und es giebt keine Thatsache auf dem Gebiete der allgemeinen Immunität, sei dieselbe nun angeboren oder erworben, welche durch diese Theorie nicht ihre Erklärung fände. Dieselbe stellt den Grundsatz auf, dass durch die dem Körper, sei es durch Impfung, sei es durch Erkrankung einverleibten Bacterien Stoffe producirt werden, welche, im Körper zurückgehalten (retenirt), auf neu eindringende pathogene Bacterien giftig wirken und so deren Ansiedelung verhindern. Bei angeborener Immunität sind derartig giftig wirkende Stoffe ein natürlicher Bestandtheil der Körpersäfte, wahrscheinlich des Blutes. CHAMBERLAND sowie WOOLDRIDGE haben derartige von Bacterien ausgeschiedene Gifte ausserhalb des Körpers auf chemischem Wege isolirt, dieselben sodann in chemisch reinem Zustande dem Körper einverleibt und hierdurch vollkommene Immunisirung erreicht. BEHRING und KITASATO haben das Blut der gegen Starrkrampf immunen Thiere (Kaninchen und Mäuse) durch Transfusion auf andere Thiere verpflanzt und hierdurch dieselben unempfindlich gegen Starrkrampf gemacht; TIZZONI und CATTANI haben durch ein ähnliches Verfahren bereits mehrere Heilungen an Starrkrampf erkrankter Menschen erzielt. Versuche gleicher Natur über den Milzbrand liegen von den japanischen Bacteriologen OGATA und JASUHARA vor. Auch die bekannten Versuche mit Tuberkulin scheinen eine Stütze der Retentionstheorie zu sein, da dieselben jedoch noch nicht abgeschlossen sind, wäre ein Urtheil über dieselben verfrüht.

Wir kommen nun zu derjenigen Theorie, welche unter den modernen Bacteriologen die meisten Anhänger zählt, nicht nur deshalb, weil die in Betracht kommenden Vorgänge unter dem Mikroskop dem Auge physisch wahrnehmbar sind und in ihrem Verlaufe bis in die kleinsten Einzelheiten verfolgt werden können, oder weil eine Reihe schöner Experimente, welche kurz besprochen werden sollen, unwiderlegliche Beweiskraft besitzt, sondern hauptsächlich wohl aus dem Grunde, weil diese Theorie im vollsten Einklange mit der DARWINSCHEN Lehre einerseits und mit der Lehre VIRCHOWS, dass die Zellen des Körpers der Krankheitssitz sind (Cellularpathologie), andererseits steht.

Schon im Jahre 1877 hatte GRAWITZ die Beobachtung gemacht, dass die in die Blutbahnen verschiedener Thiere eingeführten Pilze von den weissen Blutzellen aufgenommen und verzehrt wurden. METSCHNIKOFF untersuchte im Jahre 1883 diese merkwürdigen Vorgänge näher und stellte durch vielfache Versuche fest, dass beim Eindringen von Bacterien in den Körper an der Stelle, wo das Eindringen stattgefunden hat, eine Anhäufung von weissen Blutkörperchen stattfindet und dass nun ein Kampf zwischen denselben und den Krankheitserregern beginnt. Die Blutzellen bilden hierbei einen förmlichen Wall um die Eindringlinge und suchen dieselben in sich aufzunehmen, zu verzehren. METSCHNIKOFF nennt deshalb diese Zellen geradezu „Fresszellen“ oder Phagocyten ( $\delta$  φαγός der Fresser), den Vorgang „Fressvorgang“ oder Phagocytose. Je nachdem die Blutkörperchen oder die Bacterien aus diesem Kampfe als Sieger hervorgehen, bleibt das von letzteren angegriffene Geschöpf gesund, oder es erkrankt. Wir fügen einige Abbildungen bei, welche den Vorgang der Phagocytose näher erläutern. Dieselben sind unter Zugrundelegung der vortrefflichen Habilitationsschrift des Züricher Privatdocenten der Bacteriologie LUBARSCH, welcher besonders die Immunität bei Milzbrand eingehenden Untersuchungen unterwarf, ausgeführt.

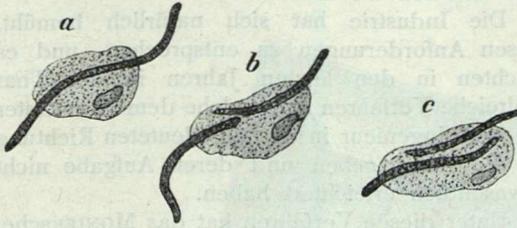
Abb. 265.



Abbildung 265 zeigt die Impfstelle eines mit Milzbrand geimpften Zitterrochenes (*Torpedo marmorata*). Während im normalen Blut die weissen Blutzellen einen sehr geringen Procentsatz der Gesamtblutzellen, welche bekanntlich roth sind, ausmachen (beim Menschen ca. 0,33%), sieht man, wie an dieser Impfstelle fast nur weisse (kernhaltige) Blutkörperchen (*a*) sich zusammendrängen, einen förmlichen Wall bilden und die Milzbrandbacillen (*b*) in sich gleichsam hineinziehen. Abbildung 266 verdeutlicht diesen Vorgang noch besser. *a-c* stellt denselben Phagocyten in verschiedenen Momenten vor; bei *a* hat er einen ziemlich langen Milzbrandbacillus in

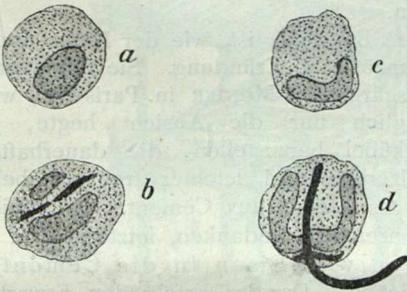
sich aufgenommen, bei *b* zertheilt er denselben in zwei Stücke, bei *c* zieht er die beiden Theile tiefer in seinen Zelleib hinein. Dass aber auch die Bacillen ihrerseits die Blutzellen bekämpfen,

Abb. 266.



zeigt Abbildung 267. Bei *a* ein normales weisses Blutkörperchen mit einheitlichem Kern, bei *b* ist dieser Kern durch Bacillen in zwei Theile zersprengt worden; *c* zeigt ein solches Blutkörperchen mit gelapptem Kern, welcher, wie bei *d* ersichtlich, durch den Bacillus vollständig deformirt

Abb. 267.



wird. Abbildung 268 endlich zeigt die Bekämpfung der Milzbrandbacillen durch die Phagocyten bei einem Säugethier, der gegen Milzbrand immunen weissen Ratte. Man sieht, welch grosse Anzahl von Bacillen und Sporen einzelne Blutzellen in sich aufgenommen haben.

Der Erfolg der Schutzimpfung lässt sich durch die Theorie der Phagocytose ebenfalls leicht erklären. Da bei derselben stets abgeschwächte Bacterienculturen eingepfimpft werden, so werden, wie METSCHNIKOFF und ROUX eingehend bewiesen haben, die kräftigen Blutzellen durch wiederholte Aufnahme und Vernichtung schwächerer Bacterien gestärkt und widerstandsfähiger, die schwächeren Zellen gehen unter. Aus diesen gestärkten Zellen gehen wieder neue Zellen mit den Eigenschaften der Mutterzellen hervor, welche neuen Eindringlingen noch energischer zu begegnen im Stande sind als jene — man sieht, ein Kampf der Arten, genau so, wie DARWIN denselben beschreibt, in welchem die stärkere Art erhalten bleibt. Da diese erstarkten Zellen sich in alle Theile und Organe des Körpers mit dem Blutstrom verbreiten, so entsteht eine allgemeine, über den ganzen Kör-

per verbreitete Immunität. Durch die Phagocytenlehre findet die allgemeine Immunität ihre einfachste Erklärung. Die Thatsache, dass die weisse Ratte gegen Milzbrand immun ist, lässt sich mit anderen Worten so ausdrücken, dass die Phagocyten der weissen Ratte stärker sind als die Milzbrandbacillen.

Die wichtigsten Stützen für die Lehre der Phagocytose erbrachten BARDACH, METSCHNIKOFF und FÉRÉ durch ihre Experimente.

BARDACH spritzte vier Hunden, welche gegen Milzbrand immun sind, Holzkohlenpulver und zwei Tage später Milzbrandbacillen ein. Die Thiere starben an Milzbrand, und die im Körper gefundenen weissen Blutzellen waren derartig mit Holzkohle angefüllt, dass BARDACH den Schluss zieht, dieselben haben sich zuerst auf die Holzkohle geworfen und so viel davon aufgenommen, dass sie zum Kampfe mit den später eindringenden Bacillen unfähig wurden und hierdurch die Immunität der Hunde gegen Milzbrand aufhörte.

METSCHNIKOFF

brachte den eben-

falls immunen

Fröschen Milz-

brandbacillen unter

die Haut, und zwar

theils frei, theils in

Fließpapier eingewickelt.

Während nun bei der gün-

stigen Körpertemperatur

des

Frosches (22°) die

Bacillen im Fließ-

papier, welche den

Phagocyten nicht zugäng-

lich waren, sich vermeh-

rteten, wurden die frei in den Körper ge-

brachten von letzteren bald aufgezehrt und ver-

minderten sich rasch.

Am interessantesten sind die Versuche FÉRÉS,

welche zugleich psychologisches Interesse bieten.

Es ist eine alte, weit verbreitete Ansicht, dass

durch Angst und Furcht die Ansteckungsgefahr

bedeutend erhöht wird, und ebenso hat man

schon seit langer Zeit die Wahrnehmung ge-

macht, dass durch gedrückte Gemüthsstimmung

die Entwicklung der Tuberkulose bedeutend

gefördert wird, ebenso wie durch schlechte Er-

nährung, Hunger und Kälte. Diese Erkenntniss

gründete sich lediglich auf die Erfahrung, jede

wissenschaftliche Basis mangelte derselben.

FÉRÉS Forschungen verdanken wir nun die Fest-

stellung der Thatsache, dass durch alle diese

Einflüsse, Furcht, Angst, Hunger, Kälte u. s. w.

die Kraft der Phagocyten geschwächt wird, ja

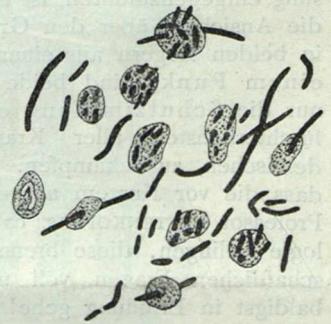
sogar ganz aufgehoben werden kann; hierzu

kommt noch, dass manche Gemüthsbewegungen

den Blutumlauf verlangsamen, die feinen Blut-

gefässe verengern und dadurch den Phagocyten

Abb. 268.



das Vordringen bis zu der Stelle, an welcher die Bacterien eindringen, erschweren. Von den Versuchen FÉRÉS sei der folgende hier angeführt. Von einer grösseren Anzahl verschiedener Thiere (Kaninchen, Tauben und weisse Mäuse) erschreckte er einen Theil Stunden lang durch Lärmen, von dem andern Theil hielt er alle störenden Einflüsse und Geräusche sorgfältig fern. Beide Theile wurden sodann mit den Erregern verschiedener Krankheiten geimpft, und während nun die erschreckten Thiere erkrankten und starben, blieben die anderen vollkommen gesund.

Wir hoffen, dem Leser durch die vorstehenden Ausführungen einen klaren Ueberblick über den Stand der neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse von den Ursachen und dem Wesen der Immunität gegeben zu haben. Eine kritische Untersuchung darüber, ob die Anhänger der Retentionstheorie oder die der Phagocyten-theorie berufen sein werden, die Frage der Bekämpfung ansteckender Krankheiten ihrer Lösung entgegenzuführen, ist müssig; denn so sehr die Ansichten über den Grund der Immunität in beiden Lagern aus einander gehen, in dem einem Punkt sind beide Theile einig, dass nur die Schutzimpfung ein Mittel bietet, die fürchterlichsten aller Krankheiten, die epidemischen, zu bekämpfen. Es ist zu wünschen, dass die vor Kurzem ausgesprochene Hoffnung Professor PETENKOFERS, es möge der Bacteriologie gelingen, diese brennendste aller wissenschaftlichen Fragen voll und ganz zu lösen, baldigst in Erfüllung gehe!

[2446]

### Die Monier-Bauweise.

Von G. VAN MUYDEN.

Mit acht Abbildungen.

Es hat sich in neuerer Zeit die Nachfrage nach rasch zu errichtenden und dabei widerstandsfähigen und dauerhaften Gebäuden ungemein gesteigert. Es sollen z. B. grössere Arbeiterschaaeren untergebracht werden, die in menschenleeren Gegenden Wasserbauten oder Eisenbahnen zu bauen haben; in Zeiten von Epidemien gilt es, die Leistungsfähigkeit bestehender Krankenhäuser durch schleunige Errichtung von provisorischen Baracken zu steigern; ferner bedürfen die Pioniere auf dem dornenvollen Pfade der Colonisation solcher Unterkunftsräume, die sich in einzelnen Theilen an Ort und Stelle schaffen und schnell aufrichten lassen u. s. w.

Auch erheischen die überhand nehmenden Eisenbauten ein festes, undurchlässiges Füllmaterial, sowie einen Baustoff, der die bisherigen kostspieligen und raumeinnehmenden Gewölbe zu ersetzen vermag.

Endlich verlangen der Tiefbau und insbesondere die sich mehrenden Kanalisationsanlagen aller Art nach einem Material, welches weniger kostspielig ist als Eisenröhren und mehr Festigkeit besitzt als die sonst noch vielfach üblichen Thomröhren.

Die Industrie hat sich natürlich bemüht, diesen Anforderungen zu entsprechen, und es tauchten in den letzten Jahren in der That zahlreiche Verfahren auf, welche dem Baumeister wie dem Ingenieur in der angedeuteten Richtung an die Hand gehen und deren Aufgabe nicht unwesentlich erleichtert haben.

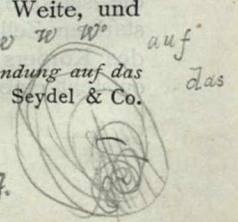
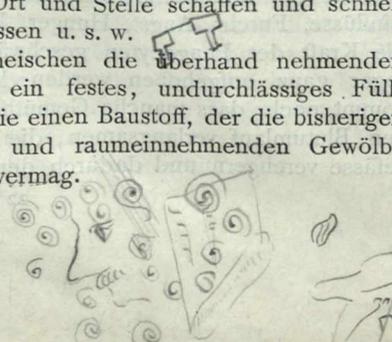
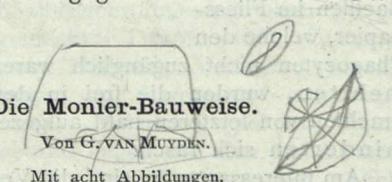
Unter diesen Verfahren hat das MONIERSche, welches auch den Vorrang des Alters für sich in Anspruch nehmen darf, die grösste Verbreitung gefunden, was natürlich nicht ausschliesst, dass ähnliche Verfahren, wenn auch auf anderem Wege, ebenso Vorzügliches leisten. Unsere Leser werden es unter diesen Umständen erklärlich finden, wenn wir es unternehmen, das Wesen der Monier-Bauweise kurz darzulegen und ihnen einige Anwendungen derselben vorzuführen.

Diese Bauweise ist, wie der Name andeutet, eine französische Erfindung. Sie rührt von dem Handelsgärtner J. MONIER in Paris her, welcher ursprünglich nur die Absicht hegte, grosse Blumenkübel herzustellen, die dauerhafter als die hölzernen und leichter transportabel sein sollten als solche aus Cement. Er verfiel auf den sinnreichen Gedanken, letzteres Ziel durch Einlegen von Eisen in die Cementwand zu erreichen. Da der Erfolg den Erwartungen entsprach, so dehnte er die Bauweise zunächst auf Wasserbehälter und Gasometerbehälter aus. Es folgte dann die Verwendung im Hochbau, und zwar ebenfalls mit dem grössten Erfolge, und so fand das Verfahren verhältnissmässig rasch auch ausserhalb Frankreichs Eingang. In Deutschland und Oesterreich-Ungarn wird es von der ACTIEN-GESELLSCHAFT FÜR MONIERBAUTEN in Berlin im ausgedehntesten Maassstabe angewendet.

Das Wesen der Monier-Bauweise besteht, wie gesagt, in dem Einlegen von Eisenstäben in Cementplatten, die den Zweck haben, das eigene Gewicht und die aufzunehmenden Nutzlasten zu tragen. Hierbei übernehmen die Eisenstäbe die Zug- und Druckspannungen, während der umhüllende erhärtete Cement das Durchknicken der belasteten Stäbe verhindert, bezw. diese zu einem einzigen System verbindet, in welchem keiner der Stäbe sich von dem andern unabhängig bewegen oder durchbiegen kann.\*) Diese gewölbten oder geraden Platten überspannen frei eine gewisse lichte Weite, und

\*) Das Monier-System in seiner Anwendung auf das gesammte Bauwesen, S. 372 Berlin 1887, Seydel & Co.

Das Monier System  
des gesammten  
Bauwesens  
1887

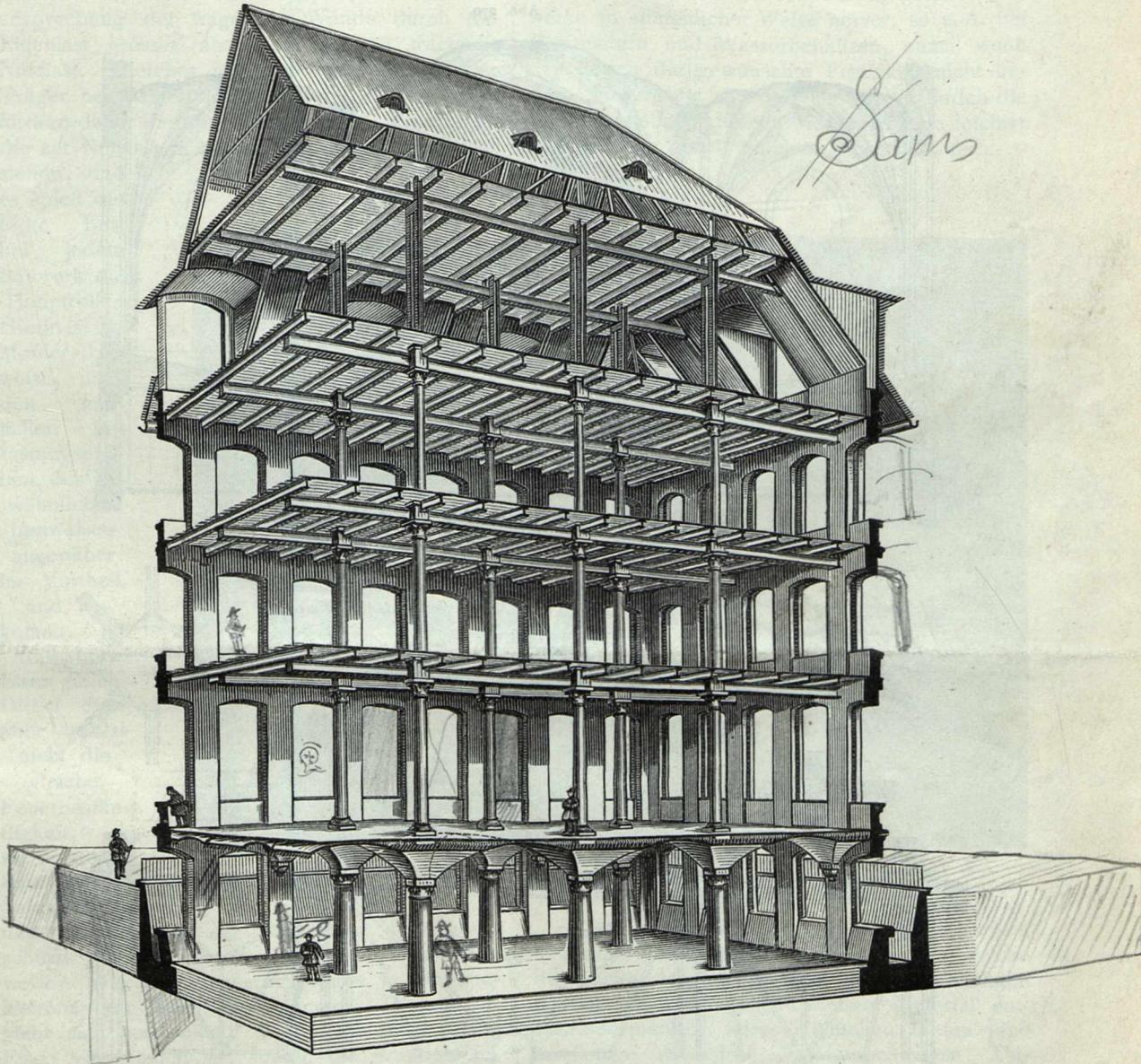


tragen gleich den Balken oder Gewölben ihr eigenes Gewicht und ausserdem sehr schwere Lasten. Die Monier-Wände aber muss man sich als hohe und schmale Balken denken, welche an zwei Enden frei aufgelagert sind.

Diese Einwendungen haben indessen die vielen technischen Versuche und noch mehr die langjährige Praxis glänzend widerlegt.

Was zunächst das erste Bedenken anbelangt, so zeigte es sich bald, dass der Cement, in

Abb. 269.



Lagerhaus mit Monier-Zwischendecken und -Dach.

Es hat natürlich an Einwendungen gegen die von MONIER ins Leben gerufene Verbindung von Eisen und Cement nicht gefehlt. Es wurde befürchtet, dass das Eisen durch den nass angetragenen Cement roste, dass dieser an dem glatten Eisen nicht haften, endlich dass sich das Eisen bei Temperaturveränderungen anders als der Cement bewege, sich herausschiebe oder die Hülle sprengte.

Folge seiner Erhärtung, die Feuchtigkeit selber in kurzer Zeit viel zu sehr bindet, als dass das eingebettete Eisen bei dem mangelnden Luftzutritt dazu käme, dem Cement Wasser zu entnehmen und sich mit seiner Hülle zu oxydieren. Ja, es erwies sich der Cement als ein viel wirksamerer Schutz gegen Rost als die Anstriche und Metallüberzüge.

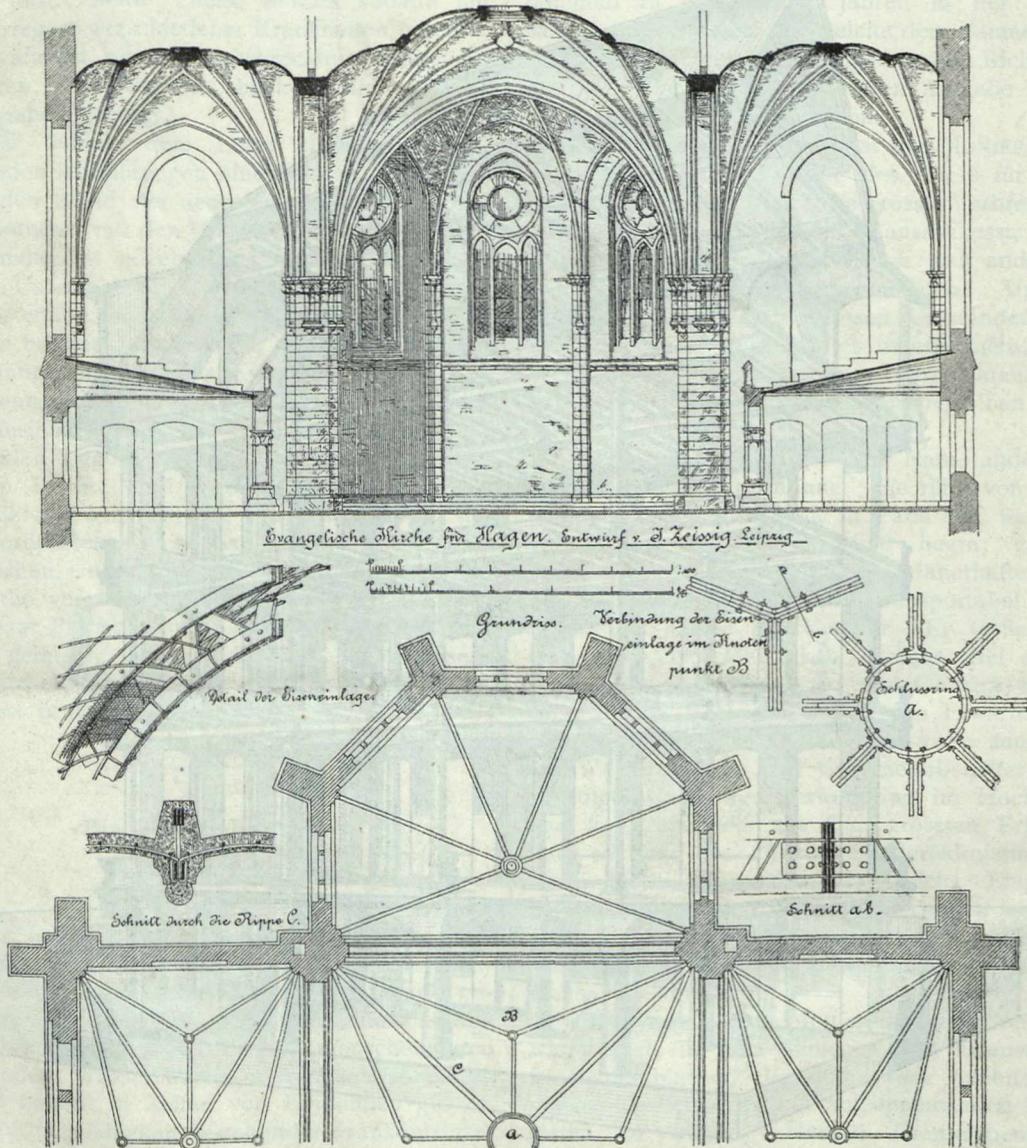
Das Bedenken der mangelhaften Adhäsion

zwischen Cement und Eisen wurde durch zahlreiche Proben widerlegt, deren Ergebnisse sich wie folgt zusammenfassen lassen: Es bricht bei gleicher Dicke, gleicher Cementart und gleicher Spannweite eine 1 m weit freitragende Cementplatte

Hieraus ergibt sich unzweifelhaft ein Zusammenwirken des Eisens mit dem Cement.

Was endlich die ungleiche Volumenänderung von Cement und Eisen bei wechselnder Temperatur anbelangt, so ergaben die amtlichen Frost-

Abb. 270.



Decoratives Gewölbe nach dem Monier-Verfahren in der evangelischen Kirche zu Hagen.

ohne Eiseneinlage bei einer Belastung von 517,5 kg auf das qm, während der Bruch bei einer Monier-Platte mit Eiseneinlage erst bei 2763,3 kg erfolgt. Der Versuch mit gebogenen Platten von 4,50 m Spannweite, 0,40 m Pfeilhöhe und 5 cm Dicke aber ergab bei der Cementkappe ohne Eiseneinlage als Bruchbelastung 800 kg auf das qm, bei der Monier-Kappe dagegen 2109 kg.

und Feuerproben, dass weder die Zusammenziehung bei Frost bei den Monier-Platten Risse hervorbringt, noch die Ausdehnung in Folge grosser Wärme eine Zerstörung derselben bewirkt. Selbst bei directer Berührung mit Feuer wird der Cement nicht durch herausdrängendes Eisen gesprengt. Dies ist auch begreiflich. Aus den in Frankreich von BOUNICEAU angestellten

Untersuchungen ergibt sich nämlich, dass die Wärmeausdehnung des Cementbetons und des Eisens nahezu gleich ist.

Nun ein Wort über die Vortheile der Monier-Bauweise im Allgemeinen.

Bei allen Bauten mit massiven Zwischendecken, wie auch bei Treppen, ist die Beanspruchung der tragenden Wände durch die Eigenlast grösser als durch die zu tragende Nutzlast. Gleiches gilt von der Belastung der Träger bei Bauten in Stein und Eisen. Es erfordern daher die tragenden Theile Abmessungen, die zur Nutzlast in keinem günstigen Verhältniss stehen, und es spielt die todte Last bei jedem Bauwerk die Hauptrolle.

Hierin ist die Monier-Bauweise, nach den amtlichen Belastungsproben, den gewöhnlichen Bauweisen gegenüber im Vortheil, und es kommt ihr

nur das Eisen gleich. Dieser Stoff aber besitzt nicht die gleiche Feuerbeständigkeit, es sei denn, dass man es umkleidet

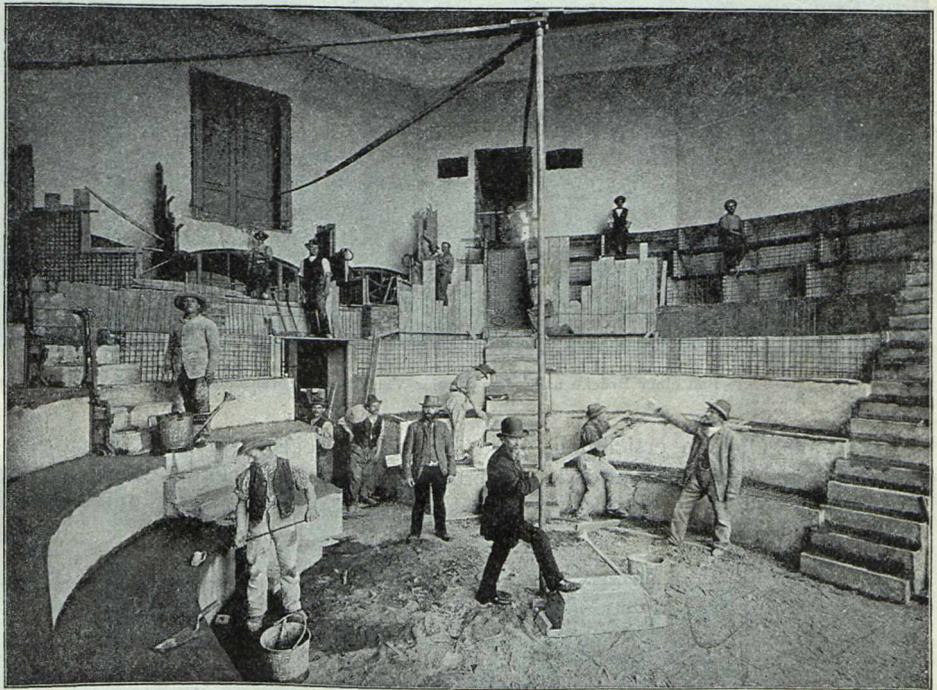
und dadurch vor der Einwirkung des Feuers schützt. Worin besteht aber die Monier-Bauweise? Wie oben bemerkt, gerade in der Umkleidung von Eisen mit Cement. Hieraus ergibt sich von selbst, dass diese dem reinen Eisen vorzuziehen ist, sobald die Brandgefährlichkeit besondere Rücksichten verlangt.

Einen weiteren, nicht zu unterschätzenden Vortheil der Monier-Bauweise bildet die Raumparsparniss. Die Monier-Decken dürfen eine geringere Dicke besitzen als gewöhnliche; gleiches gilt von den Wänden. Der benutzbare lichte Raum ist also bei Anwendung dieser Bauweise grösser, oder man gewinnt einen gleichen Raum bei geringeren Abmessungen des Gebäudes. Auch geht in Folge der geringeren Stärke der Wände und Decken die Erhärtung meist schneller

vor sich als bei gewöhnlichen Bauten. So wird die Mehrarbeit des Einflechtens von Eisen durch die schnellere Benutzungsfähigkeit eines Bauwerks aus Cement und Eisen wettgemacht.

Aus Obigem folgt die verhältnissmässige Billigkeit der Monier-Bauweise. Diese Billigkeit tritt besonders bei Ausführung ganzer Bauwerke in einheitlicher Weise hervor, so u. A. bei Gasometern und Wasserbehältern, zumal wenn der Boden die gewünschte Festigkeit nicht besitzt. Es leuchtet ein, dass ein solcher Boden die verhältnissmässig dünnen Monier-Wände leichter trägt als die sonst üblichen dicken Mauern.

Abb. 271.



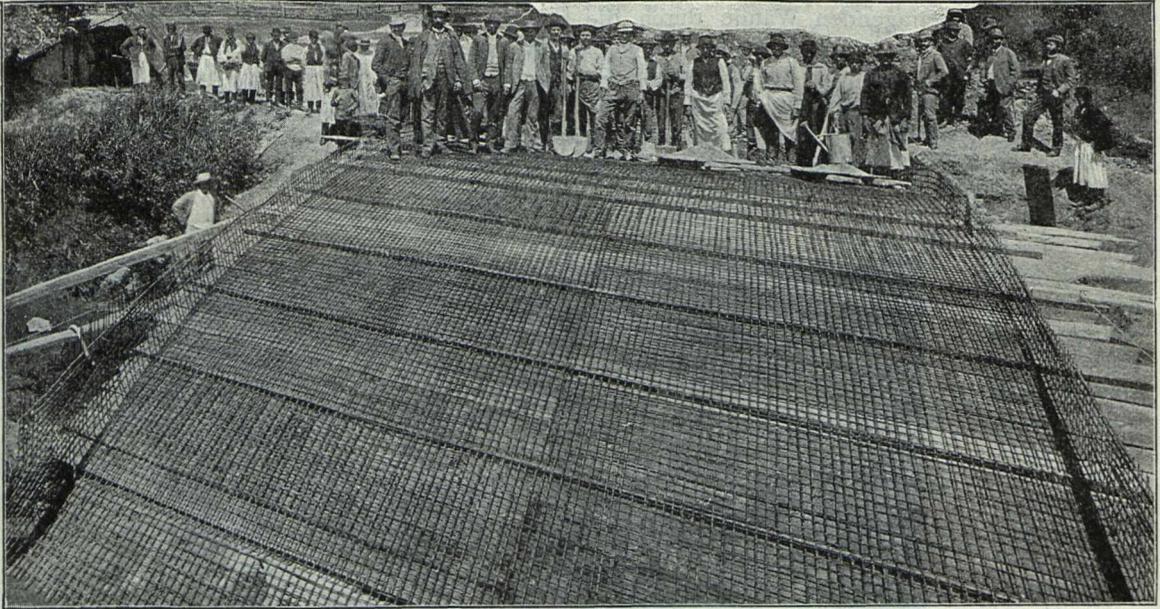
Bau des Hörsaals der Universitäts-Frauenklinik in Leipzig nach dem Monier-Verfahren.

Endlich sei auf die gesundheitlichen Vortheile einer Bauweise hingewiesen, welche die Deckbildungen aus Holz und ihre Füllungen mit allerlei zusammengewürfeltem Material entbehrlich macht. Diese Füllungen bilden eine ausgiebige Brutstätte für Hausschwamm, Ungeziefer und Krankheitserreger. Die Monier-Decken wie auch die nach verwandten Bauweisen hergestellten Decken aber machen Füllungen entbehrlich; auch sind sie für Luft fast undurchdringlich und saugen Reinigungswasser kaum an. Die Bewohner der oberen Geschosse von Monier-Bauten sind somit vor den Ausdünstungen aus den unteren Geschossen geschützt, während die Insassen der letzteren vor Durchsickerungen aus den oberen Stockwerken sicher sind.

Wir kommen schliesslich zu den einzelnen Anwendungen der Monier-Bauweise, wobei wir uns natürlich mit dem Hinweise auf einige hervorragende Beispiele begnügen müssen.

unmittelbar den Fussboden, es sei denn, dass man es vorzieht, sie mit Linoleum zu belegen. So geschah es u. A. bei dem Neubau für das Kaiserliche Patentamt in Berlin, wo die flacheren

Abb. 272.



Bau einer Brücke nach dem Monier-Verfahren. Veranschaulichung des Eisengerippes.

Wie aus Obigem ersichtlich, wird von den die Monier-Bauweise anwendenden Unternehmern und Gesellschaften, darunter die ACTIEN-GESELLSCHAFT FÜR

MONIER-BAUTEN in Berlin, auf die Herstellung von Hochbauten ein besonderes Gewicht gelegt. Hauptsächlich sind es Lagerhäuser, Hallen, Theater und sonstige öffentliche Gebäude. Als ein Beispiel dieser Anwendung dient das vorstehend abgebildete Lagerhaus (Abb. 269). Bei diesem sind die Zwischendecken und das Dach aus Cement und Eisen hergestellt, und es bilden die Decken

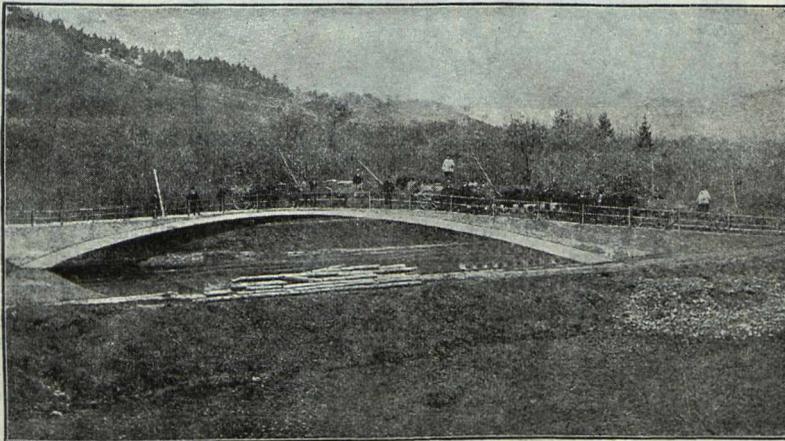
Decken sämtlich nach dem Monier-System hergestellt sind. Noch interessanter ist die Anwendung der Monier-Bauweise auf unbelastete

Gewölbe als decorative Raumabschlüsse, also auf Kirchen, Dioramen u. dergl. Ein hervorragendes Beispiel dieser Anwendung bildet die anbei veranschaulichte Kirche zu Hagen (Abb. 270).

Ferner ist hier zu nennen der

in weiteren Kreisen bekannte Circus mit Diorama des Krystallpalastes zu Leipzig, bei welchem die zeltartige Decke über dem Circusraum in Monier-Bauweise hergestellt ist. Die Kappen

Abb. 273.



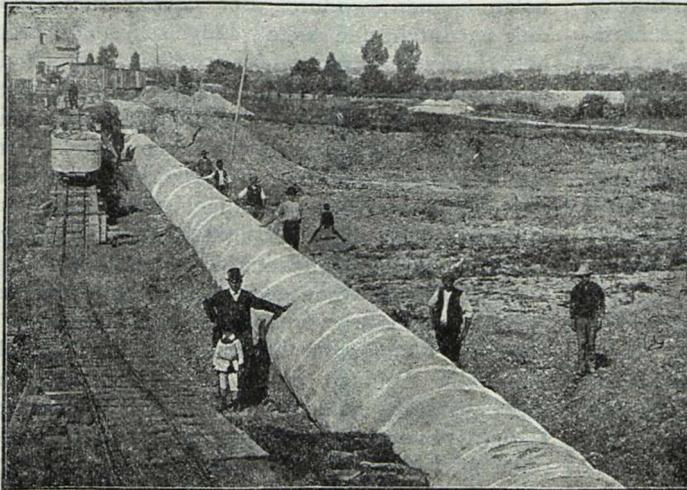
Strassenbrücke über einen Fabrik-Kanal in Wildeggen (Schweiz) nach dem Monier-Verfahren. Gewölbspennweite: 39 m.

haben bei einer Dicke von 4 cm eine Spannweite von 10 m, und sie vermögen eine Last von 500 kg auf das qm aufzunehmen. Bei

auch hier den Vorzug der Leichtigkeit, der schnellen Benutzbarkeit und der Wohlfeilheit. Mehrfach wurden überdies die Fusswege und Fahrbahnen von Eisenbrücken grosser Spannweite aus Monier-Platten hergestellt.

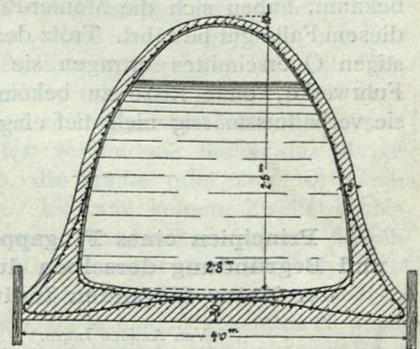
Gut bewährt hat sich auch die Monier-Bauweise, abgesehen von

Abb. 274.



Kanalisation der Stadt Offenbach a. M.  
Hauptentwässerungskanal aus Monier-Röhren von 1,50 m l. W.

Abb. 275.



Querschnitt einer Kanalanlage nach dem Monier-Verfahren in Hamburg.

einem etwaigen Brande würden sie also brennende Theile des über dem Circus befindlichen Dioramas mit Sicherheit auffangen.

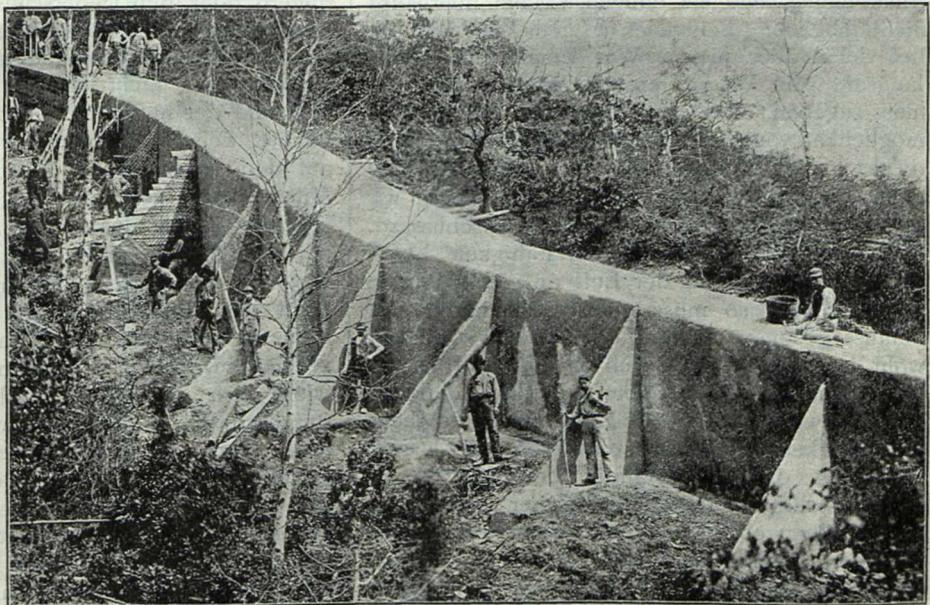
den obererwähnten Gasometern und Wasserbehältern, bei dem Bau von Wasserthürmen, sowie namentlich bei städtischen Röhrenanlagen.

Nichtminder mannigfaltig sind die Anwendungen der Monier-Bauweise im Ingenieurwesen. Aus der Zahl der nach diesem System hergestellten Bauten greifen wir zunächst die Brücken heraus. Die

Bauweise eignet sich nach den bisherigen Erfahrungen zu Eisenbahn- und Strassenüberführungen mit solchen

Spannweiten, über welche man noch mit dem Gewölbebau hinwegkommt, also zu Brücken von mässiger Spannung. Die Monier-Bauweise besitzt

Abb. 276.



Flugstaub-Condensationskanal (über 500 m Länge) für die Anhaltische Blei- und Silberhütte zu Alexisbad nach dem Monier-Verfahren.

Zu unterscheiden sind auf diesem Gebiete die runden oder eiförmigen Röhren, die vornehmlich der Wasserversorgung oder der Abführung der

Abwässer dienen, von den in letzter Zeit vielfach — so u. A. in Berlin — angewendeten Kanälen zur Unterbringung elektrischer Licht- und Kraftleitungen. Diese Kanäle bestehen zumeist aus zwei Stücken, einem U-förmigen Theile, in dessen senkrechten Wänden die Isolatoren der Leitungen angeordnet sind, und einer flachen Verschlussplatte. Diese lässt sich ohne Mühe abnehmen, was die Ausbesserungsarbeiten an den Drähten und Isolatoren bedeutend erleichtert. So viel bekannt, haben sich die Monier-Röhren auch in diesem Falle gut bewährt. Trotz des weniger günstigen Querschnittes ertragen sie die Last der Fuhrwerke, ohne Risse zu bekommen, obwohl sie verhältnissmässig nicht tief eingegraben sind.

[2310]

### Principien eines Flugapparates und Begründung derselben durch die in der Natur fliegenden Individuen.

Von ARNOLD LIETH.

(Schluss von Seite 328.)

Viele Beobachter behaupten, der Vogel könne seinen Flug nur dadurch beginnen, dass er sich entweder durch einen starken Sprung emporschnelle oder von einem erhöhten Standpunkt herabfallen lasse, wenn aber keine von diesen Bedingungen vorhanden, so gelinge ihm der Anfang des Fluges nur unter der grössten Anstrengung, und sei einigen Vögeln überhaupt nicht möglich. Bei vielen Vögeln trifft das zu, bei vielen aber nicht. Wer jemals eine Möwe langsam vom Wasser emporschweben sah, der muss zugeben, dass, ganz abgesehen von der Unmöglichkeit, von der Wasserfläche emporzuspringen, dieses ruhige Emporsteigen mit einem Sprunge nicht die geringste Aehnlichkeit hat. Wenn wir ferner bei vielen Vögeln (Lerche, Mäusebussard, Fliegenschnäpper, Möwe) die Fähigkeit beobachten, lange Zeit in der Luft an einem Punkte zu schweben, so muss doch wohl daraus der Schluss gezogen werden, dass viele Vögel sehr wohl im Stande sind, sich in die Luft zu erheben und sich in derselben zu halten, ohne ihr Körpergewicht als hebende Kraft auf die drachenartig wirkenden Flügel einwirken zu lassen. Wir sind daher vollständig berechtigt anzunehmen, dass ein richtig construirter Flugapparat seinen Flug ebenfalls von ebener Erde wird beginnen können und dass es für ihn keineswegs Nothwendigkeit sein darf, sich, sei es durch Herabfallen von einem hochgelegenen Punkte, sei es durch Rollen oder Gleiten auf einer horizontalen oder geneigten Ebene, eine gewisse Anfangsgeschwindigkeit vor Beginn des Fluges anzueignen. Es ist ja wahr, dass gerade die grossen Segler unter den Vögeln sich nur mit grosser Anstrengung von der ebenen

Erde erheben, dass einige das überhaupt nicht können. Der Grund dafür liegt darin, dass sie einerseits ihre grossen Flügel bei der Kürze ihrer Beine nicht ausschwingen lassen, andererseits den Flügelschlag nicht rasch genug wiederholen können, wodurch der Körper den Hub, den er durch den ersten Flügelschlag erhalten hat, bis zum Eintritt des zweiten zum Theil oder auch ganz einbüsst. Diese Vögel sind eben von der Natur darauf angewiesen, zu ihrem Fluge, abgesehen von dem Druck, den sie durch Flügelschläge auf die Luft ausüben, die Flügel auch als Segelflächen brauchen zu müssen, wobei ihre Körperlast mit dem Trägheitsmoment eine drachenartig hebende Wirkung möglich macht, vorausgesetzt dass eine gewisse Bewegungsgrösse vorhanden ist. Ein vielflügeliger Flugapparat braucht aber die Mängel, die beim Aufzuge dieser Vögel hervortreten, durchaus nicht zu haben. Er wird, auf hohen Rädern ruhend, den Flügeln genügenden Spielraum zum völligen Ausschlagen bieten und sich von der Erde langsam und stetig erheben können, da seine Flügel, sich in ihrer Thätigkeit auswechselnd, einen continuirlichen Druck auf die Luft ausüben, und eine Unterbrechung dieses Druckes wie beim Vogel nicht stattfindet. Hat er vorwärtsfliegend eine gewisse Bewegungsgrösse erlangt, so wird er ebenso wie der Vogel, dank der Construction seiner Flügel, entweder die Arbeit des Motors verringern oder den Ueberschuss an Kraft auf Beschleunigung der Vorwärtsbewegung verwenden können. Sehr unvollkommen wäre der Flugapparat, der nicht anlegen könnte, wo man will, und der nur dort in Betrieb gesetzt werden könnte, wo ein Hochbau für ihn vorhanden ist, auf den er erst durch Maschinen oder andere Mittel hinauf geschafft werden müsste. Nicht segeln soll der Flugapparat, sondern, beständig mit den Flügeln arbeitend, die Luft ohne Umwege in geradester Richtung durchschneiden, nicht der stolze Adler soll dabei als Vorbild dienen, sondern Vögel mit stetigem, nicht segelndem Fluge. Der majestätische Adler wiegt sich allerdings im blauen Aether und durchschwebt die Luft in harmonischen Wellenlinien, er erreicht sein Ziel aber niemals in gerader Richtung und ist darauf angewiesen, die Hülfe des Windes zu benutzen, was ihn zu grossen Umwegen veranlasst. Tauben, Raben, Gänse, Kraniche erreichen ihr Ziel stets auf geradestem Wege; sie sollen uns beim Bau von Flugapparaten als Muster dienen, da auch ihre Art zu fliegen unseren Zwecken am meisten entspricht; dem segelnden Fluge des Adlers aber den Vorzug geben, hiesse das mit halbem Winde lavirende Segelschiff höher stellen als den flinken Dampfer, der mit seiner nimmer rastenden Maschine auf kürzestem Wege seinem Ziele zueilt.

Werfen wir zum Schlusse noch einen kurzen Blick auf die gegenwärtige Lage der Luftschiffsfrage und versuchen wir, aus dem Vorstehenden eine Nutzenanwendung zu ziehen.

Der Aviateur hat auf Erfolg nicht zu rechnen, solange er nicht über einen Motor verfügen kann, der bei relativer Leichtigkeit eine sehr grosse Kraft zu entwickeln vermag, eine Kraft, die der des Vogels nicht nur gleichkommen, sondern weit überlegen sein muss; denn während der Vogel nur seinen eignen Körper zu tragen hat, muss der rein dynamische Flugapparat die zu seiner Bedienung nöthige Bemannung, sowie mancherlei sonstige Belastung in die Luft heben und vorwärts tragen können. Ein solcher Motor existirt aber bis jetzt nicht, und deshalb ist auch fürs erste keine Aussicht vorhanden, den rein dynamischen Flug durch die Luft möglich zu machen.

Noch weniger dürfte es dem Anhänger des Ballons gelingen, denselben stärkeren Luftströmungen gegenüber widerstandsfähig zu machen, da die hierzu erforderliche Kraft, wie wir sahen, diejenige, welche zum rein mechanischen Fluge nöthig ist, noch weit übertreffen müsste. Die vielfachen Versuche mit zweckentsprechend gebauten Aërostaten und direct für diesen Zweck construirten leichten und starken Motoren haben zur Genüge bewiesen, dass auf diesem Wege die Lenkbarkeit des Ballons nicht zu erreichen ist.

Während so die Anhänger beider Richtungen mit sehr wenig Aussicht auf Erfolg arbeiten, lässt sich die Lösung der Luftschiffsfrage,

wenn auch nicht endgültig, so doch bis zu einem gewissen Grade mit Sicherheit von einer Vereinigung des Ballons mit dem dynamischen Flugapparat erwarten. Wenn man einen achtflügeligen Flugapparat baut und ihn mit einem möglichst starken und leichten Motor versieht, so wird man den Apparat leicht dadurch actionsfähig machen können, dass man ihn mit einem seinen Formen sich anpassenden Ballon verbindet, der so viel Tragfähigkeit besitzen muss, als dem Motor des Flugapparates an Kraft fehlt. Nehmen wir an, dass der Flugapparat mit Belastung und Bedienung nur zwei Drittheile des Gesamtgewichtes, oder die Hälfte, oder auch nur ein Drittheil zu tragen vermöchte, so müsste der mit ihm fest verbundene Ballon das übrige Drittheil, resp. die Hälfte oder zwei Drittheile heben können. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass ein so combinirter Apparat fliegen können muss. Dass er aber auch lenkbarer sein wird als jeder schwebende Aërostat, kann ebenso keine Frage sein, da er erstens absolutes Gewicht und daher Trägheit besitzt, wodurch sein Flug regulirt wird und seine Flügel durch ihre Construction, wie wir bereits sahen, eine drachenartig hebende und zugleich vorwärts treibende Wirkung ausüben können, und da zweitens sein Volumen ein viel geringeres sein wird als das des Ballons, dem Winde also ein viel kleineres Angriffsfeld geboten sein wird als bei jenem. Wenn die grossen Vögel durch die Luft segeln, ohne mit den Flügeln zu schlagen, so werden sie nur dadurch schwebend erhalten, dass die Flügel mit der Horizontalen einen nach vorn

Tabellarische Uebersicht einiger Messungen und Wägungen von Vögeln.

Namen der Vögel	Länge in Centimetern, gemessen von der Schnabelspitze bis zum Schwanzende	Spannweite der Flügel in Centimetern	Verhältniss der Länge zur Spannweite	Länge des Flügels in Centimetern	Breite des Flügels in Centimetern	Verhältniss der Flügelbreite zur Flügellänge	Flügelfläche in Quadratcentimetern	Steuerfläche in Quadratcentimetern	Verhältniss der Steuerfläche zur Flügelfläche	Gesamtgewicht in Grammen	Gewicht der beiden Flügel in Grammen	Verhältniss des Flügelsgewichts zum Gesamtgewicht	Auf ein Gramm Gesamtgewicht kommt Flügelfläche in Quadratcentimetern	Kraft in Grammen	Auf ein Gramm Gesamtgewicht kommt Kraft in Grammen
Hauschwabe . . . . .	20,50	30,50	1:1,5	14,00	5,00	1:2,8	90,70	32,40	1:2,8	18,75	2,00	1:9,38	4,84	—	—
Stieglitz . . . . .	14,00	26,00	1:2	10,50	5,50	1:2	90,70	—	—	18,75	—	—	4,84	—	—
Krammetsvogel . . . . .	26,50	36,00	1:1,36	15,00	10,00	1:1,5	194,00	84,00	1:2,3	108,75	7,25	1:15	1,78	—	—
Dohle . . . . .	35,00	69,00	1:2	31,00	14,50	1:2	596,00	194,00	1:3	253,00	28,13	1:9	2,35	—	—
Krähe . . . . .	46,00	92,00	1:2	40,00	19,50	1:2	1048,00	240,00	1:4,37	523,00	58,75	1:8,9	2,00	—	—
Waldschnepfe . . . . .	34,00	60,00	1:1,76	26,00	13,00	1:2	479,00	45,00	1:10,64	330,00	30,00	1:11	1,45	—	—
Doppelschnepfe . . . . .	28,00	46,00	1:1,64	20,00	7,50	1:2,66	246,00	19,40	1:12,7	165,00	13,00	1:12,7	1,49	—	—
Kronschnepfe . . . . .	49,50	95,00	1:1,92	42,00	14,00	1:3	907,00	—	—	600,00	—	—	1,51	—	—
Kleine Wasserschnepfe . . . . .	23,00	40,00	1:1,73	17,50	7,00	1:2,5	155,50	29,00	1:5,36	73,00	8,75	1:8,3	2,13	—	—
Möwe . . . . .	42,50	93,00	1:2,19	42,50	12,75	1:3,33	700,00	188,00	1:3,7	300,00	45,00	1:6,67	2,33	—	—
Eule . . . . .	36,00	88,00	1:2,44	41,00	17,00	1:2,41	1272,00	—	—	420,00	—	—	3,00	—	—
Feldhuhn . . . . .	26,75	46,00	1:1,72	19,00	11,50	1:1,65	337,00	84,00	1:4	330,00	23,50	1:14	1,02	—	—
Wildente . . . . .	48,50	85,00	1:1,75	36,00	12,50	1:3	778,00	—	—	840,00	—	—	0,926	—	—
Grosser Habicht . . . . .	41,00	116,00	1:3	52,00	20,00	1:2,6	1650,00	325,00	1:5	668,00	105,00	1:7	2,47	—	—
Elster . . . . .	49,00	51,00	1:1	21,50	16,50	1:1,3	441,00	194,00	1:2,2	285,00	22,50	1:12,6	1,55	—	—
Taube . . . . .	31,00	54,00	1:1,71	24,00	14,00	1:1,71	448,00	160,00	1:2,8	337,50	—	—	1,33	660,00	1,95
Taube . . . . .	34,50	66,50	1:2	28,00	13,50	1:2	479,00	149,00	1:3,2	345,00	—	—	1,39	704,00	2,04
Taube . . . . .	37,00	62,00	1:1,7	27,00	13,50	1:2	544,00	207,00	1:2,63	330,00	52,30	1:6,3	1,65	673,00	2,04

offenen Winkel bilden, der Körper aber vermöge seiner Trägheit sie vorwärts treibt, wodurch sich der Widerstand der Luft in hebende Kraft umsetzt. Ist die Luft ruhig, so wird der Widerstand kleiner sein, als wenn ihnen eine Luftströmung entgegenkommt. Sie segeln daher gegen einen mässigen Wind leichter als in unbewegter Luft. Ganz dieselbe Wirkung wie beim Vogel wird die Luftströmung auch beim combinirten Flugapparat auf die Flügel und auf die von der Spitze nach unten und hinten geneigte Fläche ausüben. Da derselbe aber nicht wie der Vogel seine Flügelthätigkeit behufs Segelns einstellen wird, so muss natürlich ein Ueberschuss an hebender Kraft eintreten. Um diesen Ueberschuss zu vermeiden, wird man den nach hinten offenen Winkel, den die Flügel mit der Horizontalen bilden, vergrössern, wodurch die hebende Kraft vermindert, die Propulsivkraft aber erhöht wird. Es leuchtet ein, dass damit zum Theil der Widerstand paralytisch wird, den der Wind dem ganzen Flugapparat entgegengesetzt.

Wir können sehr wohl an dem segelnden Vogel beobachten, dass der Wind nur bis zu einer gewissen Stärke den Flug unterstützt und dass ein sehr heftiger Wind den Flug nicht mehr begünstigt, sondern erschwert. Ich bin daher auch keineswegs der Ansicht, dass ein Luftschiff in der vorgeschlagenen Combination seine Lenkbarkeit sehr starken Luftströmungen gegenüber wird wahren können, jedenfalls aber wird es widerstandsfähiger sein als der gewichtlose Ballon, und gegen schwächere Luftströmungen mit Erfolg ankämpfen können. Das würde aber immerhin schon einen grossen Schritt vorwärts bedeuten. Hat man erst ein solches Luftschiff, so lassen sich mit seiner Hülfe Studien machen und Erfahrungen sammeln darüber, wie der Flügelmechanismus vervollkommenet, die Kraft des Motors vergrössert, sein Gewicht verringert und die Dimensionen des Ballons daher verkleinert werden können. Ein derartiges Luftschiff ist jedenfalls sehr vieler Verbesserungen fähig, und es lässt sich voraussetzen, dass mit steigender Entwicklung und Vervollkommnung aller seiner Theile bald genug der Zeitpunkt eintreten wird, wo der Ballon ganz fortfällt und das echte, rechte Luftschiff seinen Flug frei durch die Luft nimmt.

[2444]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Es ist eine bedauerliche Thatsache, dass die Bezeichnung „rein“ von den Chemikern so häufig angewandt wird, welche doch am besten wissen sollten, wie äusserst selten sie zutrifft. In der That ist es der Chemie mit ihren so vielseitigen und so ausserordentlich vervoll-

kommenen Hilfsmitteln sehr leicht, die Mehrzahl der chemischen Substanzen im Zustande annähernder Reinheit zu isoliren, aber nichts schwieriger als die Herstellung solcher Körper, welche dem Begriffe der absoluten Reinheit genügen. Und doch ist hier noch ein sehr grosser Unterschied vorhanden. Es ist eine unbezweifelbare Thatsache, dass die Eigenschaften der allermeisten Verbindungen durch die äusserst geringen Mengen von fremden Substanzen, die ihnen noch anhaften, in überraschender Weise beeinflusst werden, und dass erst, wenn wir die letzten Spuren der Verunreinigung entfernt haben, die wahren Eigenschaften zum Vorschein kommen. An Beispielen für diese Thatsache fehlt es uns nicht.

Als es dem belgischen Chemiker STAS zuerst gelang, wirklich reine Kaliumsalze herzustellen, da machte er die Beobachtung, dass solche die Flamme nicht violett färben, wie es von den Kaliumsalzen allgemein behauptet wird, sondern rein blau. Nun mag das ja Manchem, der nicht Chemiker ist, sehr gleichgültig erscheinen, in anderen Fällen aber ist die Beeinflussung eine solche, dass durch beigemengte Spuren von Verunreinigungen die technischen Eigenschaften einer Substanz vollkommen geändert werden. Sehr bekannt ist es heute schon, dass das Eisen seine ganz verschiedenartige Verwendbarkeit als Gusseisen, Stahl und Schmiedeeisen lediglich einer Beimengung von Kohlenstoff verdankt, welche der Quantität nach so gering ist, dass wir sie, wenn ihre Wirkungen nicht so überraschend wären, wohl als unerheblich anzusehen geneigt wären. Aber nicht nur beim Eisen ist dies der Fall, sondern auch bei der Mehrzahl der anderen Metalle.

Die dem Eisen so nahe verwandten Elemente Nickel und Kobalt waren den Chemikern bis vor etwa 20 Jahren nur in Form unscheinbarer, grauer Würfel bekannt, wie sie durch einen eigenthümlichen Reductionsprocess aus den Erzen erhalten werden. Diese Würfel waren so spröde, dass ein Hammerschlag genügte, um sie zu zerschmettern, und Niemand dachte daran, dass es sich hier um Metalle von grösster technischer Bedeutung handele. Als es dann gelang, das Nickel auf elektrolytischem Wege in dünner Schicht auf anderen Metallen abzulagern, da bewunderte man allerdings die angenehme grauweisse Farbe des so niedergeschlagenen Metalles und seine Fähigkeit, den atmosphärischen Einflüssen gegenüber seine glänzende Oberfläche zu bewahren. Aber noch immer dachte Niemand daran, dass das Metall selbst als solches brauchbare Eigenschaften besitzen könnte. Dann wurde die Welt durch die Mittheilung überrascht, dass es gelungen sei, Nickel nicht nur zum Schmelzen zu bringen, sondern dasselbe ebenso ductil zu machen wie das Eisen, indem man ihm beim Schmelzen ein wenig Magnesium zusetzte. Es zeigte sich sehr bald, dass das so erhaltene Metall nicht etwa eine Legirung von Nickel mit Magnesium darstellte, das letztere war während des Schmelzprocesses verbrannt und in die Schlacke übergegangen.

Weshalb aber war das Nickel mit so ganz anderen Eigenschaften zurückgeblieben, als es sie früher besessen hatte? Die Beantwortung dieser Frage ist eigentlich niemals in recht präciser Weise gegeben worden, obsonen sie auf Grund der vorliegenden Thatsachen durchaus nicht schwierig ist. Das Würfelnickel, wie wir es bis dahin gekannt hatten, war nämlich kein reines Nickelmetall, sondern es enthielt eine Beimengung, welche zwar quantitativ so gering war, dass man geglaubt hatte, sie vernachlässigen zu dürfen, deren Ein-

fluss auf die Eigenschaften des Metalles aber gar nicht hoch genug angeschlagen werden können. Es ist das der Wasserstoff. Durch den Zusatz von Magnesium, einem Metall, welches zum Wasserstoff eine ganz hervorragende Affinität besitzt, war dieser letztere dem Nickel entzogen worden und war nachher mit dem Magnesium der Verbrennung anheim gefallen. Das wasserstofffreie Nickel, welches nun zurückblieb, besass die Vorzüge der Dehn- und Schmiedbarkeit, welche bisher durch seinen Wasserstoffgehalt vollkommen vernichtet gewesen waren.

Aber noch waren die Ueberraschungen, die uns das Nickel bereiten sollte, nicht zu Ende. Nichts war natürlicher als die Ansicht, dass der Zwillingbruder des Nickels, der Kobalt, sich dem Nickel ganz ähnlich verhalten würde, dass es sich ebenso wie dieses in eine technisch wichtige Form müsste überführen lassen. Aber zum grössten Erstaunen der Metallurgen bewährte sich diese Voraussetzung nicht. Zwar ist es gelungen, durch besonders sorgfältige Arbeit auch den Kobalt in vollkommen reiner und bearbeitbarer Form zu gewinnen; dabei hat es sich gezeigt, dass seine Farbe nicht gelblichgrau ist wie die des Nickels, sondern bläulichweiss und silberartig; aber den gewaltigen Vorzug, den das Nickel hat, widerstandsfähig und unempfindlich zu sein gegen atmosphärische Einflüsse, hat das Metall Kobalt nicht gezeigt. Niemals ist diese Thatsache drastischer illustriert worden, als durch den Versuch eines der Nickelindustrie nahe stehenden Amerikaners, der sich zwei Steigbügel von gleicher Form anfertigen liess, den einen aus reinem Nickel, den andern aus Kobalt. Nach einigem Gebrauch war der erstere unangegriffen und blank, fast wie neu, der letztere aber stark abgenutzt und oxydirt.

Aber auch das sogenannte reine Nickel ist nicht immer gleich in seinem Verhalten, es giebt Sorten, welche sich als ausserordentlich dauerhaft erweisen, andere, welchen diese Eigenschaft nur in sehr geringer Masse zukommt. Der Grund liegt auch hier wieder an äusserst geringen Beimengungen, welche die Eigenschaften in überraschender Weise beeinflussen. Die äusserst geringen Mengen Kobalt und Kupfer, welche den meisten Handelssorten von Nickel anhaften, sind hier die Schuldigen. Ein Nickel, welches von diesen Beimengungen vollkommen frei ist, zeigt den höchsten Grad von Widerstandsfähigkeit, während die gewöhnlichen Handelssorten gerade ihrem geringen Kobaltgehalt ihre leichtere Angreifbarkeit verdanken.

Man darf nun keineswegs glauben, dass derartige Eigenthümlichkeiten lediglich bei den nahen Verwandten des Eisens zu finden wären, auch sonst zeigt es sich, dass die Metalle im absolut reinen Zustande ganz andere Eigenschaften besitzen als ihre Legirungen mit selbst noch so geringen Mengen von fremden Körpern. Ein sehr hübsches Beispiel hierfür hat sich in neuester Zeit wieder bei einem der edelsten Metalle, dem Platin, gezeigt. Es ist bekannt, dass das Platin mit wenigen anderen Verwandten, welche dasselbe stets begleiten, eine sehr exclusive Gesellschaft unter den Metallen bildet. Auf einige wenige Fundorte beschränkt, kommen diese Elemente stets mit einander legirt und nur in gediegenem Zustande vor, so dass es genügt, sie ebenso wie das Gold aus dem Sande, in dem sie eingebettet sind, abzuschleimen. Das so erhaltene Rohplatin ist ein Gemisch der Metalle der Platingruppe: Platin, Iridium, Palladium, Rhodium, Osmium und Ruthenium. Von diesen können wir die zwei letzteren, welche eigentlich nicht zu den Edelmetallen gehören, von vornherein

ausscheiden, die anderen vier aber werden bei der Refinement des Platins zunächst zusammen gewonnen; das Rhodium, welches in sehr geringer Menge vorkommt, kommt nicht in Betracht, das Palladium, dessen Menge ebenfalls sehr gering ist, wird, weil es eine gewisse technische Verwendung hat, rein abgeschieden, so dass schliesslich eine Legirung von Platin und Iridium übrig bleibt. Diese bildet das, was man bisher im Handel als Platin kannte, mit all seinen charakteristischen Eigenschaften der Schwerschmelzbarkeit und Unangreifbarkeit. Da diese Eigenschaften dem reinen Iridium in fast noch höherem Maasse zukommen als der Legirung, so hat man immer geglaubt, dass die in dem Handelsplatin enthaltenen einigen Procente Iridium der Brauchbarkeit des Metalles nur förderlich sein könnten. Erst in der allerneuesten Zeit ist der Versuch gemacht worden, wirklich reines Platin auf Gebrauchsgegenstände zu verarbeiten, und da hat es sich denn wieder gezeigt, dass dieses Metall im reinen Zustande ganz andere und viel werthvollere Eigenschaften besass als die bisher benutzte Legirung. Reines Iridium ist zwar so gut wie unsmelzbar, aber es ist auch spröde wie Glas, und die wenigen Procente desselben, die im Platin enthalten sind, genügen, um die Dehnbarkeit desselben sehr erheblich herabzusetzen. Im vollkommen reinen Platin haben wir ein Metall von fast silberweisser Farbe und von einer Dehnbarkeit und Schmiegsamkeit, welche den Kreis seiner Anwendung ganz erheblich erweitern werden.

In der Berücksichtigung des Einflusses, welchen geringfügige Verunreinigungen auf die Eigenschaften der Metalle, denen sie beigemischt sind, ausüben, hat die Metallurgie unserer Zeit ihre bedeutendsten Triumphe gefeiert, und wir haben allen Grund anzunehmen, dass dieselben noch keineswegs erschöpft sind. Welche Ueberraschungen uns hier noch bevorstehen, lässt sich freilich nicht sagen, aber noch giebt es Metalle, welche, wie das Mangan, das Chrom und verschiedene andere, in der Form ihrer Verbindungen uns bekannt und geläufig genug sind, im reinen Zustande aber noch so gut wie unerforscht. Die Schwierigkeiten, welche ihrer Erforschung entgegenstehen, sind freilich nicht gering, die Untersuchung weniger Grammen im Laboratorium, wie sie sich bei anderen Körpern mit Sicherheit durchführen lässt, ist in diesem Fall ganz ungenügend, die metallurgische Verarbeitung aber im grossen Maassstabe ist bei noch unbekanntem Substanzen ebenso schwierig wie kostspielig. Nur schrittweise lässt dieses Gebiet sich durchforschen, aber dafür ist auch der Lohn der erzielten Resultate kein geringer. Schon wird behauptet, dass das Chrom, im reinen Zustande durch den elektrischen Strom abgeschieden, mit Eigenschaften begabt sei, die es dem Nickel mindestens ebenbürtig machen, wir halten es aber für angezeigt, die Bestätigung dieser Nachricht abzuwarten, ehe wir unseren Lesern darüber berichten.

Aber nicht nur bei den Metallen, auch bei den nichtmetallischen Substanzen spielen quantitative geringe Beimengungen eine ausserordentlich bedeutsame Rolle in der Veränderung der Eigenschaften. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass mitunter die Erscheinung der sogenannten Allotropie lediglich auf derartige Ursachen zurückzuführen ist. Unter Allotropie versteht man nämlich die Fähigkeit gewisser Substanzen, bei vollkommen gleicher chemischer Zusammensetzung mit ganz verschiedenen Eigenschaften aufzutreten. Der bekannteste Fall von Allotropie findet sich beim Phosphor, welcher sowohl als wachsartig durchscheinende, knetbare, weisse Masse von grösster Reactionsfähigkeit, wie auch

als tiefrothes, unlösliches, ziemlich unempfindliches Pulver erhalten werden kann. Die Verschiedenheit in den Eigenschaften beider Modifikationen kommt am besten zum Ausdruck bei den mit ihrer Hülfe bereiteten Zündhölzchen. Von diesen enthalten die gewöhnlichen, auf jeder Fläche zündenden, die weisse Modifikation des Phosphors, während die Reibfläche der sogenannten Schweden mit rothem, amorphem Phosphor bestrichen ist. Die Allotropie des Phosphors nun beruht sicherlich nicht auf Beimengungen, sondern sie wird dadurch verursacht, dass eine verschiedene Anzahl von Phosphoratomem sich zu je einem Molekül zusammenschliessen. Wir haben den gleichen Fall beim Sauerstoff, welcher in zwei, und beim Schwefel, welcher in mindestens vier allotropen Modifikationen auftritt, charakteristisch aber ist es in allen diesen Fällen immer, dass wir die verschiedenen Modifikationen ganz nach Belieben in einander verwandeln können.

Ganz anders liegt die Sache bei einem der bekanntesten und verbreitetsten Elemente, beim Kohlenstoff. Auch hier sagen uns die Lehrbücher, dass der reine Kohlenstoff in drei verschiedenen allotropen Formen aufzutreten vermag: als Kohle, als Graphit und als Diamant. Aber wohl die meisten Chemiker empfinden es, dass diese Angabe nur eine Art von frommer Sage ist, die weiter gelehrt und weiter geglaubt wird, weil wir nichts Besseres an ihre Stelle zu setzen haben. Noch hat Niemand die Kohle in Graphit, den Graphit in Diamant verwandelt, und wenn behauptet wird, dass in einzelnen Fällen Diamanten durch heftiges Glühen in graphitartige Massen übergegangen seien, so ist auch diese Behauptung nicht über allen Zweifel erhaben. Reiner Kohlenstoff muss bei seiner Verbrennung im Sauerstoffstrom ohne allen Rückstand in Kohlensäure übergehen, dies ist aber bisher mit vollkommener Schärfe nur für den Diamanten bewiesen. Graphit sowohl wie die reinste Kohle hinterlassen bei ihrer Verbrennung stets eine ganz geringe Menge von Asche, diese Asche deutet darauf hin, dass in dem ursprünglich benutzten Material mit dem Kohlenstoff in sehr geringer Menge noch andere Substanzen verbunden waren, und diese anderen Substanzen mögen den Kohlenstoff in solcher Weise beeinflusst haben, dass er eben die vom reinen Kohlenstoff, dem Diamanten, so vollkommen abweichenden Eigenschaften erhält.

Ob es je gelingen wird, vollkommen reinen Kohlenstoff im Laboratorium herzustellen, ist fraglich, aber noch viel fraglicher ist es, welche Eigenschaften der reine Kohlenstoff besitzen wird, wenn seine Darstellung dereinst gelingt.

[2521]

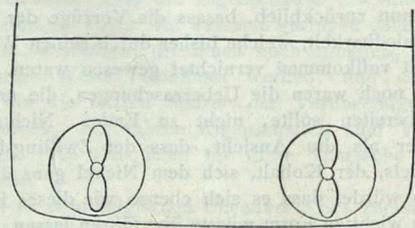
**Fahrkarten-Automat.** Dem *Elektrotechnischen Anzeiger* zufolge brachte F. SCHUCHHARD in Berlin einen Automaten in den Verkehr, welcher auf elektrischem Wege in Thätigkeit gesetzt wird. Die Münze fällt auf einen Hebel, der einen Strom schliesst und den Anker eines Elektromagneten anzieht. Die Bewegung des Ankers wird dazu benutzt, den gekauften Gegenstand selbstthätig herauszubefördern, und es hat der Käufer daher nicht nöthig, einen Kasten aufzuziehen. Der Apparat soll hauptsächlich Bahnfahrkarten verausgaben.

A. [2355]

**Der Dampfer Tubular.** (Mit einer Abbildung.) Nach *Industries* haben COCHRANE & COOPER in Beverley

soeben einen Dampfer gebaut, dessen beide Schrauben sich, wie ersichtlich, in einer vom Wasser durchflossenen Röhre drehen. Daher der Name des Schiffes. Die Schrauben liegen in der Mitte des Schiffes unter den Kesseln. Zweck der Anordnung ist die Befahrung von

Abb. 277.

Querschnitt des Dampfers *Tubular*.

engen Flussläufen und Kanälen mit voller Geschwindigkeit, was jetzt wegen des Aufwühlens des Wassers durch die offen liegenden Schrauben und dadurch herbeigeführter Beschädigung der Uferböschungen nicht möglich ist. Der Dampfer hat eine Länge von 28 m und eine Tragfähigkeit von 180 t.

D. [2356]

**Petroleum-Locomobilen.** In Ergänzung einer früheren Notiz über diesen Gegenstand sei nach den *Annalen für Gewerbe* mitgeteilt, dass auch GROB & CO. in Leipzig nach dem System von CAPITAINE gebaute Petroleum-Locomobilen liefern. Der Motor ist hier aufrechtstehend und liegt hinter dem Petroleumbehälter. Das Schwungrad ist mit der Welle des Motors in der Regel unmittelbar verkuppelt, was eine geringe Umdrehungsgeschwindigkeit voraussetzt. Solche Locomobilen dürften nicht bloss in landwirthschaftlichen Betrieben, sondern auch zum Wasserpumpen und, mit einer Dynamomaschine verkuppelt, bei provisorischen Beleuchtungsanlagen Verwendung finden.

V. [2334]

**Elektrische Kraftübertragung.** Vor Kurzem wurde das von GANZ & CO. in Budapest nach dem System von ZIPERNOWSKY-DERI-BLATHY in Tivoli bei Rom gebaute Elektrizitätswerk dem Betrieb übergeben. Ueber diese Anlage, durch welche die berühmten Tivolifälle ausgenutzt werden, bringt die *Zeitschrift für Elektrotechnik* einen Aufsatz, dem wir Folgendes entnehmen. Aufgabe der Unternehmer war, in Tivoli mittelst Turbinen von zusammen 2250 PS elektrischen Strom zu erzeugen und diesen elektrischen Strom nach dem 28 km entfernten Rom zu übertragen. Der von den Tivoli-Maschinen erzeugte Strom hat eine Spannung von 4000 Volts und wird nach dem in Rom bereits bestehenden Elektrizitätswerk geleitet, welches damit verstärkt wird. Hier erfolgt die Umwandlung des Stromes in einen solchen von 2000 Volts, der in die unterirdischen Leitungsnetze der Stadt geleitet wird. An geeigneten Stellen erfolgt dann die weitere Umwandlung in die ungefährliche Spannung von 100 Volts. Die Leitung von Tivoli nach Rom führt durch die öde Campagna und besteht aus vier Kabeln zu je 19 Drähten von 2,6 mm Durchmesser. Vor Stromverlusten schützen die bei der Kraftübertragung von Lauffen nach Frankfurt mit Erfolg verwendeten Oelisolatoren. Die Säulen be-

stehen aus zwei neben einander gestellten T-Eisen. Bemerkenswerth ist es, dass sie zugleich vier Silicium-bronzedrähte tragen, welche Telephon- und Telegraphen-zwecken dienen. Eine Störung des letzteren Verkehrs durch die Starkströme hat sich bisher nicht bemerkbar gemacht.

Die Kraftübertragungsanlage von Tivoli ist gegenwärtig die grösste in Europa. A. [2335]

### Versuch über die grösste Dichtigkeit des Wassers.

Die interessante und für die Entwicklung des Lebens auf der Erdoberfläche so bedeutsame Anomalie des Wassers, bei 4 Grad über 0 das Maximum seiner Dichtigkeit zu erreichen, lässt sich jetzt, wo uns Schnee und Eis in reichlicher Menge zur Verfügung stehen, durch einen einfachen Versuch leicht demonstrieren. In einem grossen, am besten gläsernen Gefäss, welches man ins geheizte Zimmer bringt, kühlt man Wasser durch hineingebrachtes Eis so stark ab, dass ein eingesenktes Thermometer genau 0 Grad anzeigt; dann fertigt man sich einen kleinen Schwimmer, der so schwer ist, dass er in dem kalten Wasser sich eben noch an der Oberfläche zu halten vermag. Wer die schöne Kunst des Glasblasens versteht, wird sich einen solchen Schwimmer am besten aus Glas anfertigen; andernfalls lässt er sich bequem aus einem langen und dünnen Kork herstellen, in dessen eines Ende man so viele Schrotkörner versenkt, bis der gewollte Effect eben erreicht ist. Nun giebt man dem kleinen Schwimmer ein minimales Uebergewicht, dem gläsernen durch Anschmelzen eines letzten Tröpfchens Glas, dem aus Kork gefertigten durch Eintreiben noch eines letzten sehr kleinen Schrotkörnchens. Er wird jetzt in dem geistigen Wasser langsam zu Boden sinken und sich dort zur Ruhe begeben. Nun entfernt man aus dem Wasser das noch in demselben schwimmende Eis; die Temperatur des Wassers beginnt, wie uns das eingesenkte Thermometer zeigt, langsam zu steigen. Sehr bald aber wird auch der Schwimmer unruhig; er richtet sich zunächst auf und bei etwa 3 Grad beginnt er, wenn er richtig gebaut ist, langsam an die Oberfläche der Flüssigkeit emporzusteigen. Hier verweilt er, solange die Temperatur des Wassers bis 4 Grad ist, dann beginnt er wieder zu sinken, seine Abwärtsbewegung beschleunigt sich und bei etwa 7 Grad liegt er wieder am Boden des Gefässes, um nicht wieder emporzukommen.

Bei allen der Erstarrung fähigen Flüssigkeiten, welche normale Dichtigkeitsverhältnisse aufweisen, sinken die beim Erstarren entstehenden festen Massen zu Boden; nur das Eis schwimmt auf dem Wasser, aus dem es entstanden ist, weil eben das Wasser bei 4° das Maximum seiner Dichtigkeit erreicht. Welch ein Glück für uns! Denn wenn das Eis zu Boden sinken würde, so würden sich immer neue Massen desselben an der Oberfläche bilden und nachsinken; sehr bald wären alle Gewässer zu massiven Eisblöcken erstarrt, deren Schmelzung keinem Sommer mehr gelingen würde; alles Leben würde zur Unmöglichkeit werden, weil es kein flüssiges Wasser mehr auf der Erde geben würde. So hängt unsere ganze Existenz ab von einer Ausnahme von einem Naturgesetz, einer Ausnahme, welche sicher ihre guten Gründe hat, deren Erkenntnis uns aber vorläufig noch versagt ist. WITT. [2507]

## BÜCHERSCHAU.

*Berzelius und Liebig.* Ihre Briefe von 1831 bis 1845. Herausgegeben von JUSTUS CARRIÈRE. München und Leipzig, Verlag von J. F. Lehmann. Preis 6 Mark.

Eine Revue.

Wenn man der modernen Naturforschung Selbstüberhebung und materiellen Sinn vorwirft, so können wenigstens wir Chemiker zu unserer Vertheidigung auf die ausserordentliche Pietät und das liebevolle Interesse hinweisen, mit denen wir das Andenken der hervorragendsten Vertreter unserer Wissenschaft hochhalten. Kein Zweig der Naturwissenschaften kann sich wie die Chemie rühmen, von jedem seiner grossen Todten umfassende, liebevoll und glänzend geschriebene Lebensbilder, Sammlungen von Briefen und hinterlassenen Papieren zu besitzen. Zwei unserer grössten Forscher sind es, denen wir die Anregung zu diesem Cultus unserer Vergangenheit verdanken, DUMAS und A. W. VON HOFMANN. Beide sind glänzende Meister ihrer Sprache gewesen. Die Lebensbilder, welche HOFMANN seinen heimgegangenen Fachgenossen gewidmet hat, gehören unstreitig zu den klassischen Erzeugnissen der deutschen Litteratur, welche für alle Zeiten mustergültig und lesenswerth bleiben werden. HOFMANN war es auch, welcher die Chemie durch die Herausgabe des Briefwechsels LIEBIGS und WOEHLERS um ein Werk von ausserordentlichem Werthe für die Geschichte der Entwicklung unserer Wissenschaft bereichert hat. Eine Ergänzung dieses Briefwechsels ist das vorliegende Werk, welches in eine der jetzigen Generation nicht mehr innerliche Periode zurückgreift und für das Verständniss derselben daher um so grösseren Werth besitzt.

BERZELIUS und LIEBIG können Jeder in seiner Art als die Begründer der heutigen chemischen Forschung aufgefasst werden, es ist aber kaum möglich, sich zwei Naturen von grösserer Verschiedenheit des Wesens vorzustellen. BERZELIUS, der Entdecker der grundlegendsten Thatsachen auf dem Gebiete der anorganischen Chemie, ist besonders hervorragend als Analytiker. Ausgerüstet mit einem fast unbegreiflichen Scharfblick, einer ausserordentlichen manuellen Geschicklichkeit, grösster Genauigkeit und Wahrheitsliebe, besitzt er eine etwas nüchterne Sinnesart, welche ihn nicht befähigt, auf theoretischem Gebiet mit Glück sich zu bethätigen, und ihn unempfänglich macht für die glänzenden Speculationen begabter jüngerer Fachgenossen. LIEBIG dagegen ist ein Feuergeist, der zwar auch über ungewöhnliches experimentelles Geschick und scharfe Beobachtungsgabe verfügt, dessen Befähigung aber in der Kunst gipfelt, die Gesetzmässigkeiten zusammenzufassen, die den Dingen zu Grunde liegen. Als die Beiden sich im Jahre 1830 kennen lernten, stand BERZELIUS schon im Zenith seines Ruhmes. Von Stockholm aus beherrschte er die gesamte chemische Welt, für welche seine Ansichten maassgebend waren. LIEBIG, der jugendliche Forscher, der sich durch seine ausgezeichneten Arbeiten rasch grossen Ruf erworben hatte, trat dem älteren Fachgenossen, der sich für LIEBIGS Entdeckungen lebhaft interessirte, mit fast schwärmerischer Verehrung entgegen. Diese Begegnung wurde Veranlassung zu einem Briefwechsel, der lange Zeit hindurch mit dem grössten Eifer fortgesetzt wurde. Aber schon in den ersten Briefen zeigt sich die völlig verschiedene Sinnesart der beiden Forscher, welche schliesslich zu ihrer Verfeindung führen

musste. BERZELIUS neigt zu allzu strenger Kritik und LIEBIG ist allzu heftig in der Geltendmachung seiner Ansichten. So schleicht sich denn bald ein Misston in die Correspondenz ein, derselbe tritt um so schärfer hervor, nachdem LIEBIG das von ihm zuerst gepflegte Gebiet der Analyse verlassen und sich dem Studium der Chemie des Thier- und Pflanzenlebens gewidmet hat. Vergebens tritt WÖHLER, dessen sanfter Sinn und Beiden gleichmässig ergebene Freundschaft der wachsenden Verstimmung nicht Einhalt zu gebieten vermag, gelegentlich als Vermittler auf; der Anfangs so vertrauliche Briefwechsel nimmt eine fast feindliche Form an, so sehr auch beide Forscher danach streben, trotz der Meinungsverschiedenheit auf wissenschaftlichem Gebiete die persönliche Freundschaft fortzuerhalten. Etwa um die gleiche Zeit, wo auf BERZELIUS' Vorschlag das vertrauliche „Du“ eingeführt wird, hatte alle Freundschaft ein Ende, und kurze Zeit danach findet die Verschiedenheit der Beiden in offener Feindschaft ihren Ausdruck. Wenige Monate später stirbt BERZELIUS. Damals schrieb sein einstiger Freund LIEBIG an WÖHLER: „Es würde ein Vorzug von BERZELIUS gewesen sein, wenn er etwas empfänglicher gewesen wäre für das Schaffen durch den Gedanken, was ich die Poesie des Naturforschens nenne.“ Dieser Ausspruch ist nicht ganz gerecht, denn er vergisst, dass erst BERZELIUS und mit ihm wenige Andere das geschaffen hatten, wodurch eine solche Poesie des Naturforschens überhaupt erst möglich wurde. Gewiss ist auf naturwissenschaftlichem Gebiete die Aufstellung theoretischer Grundlagen die höchste Form menschlichen Schaffens, gleichsam der Schlussstein eines Gebäudes, welches ohne ihn unvollendet geblieben wäre, aber die Legung dieses Schlusssteines wird erst ermöglicht durch die mühsame Heranschaffung und Zusammenstellung zahlloser Bausteine in Form von wohlbeobachteten Thatsachen. Und solche Bausteine hat wohl kein Forscher auf chemischem Gebiete in so ungeheurer Zahl zusammengetragen, wie BERZELIUS es gethan hat. Wenn es LIEBIG vergönnt war, befruchtend auf die theoretischen Anschauungen seiner Zeit einzuwirken, so verdankt er dies nicht zum Wenigsten dem Umstände, dass er später gekommen war als seine Vorgänger und das, was sie erworben hatten, mit benutzen konnte. Wäre er, wie BERZELIUS, einer fast völlig unerforschten Natur gegenübergetreten, so hätte wohl auch sein Feuergeist das Dunkel nicht zu durchdringen vermocht, welches damals das Wesen der Dinge verhüllte.

Wenn auch das vorliegende Werk mit einer Härte und Dissonanz schliesst, die durch die versöhnlichen Worte der beiden Freunde LIEBIG und WÖHLER am Todtenbette ihres grossen Meisters kaum gemildert wird, so ist dasselbe doch eine überaus fesselnde und anregende Lektüre. Der Chemiker wird zurückversetzt in eine Zeit, da das, was er heute als festgefugten Unterbau seiner Disciplin betrachtet, im Werden und Entstehen war. Aber man braucht nicht Chemiker zu sein, um dieses Buch mit immer wachsendem Interesse zu lesen, denn in ihm offenbaren sich in der zwanglosen Form freundschaftlicher Briefe (und was für Briefe verstand man damals noch zu schreiben!) zwei der grössten Geister unseres Jahrhunderts. Schrittweise lernen wir ihre Charaktereigenschaften kennen und verstehen, und mit der Naturnothwendigkeit, wie wir sie an einem schönen Drama bewundern, entwickelt sich aus diesen Eigenschaften der Conflict, der schliesslich zum tragischen Ende führt.

Es giebt Briefwechsel, die zwar interessant sind, deren Veröffentlichung aber den Stempel der Indiscretion

an der Stirne trägt, weil sie Dinge von lediglich privatem Interesse an die Oeffentlichkeit zerren. Dies gilt nicht für das vorliegende Werk, durch dessen Publikation sich JUSTUS CARRIÈRE, der Enkel LIEBIGS, ein bleibendes Verdienst um die Geschichte der Chemie erworben hat. Die allmählich aufkeimende Feindseligkeit der beiden Verfasser der Briefe wirkt auf den Leser um so weniger verletzend, als keiner der beiden selbst im Zustande grösster Erregung die Natur des edlen und gerechten Menschen verleugnet.

OTTO N. WITT. [2464]

HERMANN HETTLER, Ober-Postsecretär. *Post-Handbuch für die Geschäftswelt*. III. Jahrgang 1892/93. Stuttgart, Verlag von Richard Hahn (G. Schnürlein). Preis 1,20 Mark.

In dem vorliegenden Posthandbuch hat HETTLER in tabellarischer Form die Bestimmungen und Tarife zusammengestellt, die für den Brief- und Packetpostverkehr in Deutschland und mit dem Ausland in Anwendung kommen. Zweifellos hat diese tabellarische Anordnung vor der der sogenannten amtlichen Posthandbücher den Vorzug grösserer Uebersichtlichkeit.

Die zahlreichen ausländischen Ortsverzeichnisse, Gewichts- und Währungs-Unrechnungstabellen etc. machen das Buch auch sonst zu einem nützlichen Nachschlagewerk. Ein Verzeichniss der 3000 wichtigsten Postorte in Deutschland und Oesterreich-Ungarn mit Zonenkarte ist beigegeben.

Da das Werk bereits im dritten Jahrgang erscheint, so ist die unbedingt erforderliche Zuverlässigkeit der Angaben wohl anzunehmen und das Buch dürfte besonders für den Geschäftsmann, der mit dem Auslande Beziehungen hat, von grossem Werth sein.

Ferner erschien in demselben Verlage: *Verzeichniss sämtlicher Postorte in Deutschland und Oesterreich-Ungarn* (über 24000 Postorte) mit Angabe von deren Lage und des Taxquadrats auf der für jeden Ort eingerichteten Zonenkarte. Preis 2,50 Mark, geb. 3 Mark. Auch dieses Buch sei bestens empfohlen; es dürfte für viele Zwecke ein Ortslexikon ersetzen. [2467]

## POST.

Herrn Hauptmann K. B., Hermannstadt, Siebenbürgen. Ihre Anfrage bezüglich des Dörrrens von Fleisch behufs Fütterung von Geflügel können wir auf Grund angestellter Nachforschungen dahin beantworten, dass zu diesem Zwecke sehne und andere Fleischabfälle, meist in gekochtem Zustande, in geschlossenen Räumen auf Hürden ausgebreitet und in einem Strome heisser trockener Luft ausgedörrt werden. Zur Zerschrotung der getrockneten Masse dienen Desintegratoren.

Herren F. & Co., Schlettstadt im Elsass. Sie wünschen zu erfahren, wie die runden Zündhölzchen gemacht werden. So viel uns bekannt, werden dieselben nicht aus Elsenholz durch Zerspaltung eines auf der Drehbank abgetrennten Bandes hergestellt, wie das bei den sog. Schweden der Fall ist, sondern aus Weissstannenholz durch Hobeln; das Eisen der zu diesem Zweck benutzten Hobel ist façonnirt und besteht aus einer Reihe neben einander liegender Hohlkehlen. Der erhaltene „Holzdraht“ wird schliesslich zur völligen Abrundung durch ein Zieh-eisen gezogen. Sitz dieser Industrie ist der Bayrische Wald in der Umgegend von Passau.

Die Redaction. [2490]