



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

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 574.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XII. 2. 1900.

### Die Buhnenbauten an der Westküste Jütlands.

Von A. LORENZEN.

Die westliche Küste Jütlands ist ungefähr in ihrer ganzen, 44 Meilen betragenden Ausdehnung gegen die Nordsee hin durch eine oder mehrere Reihen zusammenhängender Sandhügel, die sogenannten Dünen, begrenzt. In früheren Zeiten, vielleicht vor 150—200 Jahren, hat der Wind den Sand vom Ufer herauf und über urbare Strecken hinweggeweht, welche nunmehr vom Sande bedeckt sind. Um die weitere Sandflucht zu verhindern, hat man nach und nach die Dünen mit Strandhafer (*Elymus arenarius*) bepflanzt, dessen lange Faserwurzeln den Sand festlegen. In den letzten Jahren hat man Fichten und Kiefern, namentlich die genügsame und widerstandsfähige Bergkiefer, vorgezogen, unter deren Zweigen die neu herangewehten Sandkörner Schutz gegen den Wind finden und so zur Ruhe kommen.

Der Sandwall bildet ein natürliches Schutzmittel gegen die gefahrdrohende Nachbarschaft des Meeres sowohl gegen die Wellen als gegen die Sandflucht. An vielen Punkten ist die Dünenkette eine Viertelmeile breit und mit gegen 30 m hohen Sandhügeln eine Gebirgslandschaft kleineren Maassstabes, öde und kahl, ohne Weg und Steg, von imponirender Wildheit, aber hinreissend schön — ein Schutz des inneren, gewöhnlich niedrig

liegenden und gut angebauten Landes. An einigen Stellen, wie bei Honvig vor Ringkjöbing oder bei Ferring und Harboøre an der westlichen Ausmündung des Lim-Fjord, ist die Dünenkette nur niedrig und schmal, und hier hat das Meer zu verschiedenen Zeiten sich einen Weg ins Land gebrochen und grossartige Zerstörungen angerichtet.

Vereinzelt ersetzt die Natur eine mangelhafte oder fast gänzlich fehlende Dünenreihe, indem die Wogen der Nordsee hohes Ufer bespülen. Dies ist der Fall bei dem 46 m hohen Bov Bjerg in der Nähe von Lemvig und bei dem 74 m hohen Rubjerg Knude vor Hjörning. Stetig wird die lehmige Uferwand vom Wellenschlage unterspült, so dass die steile, senkrechte oder gar überhängende Wand bald herabstürzt, und langsam, aber sicher schreitet das Meer landeinwärts. Sich selbst überlassen, muss das Land im Kampfe mit dem Meere unterliegen. Keine Spur von der aufbauenden Kraft der Meereshogen, die hier nur zerstörend wirken. Langsam, aber sicher rücken sie auf die Granitkirche zu Maarup zu, der nur noch eine sehr kurz bemessene Spanne gewährt ist.

Aber an keiner Stelle sind die Wirkungen der Nordsee beredter, als an der westlichen Ausmündung des Lim-Fjord. Derselbe trägt seinen Namen von dem an seinen Ufern anstehenden „Limsten“ oder Kalkstein und würde also als

„Kalkfôrde“ zu bezeichnen sein. Seine Verbindung mit der Nordsee ist nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, neueren Datums; aber immer wieder hat der Flugsand die geöffnete Pforte, das Einbruchsthor der Nordseewogen, gesperrt. Die Sturmfluth durchbrach im Februar 1825 die Landenge bei Agger, und der so entstandene Agger-Kanal wurde allmählich so stark erweitert, dass er schiffbar wurde. In den fünfziger Jahren erreichte er eine Tiefe von 2,5 m, und es ging sogar der Dampfschiffsverkehr Dänemarks mit England durch den Agger-Kanal, der im Jahre 1855 von nicht weniger als 1805 Schiffen passirt wurde. Seit der Zeit nahm aber die Tiefe ab, und 1864 war der Kanal ganz versandet. In der Zwischenzeit hatten sich dann und wann neue Kanäle gebildet, die aber bald wieder versandeten; denn wie die Sturmfluth die schwache Dünenreihe durchbricht und den Kanal schafft, so trägt die Woge in ruhigeren Zeiten den Sand für den Aufbau neuer Dünen, für die Sperrung der neu geschaffenen Kanäle herbei.

1863 durchbrach eine neue Sturmfluth die Landenge ungefähr 2200 m südlich vom Agger-Kanal und bildete den weit mächtigeren, etwa 1250 m breiten Thyborön-Kanal, worauf der Agger-Kanal sich schloss und seit 1875 fast gänzlich verschwand. Die recht veränderliche Tiefe des Thyborön-Kanals beträgt gegenwärtig etwa 2 m, die geringste Breite etwas über 40 m. Der erneute Durchbruch hat in mehrfacher Beziehung üble Folgen gehabt. Die starke Strömung hat auf die Austernzucht im Lim-Fjord nachtheilig eingewirkt; die in den Lim-Fjord eindringenden Sturmfluthen haben bedeutende Ueberschwemmungen zur Folge gehabt, und die starke Strömung hat selbstverständlich auch auf den Abbruch des Landes fördernd gewirkt.

Nicht überall machen sich die Wirkungen der Wogen in ihrem Einfluss auf die Ausgestaltung des Landes und der Küste dem Auge so bemerkbar wie hier. Darum ist er aber nicht geringer. Bei dem bereits erwähnten Bov Bjerg hat die Nordsee in den Jahren 1790 bis 1874 so viel Land abgebrochen, dass die Küste durchschnittlich um 160 m zurückverlegt ist; an einem einzelnen Punkte beträgt das Wandern der Küste landeinwärts in dem angegebenen Zeitraume bereits 200 m.

Steht der Mensch denn diesem Einbruch des Meeres gegenüber rath- und machtlos da? Hat die moderne Technik ihm nicht die Mittel in die Hand gegeben, demselben erfolgreich zu begegnen? „Gewiss“, lautet die erfreuliche Antwort, und ein rühmliches Zeugniß menschlichen Könnens nach dieser Richtung hin legt das soeben im Auftrage des Kgl. preussischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten herausgegebene *Handbuch des deutschen Dünenbaues* von Regierungs- und Baurath Paul Gerhardt (Berlin, Parey, 1900) ab.

Schon seit einer Reihe von Jahren hat auch der dänische Staat nicht unbeträchtliche Capitalien auf den Schutz der Küste bei Bov Bjerg verwandt. Man hat versucht, durch Schutzbauten die Landzunge südlich vom Thyborön-Kanal gegen Ab- und Durchbruch zu sichern, und in den letztverflossenen Jahren ist man bestrebt gewesen, diese Schutzanlagen zu verstärken. Ein Theil des Küstenschutzes besteht in der Auf-führung von Dämmen, wo das Meer die schwachen Dünen weggespült hat und nun bei Hochwasser das Land mit Ueberschwemmung bedroht. Die Erbauung von Dämmen stellt also gewissermaassen den Vertheidigungskampf der Menschen gegen die brandenden Wogen dar.

Aber „die beste Parade ist der Hieb“, und von dem Vertheidigungskampf ist der Mensch schon längst zum Angriff übergegangen, so auch hier. Vor dem Ufer und vor den der Vertheidigung dienenden Dämmen errichtete er Bühnen, welche in letzter Linie dem Angriff auf das Meer dienen.

Die ersten Bühnen wurden am Nordende von Bov Bjerg im Jahre 1876 errichtet, und seitdem ist man immer weiter nach dem Norden vorgegangen und es sind bis jetzt im ganzen etwa 150 Bühnen errichtet, grössere oder kleinere, je nachdem, wie die Verhältnisse es erforderlich machten. Für diese Bauten hat der Staat bis jetzt 5 bis 6 Millionen dänischer Kronen (à 1,125 Mark) verwandt, und die Reparaturen und Verstärkungen der Bühnen erfordern alljährlich mehrere Hunderttausende von Kronen.

Die Bühnen bestehen zur Hauptsache aus einem Pfahlwerk und liegen senkrecht zur Küste, sodass sie in die Brandung hinausragen. Sie sind zunächst als künstliche Riffe zu betrachten, welche die Gewalt der Brandung brechen und den Strand in seiner ursprünglichen Ausdehnung intact halten sollen. Die Bühnen sind etwa 80 m lang, und ihre gegenseitige Entfernung beträgt, wo sie dichter angelegt sind, ungefähr das Vierfache der Länge, also 300—350 m.

Die äussere, dem Meere zugewendete Hälfte besteht aus fünf Reihen pommerscher Balken, welche am äussersten Ende in einen Halbkreis zusammenlaufen, welcher den Kopf der Bühne bildet. Die Balken am äusseren Ende und in der Nähe desselben haben eine Länge von 3,5 m und werden dicht neben einander in Reihen eingerammt. Der Abstand zwischen den einzelnen Reihen beträgt jedoch 1 m. Die mittleren Reihen sind etwas höher als diejenigen an den Aussenseiten, so dass die Bühnen oben eine schwache Rundung haben.

Zwischen den Reihen wird die Erde 1 bis 1,5 m tief ausgehoben; in die Ausschachtung wird zuerst eine Schicht Faschinen oder Reisigbündel, darauf eine Schicht Geröll vom Strand gelegt und das Ganze dann mit Cement- oder Granitblöcken im Gewicht bis zu 5000 kg bis in die

Höhe der Balkenköpfe ausgefüllt. Dies gilt jedoch nur für die äussere Hälfte der Bühne; die innere Hälfte der Bühne wird nicht mit Granit belegt, sondern mit einer dünnen Betonschicht ausgegossen.

Die Bühnen reichen über den ganzen Vorstrand bis in den hinter demselben liegenden Damm oder bis an die Düne. Soweit das Wasser noch die Balken bespült, sind dieselben zum Schutze gegen die Angriffe der Pfahlmuscheln mit breitköpfigen Nägeln beschlagen.

Die Anlagekosten für eine Bühne können je nach der Grösse oder nach den sich bei der Anlage ergebenden Schwierigkeiten bis 60 000 Kronen betragen. Das Material muss das beste sein, was zu bekommen ist, und der Transport desselben an die entlegenen Plätze ist verhältnissmässig kostspielig. Ferner macht die Anlage theuere Hilfsmittel, sowie viele Arbeitskräfte erforderlich.

Bühnenanlagen zur Sicherung der Seeküsten sind sowohl in England als in den Niederlanden und Deutschland gemacht worden; aber in Folge der Verschiedenartigkeit der Verhältnisse an den Küsten ist die Art der Anlage sehr verschieden.

Bisher haben die Bühnen an der Küste Jütlands sich der Verteidigungsaufgabe vollständig gewachsen gezeigt, so dass es mit ihrer Hilfe gelungen ist, den Strand in seiner ursprünglichen Ausdehnung zu erhalten, und allgemein ist die Werthschätzung der Bühnenanlagen als eines Mittels, um dem Feinde die Stange zu halten. Nur die Kostspieligkeit der Anlage kann Bedenken erregen und bewirkt, dass man vielleicht andere Theile der jütländischen Westküste, welche wohl einer Stütze in dem Kampfe gegen die Brandung der Nordsee bedürften, ungeschützt lässt.

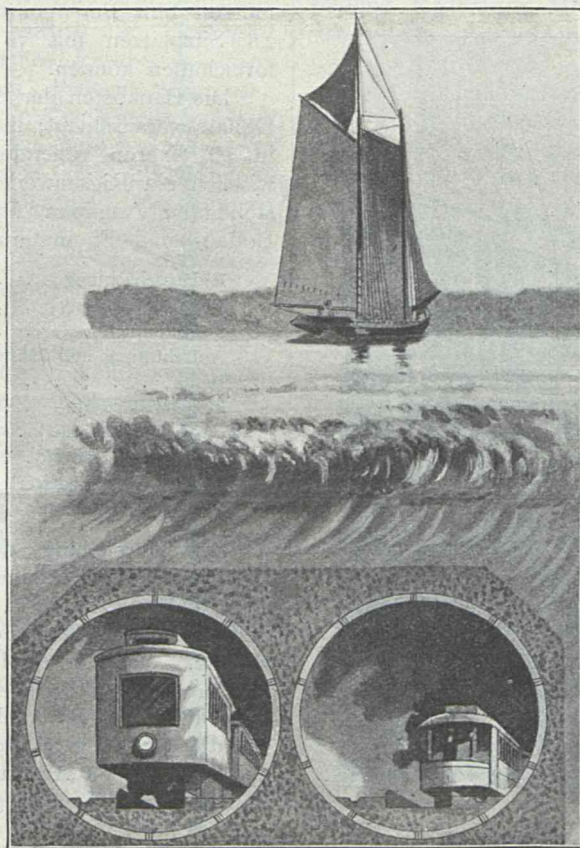
Aber die durch Wogensschlag und Brandung dem Lande zugefügten Verluste berechtigen vollauf zu diesen Aufwendungen; denn bevor man

mit der Anlage der Bühnen begann, gingen oft alljährlich 10 m breite Küstenstreifen verloren. Nicht selten waren die Anwohner Augenzeugen, wie ein Haus nach dem anderen verlegt werden musste, weil das Meer demselben zu nahe kam, und bald darauf war der Boden, auf dem es bisher gestanden hatte, spurlos verschwunden. Ein Beispiel möge genügen! Im Winter 1867/68 wurde das kleine Dorf Nörre Langer bei Harboøre, welches drei Höfe umfasste, von einer Sturmfluth zerstört, und in den folgenden zehn Jahren

wurde der Boden, auf dem diese drei Höfe lagen, eine Beute des Meeres. Seitdem aber die Bühnen angelegt wurden, ist der Strand in seiner ganzen Ausdehnung erhalten.

[7345]

Abb. 11.



Die Stadtbahn für New York. Tunnelrohre unter dem Harlem-Flusse.

### Die Stadtbahn für New York.

(Schluss von Seite 4.)

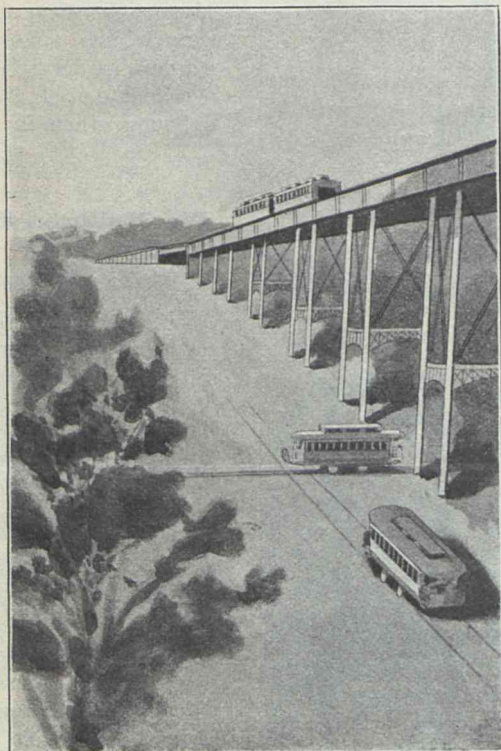
Kehren wir zurück zur Ostlinie, deren Tunnelquerschnitt unter der Lenox-Avenue die Abbildung 4 zeigt. Nachdem der Tunnel dem Laufe dieser Avenue gefolgt ist, macht er in der Nähe des den Hudson mit dem East River in schräger Richtung verbindenden Harlem-Flusses eine Biegung nach Osten, theilt sich in zwei Tunnelrohre, die sich mit flacher Neigung senken, um unter diesem Fluss hinwegzugehen, wie der

Querschnitt (Abb. 11) veranschaulicht. Diese beiden Tunnelröhren sollen in ähnlicher Weise hinter einem Schilde unter Luftabschluss nach aussen vorgetrieben und ausgebaut werden, wie es bei Herstellung des Spreetunnels zwischen Treptow und Stralau bei Berlin geschehen und in dieser Zeitschrift beschrieben worden ist. Nachdem sich beide Tunnelröhren auf der linken Uferseite des Harlem-Flusses wieder vereinigt haben, folgt die Bahnstrecke dem Laufe der 149. Strasse und tritt bei der 150. Strasse zu Tage, um nun als Hochbahn das Ende der Ostlinie in der Endstation am Boston Road zu erreichen.

Auch die Westlinie geht nach ihrer Abzweigung von der Hauptlinie zunächst als Untergrundbahn weiter, tritt bei der 122. Strasse am oberen Rande des Manhattan-Thales zu Tage, überschreitet diese Geländesenkung als Hochbahn (Abb. 12), wird jenseits wieder Untergrundbahn bis zur Hillside Avenue und tritt hier abermals zu Tage, um an der Station an der Bailey Avenue auf der rechten Seite des Harlem-Flusses als Hochbahn zu enden.

In der ganzen Bahnanlage sind 11,6 km viergleisige und 14,3 km zweigleisige Untergrundbahn,

Abb. 12.



Die Stadtbahn für New York.  
Hochbahn über das Manhattan-Thal.

9 km sind zweigleisige Hochbahn, so dass die Gesamtlänge der Bahn 34,9 km Länge erreicht.

Die Tunnels haben eine lichte Höhe von 3,9 m, auf der viergleisigen Strecke 15,2 m und auf den zweigleisigen Strecken 7,6 m lichte Weite.

Die hier, wie bereits in mehreren grossen amerikanischen Städten, auch bei der Stadtbahn in Paris zur Anwendung gekommenen Schleifenstationen am Ende der Bahn bieten den Vortheil, dass sie alle Rangiereinrichtungen entbehrlich machen, da die ankommenden Züge nach dem Durchfahren der Schleife sofort sich auf dem Abfahrtsgleis befinden und zur Weiterfahrt bereit sind. Dadurch wird eine dichte Zugfolge ermöglicht, wie sie der Schnellverkehr naturgemäss mit sich bringt. Die Züge haben also

nicht mehr Aufenthalt nothwendig, als auf jeder anderen Zwischenstation. Der Nachtheil des grossen Raumbedürfnisses der Schleifenstationen, der durch den umfangreichen Grunderwerb die Bahnanlage vertheuert, spricht bei Untergrundbahnen nicht mit, da hier der Grunderwerb fortfällt.

Es soll nur solche Betriebskraft auf der Bahn in Anwendung kommen, die auf der Strecke keine Verbrennung erfordert, eine Wahl, die einstweilen zwischen elektrischer Energie und Druckluft offen gelassen ist; die Entscheidung soll später getroffen werden. Die Motorwagen müssen fünf Personenwagen mit je mindestens 48 Sitzplätzen mit 56 km Fahrgeschwindigkeit fortschaffen können.

Die Baukosten der Bahn sind auf 36 Millionen Dollars veranschlagt; man hofft, das Riesenwerk in  $4\frac{1}{2}$  Jahren vollenden zu können. Dass es wirklich ein Riesenwerk ist, mag aus den nachstehenden Angaben über die zu bewegenden Boden- und Baumaterialienmassen hervorgehen:

|                                  |             |
|----------------------------------|-------------|
| Erdausschachtung . . . . .       | 697 000 cbm |
| Felsausschachtung . . . . .      | 740 000 „   |
| Felsentunnel . . . . .           | 247 000 „   |
| Aufschüttung und Hinterfüllung . | 600 000 „   |
| Beton . . . . .                  | 373 000 „   |
| Ziegelmauerwerk . . . . .        | 7 400 „     |
| Glasirtes Mauerwerk . . . . .    | 5 900 „     |
| Verblendmauerwerk . . . . .      | 770 „       |
| Granitquadermauerwerk . . . . .  | 7 400 „     |
| Bruchsteinmauerwerk . . . . .    | 5 900 „     |

Zur Herstellung der wasserundurchlässigen Zwischenschicht im Mauerwerk sind 688 000 qm Asphaltfilz veranschlagt. Es müssen 238 000 qm Strassendecke und 28 000 qm Parkanlage ersetzt werden. Für die rund 35 km lange Bahn sind 93 km Gleis zu verlegen. Es werden 43 Localzugs- und 5 Local- und Schnellzugs-Haltestellen für die ganze Stadtbahn angelegt, so dass der durchschnittliche Abstand der Haltestellen unter sich etwa 760 m beträgt. r. [7280]

### Künstliche Genuss- und Nahrungsmittel.

(Schluss von Seite 13.)

Zu demselben Ziele, nämlich zur Herstellung eines nährenden Genuss- und Anregungsmittels, suchte man aber auch, wie dies der bereits erwähnte Toril zeigt, auf anderem Wege zu gelangen, eben durch Erhöhung des Eiweissgehaltes im Fleisch-extracte, entweder durch Abänderung von dessen Darstellungsverfahren oder durch Zusatz von löslichem oder unlöslichem Eiweisse. Jenen Weg schlug Liebig ein mit seinem „Extractum carnis frigide paratum“, indem da die Extraction des Fleisches in der Kälte die Gerinnung der (genuinen) Eiweissstoffe verhütete. So entstand eine ungeheuerere Anzahl von Fleischextracten, theils in

Form und Consistenz des Liebigschen, theils in flüssiger Form, die sogenannten Fleischsäfte, *meat juices* und *fluid meats*, in deren Anpreisung jede Bescheidenheit vermieden und zum Theil „hanebüchen“ aufgeschnitten und gelogen wird. So behauptet von dem in England in ungeheuren Massen vertriebenen „Bovril“, das nach Stutzers Befunde aus viel Wasser, viel Kochsalz und ein wenig Fleischmehl, sowie einem mangelhaften Fleischextracte besteht, die es fabricirende Gesellschaft, es sei dreissigmal besser wie der beste Fleischextract und verhalte sich zu den Extracten von Liebig und Kemmerich wie die Apfelsine zur Erbse. Von deutschen Erzeugnissen dieser Art enthält der Fleischsaft „Puro“ 33 Procent lösliches Eiweiss, „Carno“ 12 Procent und „Toril“ 15 Procent Albumosen (sehr poetisch sagt auch die Torilgesellschaft von ihrem den Liebigschen im Eiweissgehalte nur wenig übertreffenden Extracte, dass er sich jenem gegenüber „wie Gold zu Blattgold, wie volle zu tauben Aehren“ verhalte).

Den Fleischextracten können die neuerdings hergestellten Pflanzenextracte an die Seite gestellt werden, von denen die Hefenextracte grössere Bedeutung zu gewinnen versprechen. Die bisher nur als Viehfutter und Düngemittel verwandte Hefe, ein Brauereiabfallproduct, dessen Quantitäten mit dem stets zunehmenden Bierconsum ins riesige steigen, hat bisher trotz ihres an Stickstoff enthaltenden Substanzen und phosphorsäuren Salzen reichen Zellinhalte noch nicht zu menschlichen Nahrungszwecken verwandt werden können. Um diese Aufgabe zu lösen, ist aber in neuerer Zeit eine ganze Reihe von Verfahren erdersonen worden, die theils den Extract, theils den Eiweissgehalt der Hefe gewinnen lassen sollen. Bislang ist es jedoch praktisch erst gelungen, durch künstliche Verdauung zwei sehr wohlschmeckende und albumosenreiche Präparate herzustellen, nämlich in Belgien das „Bios“, das in trockener Form „Eurostose“ genannt wird, und in England das als „Carnos“ bezeichnete.

Wegen ihres animalischen Rohmaterials sind auch die Blutpräparate zu erwähnen, obwohl sie durchweg Arznei-Charakter besitzen und medicinischen Zwecken dienen. Diese Aufgabe vermögen sie jedoch, trotzdem es ihrer ja eine Unzahl giebt, nach dem Urtheile physiologischer Autoritäten durchaus nicht zu erfüllen. Sie sollen das in früheren Zeiten viel geübte Bluttrinken ersetzen und bestehen hauptsächlich aus dem mehr oder weniger reinen Stoffe der rothen Blutkörperchen, dem Hämoglobin, der jedoch hier oft eine Umwandlung erfahren zu haben scheint. Nun hat aber Cloëtta nachgewiesen, dass Blut, Hämin und Hämatin bei ihrem Durchgange durch den Nahrungscanal vom Körper nicht im geringsten resorbirt werden, sondern völlig unverdaut bleiben, und neulich hat Starck auf Grund

experimenteller Untersuchungen seinem Urtheile dahin Ausdruck gegeben, „dass man sich eine Eisenwirkung von dem durch den Mund eingebrachten Hämoglobin ebensowenig versprechen kann, wie etwa von dem Blute, das sich bei einer Magenblutung in den Magen ergiesst“. Mithin kommt nur der einfache Nährwerth dieser Präparate in Frage, der jedoch in jeder Blutwurst viel wohlfeiler erhältlich ist. Die überaus grosse Menge, die es von derlei Präparaten giebt, erklärt sich aus der ungemein ausgedehnten Verbreitung von Blutarmuth und dem hierdurch gegebenen Bedürfnisse nach einem die Blutbildung fördernden Mittel. Mehrere unter den verbreiteten Präparaten enthalten das Eisen so fest an das Eiweissmolekül gebunden, dass es von der Magensäure nicht oder nur zum Theil abgespalten werden kann. Vor den meisten anorganischen Eisenpräparaten besitzen die organischen Hämoglobin-Präparate den Vorzug besserer Verdaulichkeit und des Fehlens einer schädigenden Wirkung auf den Verdauungstractus (Magen drücken, Verstopfung u. s. w.). Dem beliebtesten und verbreitetsten Präparate, dem „Hämatogen Hommel“, rühmt man sogar eine ausgesprochen tonisirende und appetitanregende Wirkung nach, besonders bei Kindern; das kann aber bei diesem nur aus entfäsertem und mit Wein und Glycerin versetztem Blute bestehenden Mittel sehr wohl dem Alkoholgehalte allein zugeschrieben werden.

Die eigentlichen chemischen Nahrungsmittel, die oben als dritte Gruppe hingestellt wurden, sind alle Derivate des gerinnbaren, echten (genuinen) unveränderten Eiweisses; sie sind in Wasser schwer löslich und zum Theil nur quellbar, oder ganz unlöslich.

Die Kategorie der überhaupt noch löslichen Präparate umfasst, abgesehen von dem auch hierher gehörigen Formaldehyd-Eiweisse „Protogen“, das in warmem Wasser löslich ist und nicht gerinnt, durchweg Derivate des Caseïns oder Milcheiweisses. Von diesem bekanntlich in grossen Mengen in den Molken enthaltenen und bei deren Verwerthung zur Viehfütterung höchstens mit 50 Pfennigen für das Kilogramm (gegenüber einem Preise von 7,50 Mark im Ochsenfleische) bezahlten Stoffe stellte Salkowski fest, dass es vom Darmkanale in vorzüglicher Weise resorbirt wird und den vollen Nährwerth des Eiweisses besitzt. Dem unmittelbaren Gebrauche ist aber hinderlich, dass es beim Kochen in wässriger Suspension zu einer derben, fadenziehenden Masse zusammenbackt, welcher Uebelstand sich auch nicht durch Ueberführung in Isocaseïn genügend abstellen lässt. Dagegen erhielt man lösliche und mithin brauchbare Präparate bei Zuhülfenahme von Alkalien oder Salzen, und sind auf diesem Wege eine grosse Reihe sowohl von einfachen Caseïnsalzen als auch von Doppelsalzen hergestellt worden (durch Einwirkung von kohlen-

saurem, phosphorsaurem, glycerinphosphorsaurem, citronensaurem u. a. m. Natrium, Kalium, Calcium u. s. w., sowie von deren Mischungen). Die wichtigsten Präparate sind die mittelst Natronhydrat gewonnene „Nutrose“ und das durch Ammoniak erhaltene „Eucasin“, neben denen aber noch „Kalkcasein“, „Sanatogen“ (glycerinphosphorsaures Kalkcasein), „Hämatolnährstoff“ und „Plasmon“ oder „Siebolds Milcheiweiss“ auf den Markt gebracht worden sind. Da mehrere von diesen Caseinpräparaten sehr reich an Salzen sind, was bei massenhaftem Gebrauche seitens Kranker oder Genesender nicht unbedenklich ist (von Plasmon soll täglich eine Menge von 50 g, die 3 g Natriumbicarbonat enthalten, verzehrt werden), so hat die Schering'sche Fabrik ein quellbares, salzfreies, als „Sanose“ bezeichnetes Gemisch aus vier Theilen Casein und einem Theil Albumose hergestellt. Zu den Casein-Derivaten gehört auch das „Globon“, das durch Behandlung des Casein mit Natron gewonnen wird, jedoch wegen seiner Unlöslichkeit in die nächste Kategorie zu stellen ist.

Für diese ist das jetzt vielgenannte „Tropon“ der Hauptvertreter; sie dienen eigentlich nur wirtschaftlichen, keinen medicinischen Zwecken, da sie in erster Linie Eiweiss billigsten Ursprungs als Nahrungsmittel besser verwerthen sollen. Gegenüber älteren Producten gleicher Art, wie dem „Carne pura“, den Fleischpulvern Debove, Brunn, Lasniée, Armour und dem „Aleuron“, zeichnen sich die neuzeitlichen Präparate dadurch aus, dass sie vollständig frei sind von unangenehm riechenden oder schmeckenden Bestandtheilen; es ist eben jetzt gelungen, das Eiweiss vollkommener zu reinigen oder, wie es vom Tropon gerühmt wird, künstlich reines Eiweiss darzustellen. Allen den hierauf hinielenden Verfahren liegt, nach Eichengrün's Urtheil, die von C. Cosineru gefundene und ihm 1890 patentirte Methode zu Grunde, wonach Blut-Eiweiss durch Alkohol unter Zusatz von etwas Säure, Alkali oder Alkalicarbonat und nachfolgendes Behandeln mit Chlor, Kaliumpermanganat oder Wasserstoffsperoxyd rein gewonnen wird. Für das „Tropon“ dient das in den Fleischextractfabriken bereits ausgesogene Fleischmehl, unter Zusatz von Pflanzenmehl als Material, das nach einem dem Cosineru'schen nachgebildeten Verfahren mit Säuren behandelt wird, mit schliesslicher Oxydation und Entfernung der färbenden und übelriechenden Beimengungen. Durch Mischung mit sogenannten physiologischen, insbesondere phosphorsäuren Salzen wird das „Nährsalz-Tropon“, durch das mit dextrinirtem Mehle das „Tropon-Sano“ hergestellt. Ein dem Tropon ähnliches Product, und wie dieses in Form eines feinen hellgelben unlöslichen Pulvers, scheint das „Soson“ zu sein; der Unterschied in dem Gewinnungsverfahren soll nur darin bestehen, dass das Fleischmehl, statt

mit unter gewöhnlichem Atmosphärendrucke siedendem Alkohol, unter erhöhtem Drucke ausgezogen wird. Vom „künstlichen Eiweiss“ Lilienfelds ist dagegen die Eiweissnatur weniger denn fraglich. Anscheinend nur aus Fleischpulver besteht die französische „Salvatose“. Seiner fast völligen Unlöslichkeit halber ist auch das „Roborat“ hier anzuführen, das marktschreierisch als „gehaltreichstes Nähreiweiss“ angepriesen wird, in Wirklichkeit aber vermuthlich nur ein auf unbekannte Weise chemisch behandeltes Pflanzenmehl ist.

Für die letzte der aufgestellten Gruppen, die Gemische aus Eiweiss, Fetten und dextrinirten Mehle liefern die Kindermehle den Typus. Sie haben den Zweck, die Ernährung vollkommen zu übernehmen. Für das Mengungsverhältniss sind die Forschungsergebnisse der Physiologen maassgebend, wonach ein erwachsener Mensch an Nahrung täglich 100 bis 140 g Eiweiss, 50 bis 100 g Fett, 400 bis 500 g Kohlehydrate bedarf. Da Fette und Kohlehydrate als Wärmeproducenten sich gegenseitig ersetzen, dagegen das Eiweiss nicht auf längere Zeit entbehrt werden kann, so ist dessen Betheiligung die maassgebende und seine Zuführungsform in erster Linie zu berücksichtigen. Beim Fette gilt es für ganz gleichgültig, woher es stammt, weshalb hier viele Leberthran-derivate Verwendung finden. Wichtiger ist schon die Wahl der Kohlehydrate, deren Verdaulichkeit je nach der Zu- und Vorbereitung sehr verschieden ist; deshalb sucht man viele natürliche Kohlehydrate künstlich verdaulicher zu machen; als dergleichen Präparate sind die Leguminosenmehle, dextrinirten Gerstenmehle u. a. m. weit bekannt. Um recht leicht verdauliche Präparate, sogenannte Malzpräparate zu erhalten, ahmt man den beim Keimen der Gerste erkannten Vorgang der Diastase-Bildung nach oder führt diese vielmehr herbei, indem man bei anderen Mehlen Malzaufguss (Malzextract oder Diastase-Extract) zusetzt. Die Diastase wandelt nämlich beim Anrühren des Malzschrotes mit warmem Wasser die Stärke des Pflanzenmehls in Dextrin und Zucker (Maltose) um. Zur Darstellung von gemischten Nahrungsmitteln dienen nun vorzugsweise derartige Malzpräparate, so insbesondere auch ein Gemisch mit condensirter Kuhmilch zu derjenigen der Kindermehle verschiedenster Herkunft, die zugleich als Krankennahrung dienen sollen. Ihre Aufgabe vollständig zu erfüllen, vermögen sie schon wegen ihrer Armuth an Eiweiss nicht, denn während Muttermilch 15 Procent stickstoffhaltiger Substanz bei 5 Procent Fett, 50 Procent löslicher und 11 Procent unlöslicher Kohlehydrate enthält, besitzt z. B. Nestlé's Kindermehl nur 10 Procent stickstoffhaltiger Substanz bei 4,5 Procent Fett, 42 Procent löslicher und 35 Procent unlöslicher Kohlehydrate. Um

diesen Mangel zu beseitigen, sind nun in neuester Zeit eine sehr grosse Zahl von Präparaten hergestellt worden, die fast alle sich als Mischungen von Eiweissstoffen (meistens Casein) mit löslichen und unlöslichen Kohlehydraten (vorzugsweise Maltose), Fetten und Nährsalzen erweisen und manchmal auch noch zur Steigerung der Verdaulichkeit ein Ferment enthalten. Derartige Präparate sind: Hygienea, Enterorose, Malted milk, Alcarose (die Albumose enthält) und Eulactol oder künstliche Milch.

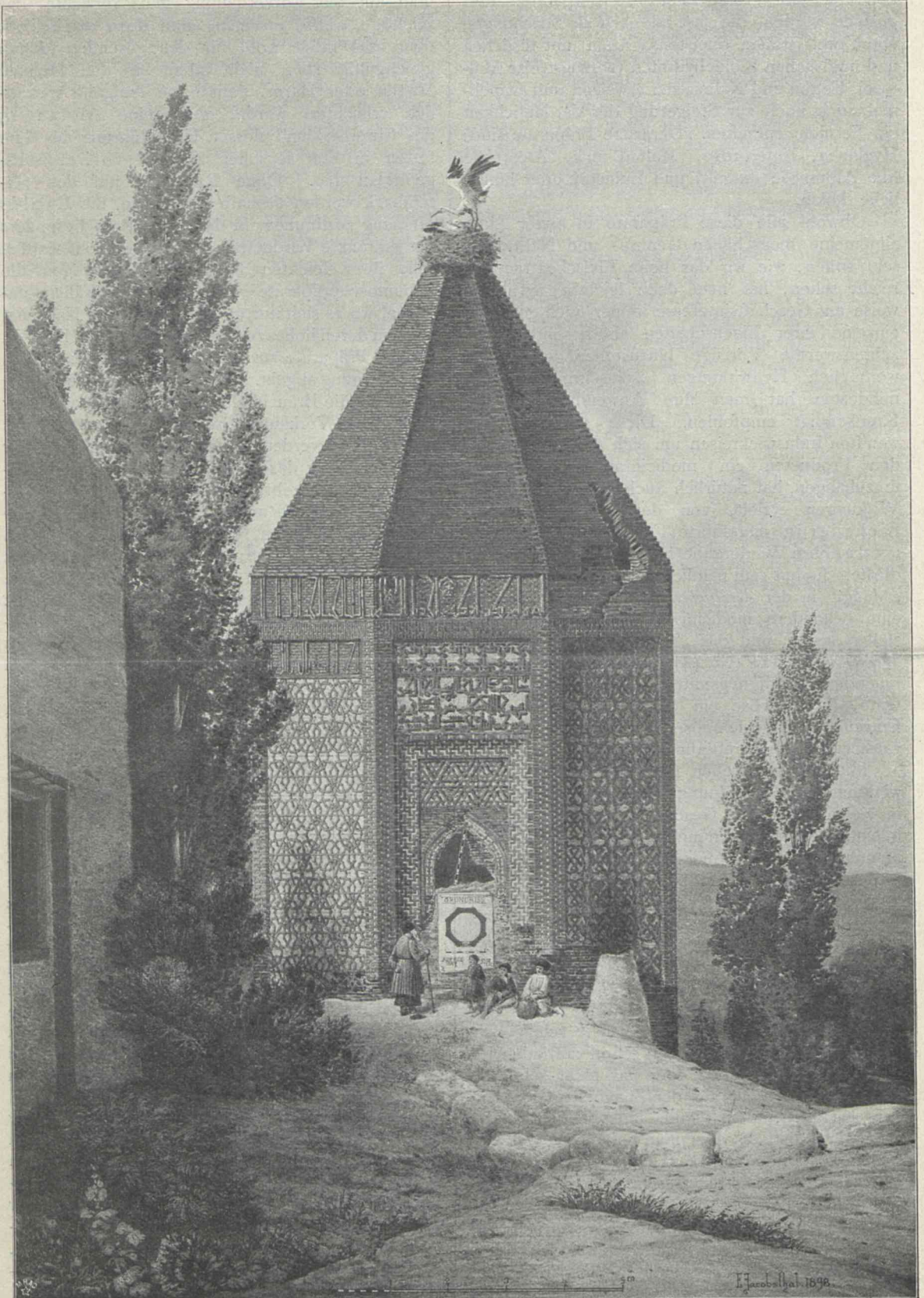
Obwohl alle diese Präparate in erster Linie allgemeine menschliche Genuss- und Nahrungsmittel sein sollen, wie wir das beim Fleischextract erreicht sehen, hat man doch leichtbegreiflicher Weise aus Geschäftsinteresse immer auch gestrebt, einzelne ihrer Eigenschaften als besonders beachtenswerthe Vorzüge hinzustellen und ihnen womöglich Heilwirkungen zuzuschreiben; zum mindesten hat man ihre Anwendung in der Krankendiät empfohlen. Diese auch in verwandten Industriekreisen um sich greifende Sucht, den Producten ein medicinisches Mäntelchen umzuhängen, hat natürlich auch manche komische Wirkungen erzielt, von denen ein paar von Eichengrün angeführte Fälle zu hübsch sind, als dass ihre Wiedergabe hier unterdrückt werden dürfte. Es hat sich nämlich z. B. die Suppenwürze „Maggi“ in der *Aerztlichen Monatschrift* (1899, 2) eine besondere medicinische Bescheinigung ausstellen lassen, und das „Spatenbräu“ wird in der *Wiener med. Presse* (Nr. 44) empfohlen „als hervorragendes Kräftigungsmittel, Genussmittel erster Güte, für Nervöse ein Opiat, für katarrhalisch Erkrankte ein schleimlösendes Mittel, für Reconvalescenten ein Kräftigungsmittel“.

Mit diesem Streben nach medicinischer Verwendung und Verordnung sucht man anscheinend in vielen Fällen die Geschmacksfrage günstig zu beeinflussen, da vernünftige Leute von Medicamenten keinen besonderen Wohlgeschmack zu fordern pflegen. Hierüber hat sich aber, wie Eichengrün anführt, der bekannte Kliniker Ewald bei Gelegenheit dahin geäußert: „Alle die Nutrosen, Sanosen und andere -osen, -ine, -ole, -one u. s. w. haben eine dreifache Scala des Geschmacks, nach der sie beurtheilt werden. Erst kommt der Erfinder, dem sie stets und unter allen Umständen „vortrefflich“ schmecken, zweitens der Gesunde, der schon zufrieden ist, wenn das Ding leidlich oder gar nicht schmeckt und nicht wie Sand auf der Zunge liegt, drittens der Kranke, dem bald jedes Nährpräparat widerwärtig ist, so dass man möglichst viel verschiedene Präparate zur Hand haben muss. Uebrigens hat sich die Geschmacksfrage wesentlich vereinfacht, seitdem man von der Vorstellung, dass die Nährpräparate vorverdaut und das Eiweiss derselben möglichst weit im Sinne der Peptonbildung umgewandelt sein müsse, mehr

und mehr abgekommen ist“. Ob man nun, indem man auf die Vorverdauung ganz verzichte, das Richtige treffe, erscheine ihm doch zweifelhaft, denn das möge wohl für den gesunden Magen gleichgültig sein, nicht aber für den kranken Magen oder Darm, dem seine Aufgabe wesentlich erleichtert werde, wenn eine Andauung des Eiweisses und dessen Ueberführung aus dem festen in den löslichen Zustand vorher stattgefunden hat. Ohne Rücksicht auf den Geschmack werden deshalb die Aerzte, die Ewalds Meinung zustimmen, in den Fällen, wo besonders der erkrankte Verdauungsapparat geschont werden soll, ihrer leichten Resorbirbarkeit wegen die Albumosenpräparate verordnen. In Fällen dagegen, wo es sich nur um Steigerung der Nahrung, also um deren hohes Ausnutzungsvermögen handelt, können Präparate zur Anwendung kommen, denen dieser Vorzug abgeht. Viele Aerzte aber beurtheilen allerdings die Brauchbarkeit der Nährpräparate nur nach deren Verkaufspreise und ziehen dabei das künstlich vorverdaute und leichter assimilirbar gemachte oder das künstlich in lösliche und concentrirte Form gebrachte Eiweiss in directen Vergleich mit dem in unseren gewöhnlichen Lebensmitteln vorhandenen, das für einen Kranken zu schwer verdaulich ist; sie handeln damit nicht nur den Forderungen der diätetischen Therapie zuwider, sondern auch in Missachtung der Tendenz dieses neuen Industriezweiges chemischer Nährpräparate, der leichter assimilirbare Stoffe, als wie die natürlichen Lebensmittel sind, zu liefern strebt.

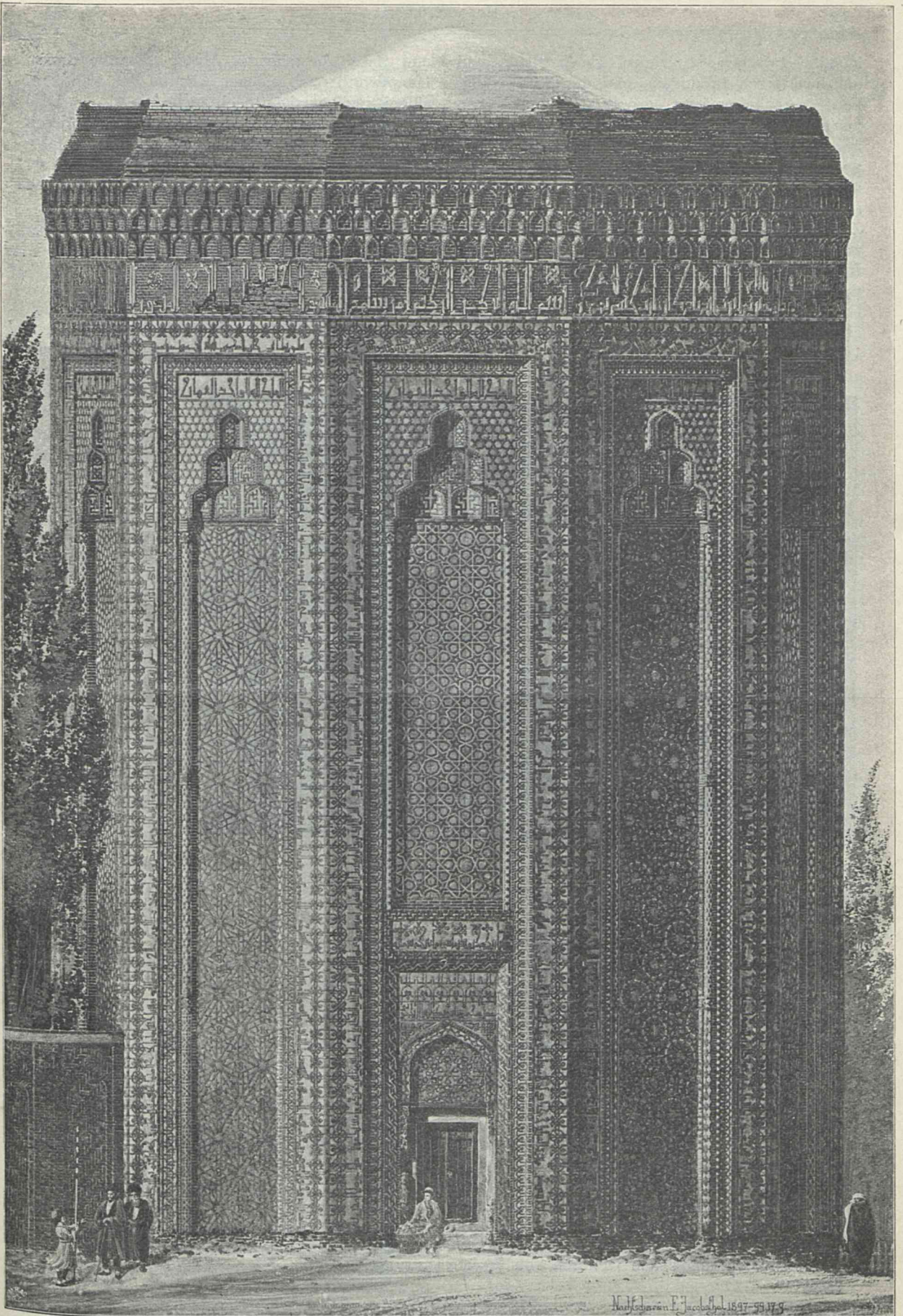
Schon die Anführung der oben genannten Präparate, bei der Vollzähligkeit gar nicht erstrebt wurde, lässt der Versicherung Glauben schenken, dass auf diesem ganz jungen Industriegebiete bereits von Ueberproduction zu sprechen erlaubt ist, obwohl die diätetische Therapie eine grosse Aufnahmefähigkeit bewiesen hat und manche Präparate dem Arzte schon unentbehrlich geworden sind. Die Nachfrage entsprach eben doch nicht dem Angebote. Dazu kommt, dass bei der verhältnissmässigen Einfachheit der Darstellung guter und bewährter Präparate einer unläutereren Concurrenz oft ermöglicht war, dem verdienten Erfinder seinen Lohn zu entreissen oder wenigstens zu schmälern. Diese Umstände gefährden den ganzen Industriezweig. Auch kommt in Betracht, dass, nach Eichengrüns Auslassung, „manche Fabriken die Darstellung von chemischen Nahrungsmitteln nicht als einen Zweig, sondern als den alleinigen Gegenstand ihrer Fabrikation aufgenommen haben und dadurch gezwungen sind, deren Einführung mit allem Nachdruck und mit Hülfe einer äusserst kostspieligen Reclame durchzusetzen, hierdurch aber neuen Concurrenzproducten den Weg ausserordentlich erschweren oder gar unmöglich machen. In Folge dieser Sachlage, diesem Concurrenz-

Abb. 13.



Mausoleum des Ibn Kutajir.





Mausoleum der Mu'ine Châtûn.

kampfe zwischen so vielen gleichartigen und gleichwerthigen Producten, und der Nothwendigkeit, verhältnissmässig grosse Capitalien von vornherein für Reclamezwecke aufwenden zu müssen, dürfte auch wohl ein durchschlagender pecuniärer Erfolg nur von Wenigen errungen worden sein, und für die neu Auftauchenden um so schwieriger zu erringen sein, je grösser die Zahl ihrer Vorgänger ist und je weniger sie sich zu ihrem Vortheile von jenen unterscheiden. Immerhin sichert das Interesse für diese neue therapeutische Richtung den Neuheiten auf diesem Gebiete, selbst wenn sie bis auf den Namen mit älteren Präparaten fast übereinstimmen, wenigstens

und Cacao bestehendes Mittel „Ysyn“, dessen Hauptwerth nach eigener Angabe der Fabrik in einem regelmässigen Gebrauche liegt, als „das Nahrungsmittel des 20. Jahrhunderts“ angepriesen wird. Es stände schlimm um das neue Jahrhundert, wenn solche Selbsteinschätzung Erfolg haben würde.

O. L. (7263)

### Altarmenische Backsteintechnik.

Von O. STIEHL.

Mit sechs Abbildungen.

In rastlosem Vorwärtsdringen erobert sich unsere Zeit immer neue Gebiete des Wissens

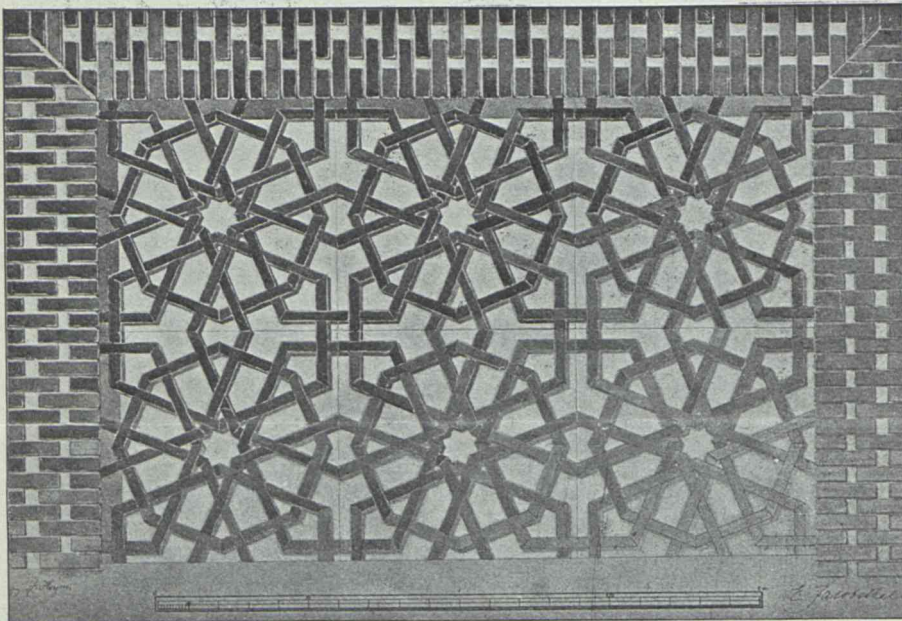
und des Könnens. Mit den gewaltigen Hilfsmitteln moderner Naturwissenschaft ausgerüstet, durchforschen wir die Eigenschaften der Rohstoffe, um von ihnen in technischer wie in künstlerischer Hinsicht die höchsten Wirkungen zu erzielen. Und doch, haben wir Gelegenheit, rückschauend die Arbeit längstvergangener Zeiten zu mustern, wie oft müssen wir uns zugestehen, dass wenigstens auf den Grenzgebieten, wo Kunst und Technik in einander spielen, ältere Geschlechter auch ohne dieses

grossartige Rüstzeug der Erkenntniss Leistungen erzielt haben, die durch sinnreiche Arbeitsmethoden überraschend einfacher Art auf unsere höchste Bewunderung gerechten Anspruch haben.

Es ist das Verdienst des Geheimen Regierungsrathes Professor E. Jacobsthal, in einer prächtigen Festgabe\*) zum hundertjährigen Bestehen der Königlichen technischen Hochschule zu Berlin unsere Blicke auf eine solche nach Ort und Zeit weitentfernte Glanzeistung zurückgelenkt zu haben, zugleich eine köstliche Probe davon, welch reichen Gewinn wir von der Erschliessung der kleinasiatischen Gefilde für Cultur- und Kunstgeschichte zu erwarten haben.

\*) *Mittelalterliche Backsteinbauten zu Nachtschewan im Araxesthale.* Aufgenommen und dargestellt von Eduard Jacobsthal. Mit einer Bearbeitung der Inschriften von Martin Hartmann. Sonderabdruck aus der *Deutschen Bauzeitung.* Berlin 1899.

Abb. 15.



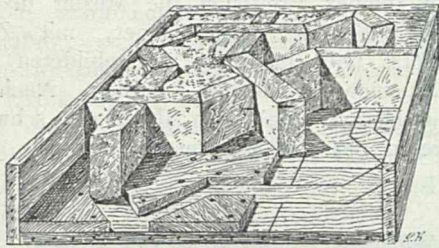
Details vom Mausoleum des Ibn Kutajir.

in der ersten Zeit einige Beachtung bei Aerzten und Laien.“

Das sind demnach keine erfreulichen Ausichten, denn man wird einräumen, dass es kein gesunder wirtschaftlicher Zustand ist, wenn weder Producenten noch Consumenten einen Vortheil von der Production haben und deren ganzer Gewinn aufgezehrt wird von den Kosten der Anpreisung und schönen Aufmachung (Packung und dergleichen). Es erwachsen hierbei auch dem Publikum gewisse Pflichten, nämlich die gute und lautere Fabrikation zu begünstigen und sich besonders von dreister Reclame nicht zum Narren machen zu lassen; welche Wege diese unter solchen Umständen einzuschlagen sich nicht scheut, dafür dienen schon die oben bei „Bovril“ und „Toril“ angeführten Züge als Belege, und noch zum Schluss berichtet Eichengrün, dass ein anscheinend nur aus einem Gemisch von Zucker

In fesselnder Schilderung, aus der besonders die Heranziehung dortiger volkstümlicher Bauweisen zur Erklärung antiker Architekturbildungen hervorgehoben sei, führt uns der Verfasser in

Abb. 16.



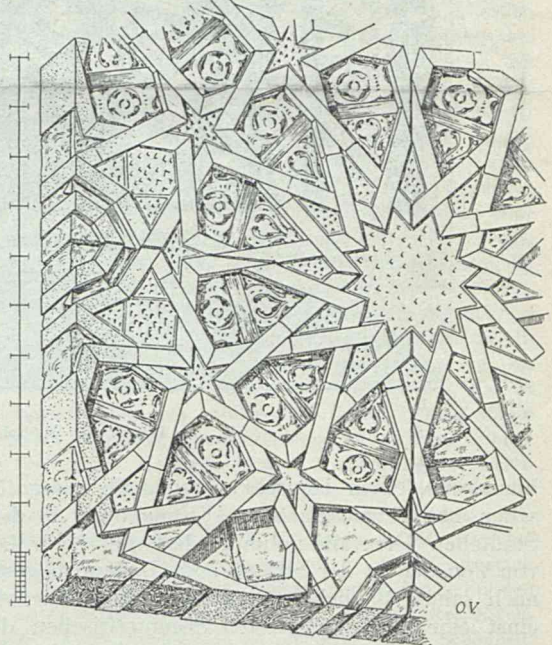
Mosaik vom Mausoleum des Ibn Kutaijr in der Herstellung.

die Gebiete des östlichen Armeniens, dort, wo am Fusse des sagenumspunnenen Ararat die Reiche und Völker von Russland, Persien und der Türkei zusammenstossen, nach Nachtschwän im Araxesthale. Dort fand sich zur Zeit der Seldschuckenherrschaft im zwölften Jahrhundert offenbar ein Mittelpunkt monumentaler Bauhätigkeit, von welcher eine Reihe von Beispielen durch frühere Reisende als vorhanden bezeugt ist, jetzt jedoch nur noch zwei merkwürdige Denkmalbauten von eigenartiger Backsteintechnik Zeugnis ablegen. Der mühevollen Aufnahme und Darstellung dieser hochinteressanten Beispiele und der Erforschung ihrer sinnreichen Herstellungsweise ist die angezeigte Schrift gewidmet. Zum ersten Male erhalten wir damit eingehende Kunde von einer Baugruppe, deren Backsteinmaterial und Gesamterscheinung dem Verfasser die Erinnerung an Architekturbilder der märkischen Heimat weckte, während sie durch ihre frühe Zeitstellung und die völlig abweichende Behandlung aller technischen und künstlerischen Einzelheiten die eingehendste Betrachtung lohnen.

Das kleinere der beiden Denkmäler (Abb. 13) ist, der erhaltenen Inschrift zufolge, als Mausoleum des Jusuf Ibn Kutaijr erbaut im Jahre 1162, ein achteckiges Bauwerk von bescheidenen Maassen (7,50 m äusserer Durchmesser, etwa 8 m Höhe bis zum Dachansatz), mit steiler gemauerter Pyramide gekrönt. Die Wände sind mit flachen Rahmen aus Ziegelsteinen eingefasst, die Flächen mit reichem Ornament überzogen, Bandverschlingungen, Mäanderfriesen und Inschriften. Grössere Pracht zeigt das zweite Denkmal, das durch die von Martin Hartmann gelesenen Inschriften als das Mausoleum der Mu'mine Châtûn, Gemahlin des Seldschuckenfürsten Ildegîz, bezeichnet ist und im Jahre 1186 vollendet wurde. Es ist ein zehneckiger Thurm (Abb. 14) von 10 m Durchmesser und ungefähr 21 m Höhe bis zum Hauptgesims, der durch die Schönheit seiner schmückenden Gliederung schon frühere, flüchtigere Reisende in Staunen und Bewunderung versetzt hat. „Wenn man sich von der etwas höher liegenden Stadt demselben nähert, so deuten allerdings zunächst nur die schönen Verhältnisse und die einfache aber ungemein wirkungsvolle Gliederung durch tiefe Wandnischen an, dass man es mit einem Monument im wahren Sinne des Wortes zu thun hat. Erst in grösserer Nähe beginnen die türkisblauen Glasuren der Inschrift des Frieses ihr Farbenspiel auf dem dunklen Ziegelgrund zu entfalten, dann trennen sich auch hellgraue kleine Stuckflächen, vom Glanz feinerer Glasurstreifen durchfunkelt, von den das geometrische Maschenwerk der Flächen bildenden weinrothen bis gelben Ziegelsteinen, ohne dass bei dem nunmehr den Beschauer ganz fesselnden Reichthum der Ausgestaltung, vielleicht wegen des einfachen Dreiklangs der Farben, auch nur eine Spur der Empfindung des „Zuviel“ sich einstellte, welche der Würde der Erscheinung eines Denkmals zu nahe träte.“ (A. a. O. S. 14.)

Beide Bauwerke bestehen aus Ziegelsteinen quadratischer Form, wie sie auch heute noch mit 20,5 cm Seitenlänge und 3,5 cm Dicke in Tiflis üblich sind. Bei unseren beiden Bauten

Abb. 17.



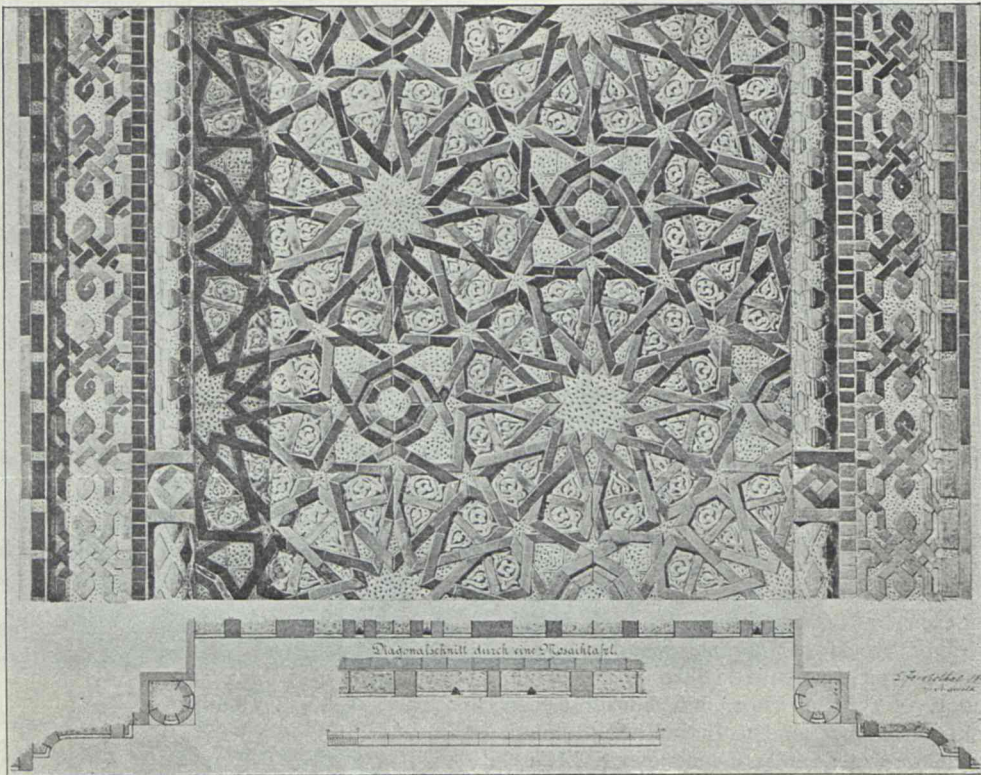
Mosaiktafeln vom Mausoleum der Mu'mine Châtûn vor der gänzlichen Fertigstellung.

sind bemerkenswertherweise verschieden grosse Steine für die Einfassungen und für die Mosaiken, bis zu 2,5 cm Stärke herabgehend, verwendet worden. Von den „Fesseln des Normalformates“ hatten sich also diese alten Meister zu Gunsten einer freieren Ornamententfaltung befreit. Die

türkisblauen Glasuren, die zu den ältesten des Mittelalters gehören, sind als alkalische Fritte auf einen fast weissen und sehr harten Scherben aufgetragen und im wesentlichen mit Kupfer gefärbt. Von eigenartiger Wirkung ist am Grabe des Ibn Kutaijr der Verband der Backsteinflächen sowohl in den Umrahmungen als im Grunde des Schriftfrieses. Sie zeigen nämlich Lagerfugen von 8,5 mm, dagegen Stossfugen von 35 mm, also vierfacher Breite (Abb. 15). Es sei hier erwähnt, dass ich die gleiche auffallende Anordnung, in Farbe wiedergegeben, an einem

gesetzt, welche je nach der Grundform des Ornamentes rechteckig, quadratisch oder dreieckig gestaltet und vor dem Anbringen in bestimmter Grösse fertig gestellt worden sind. Sie wurden, wie die lehrreiche Abbildung 16 zeigt, so angefertigt, dass in einem Holzkasten durch Aufnageln dünner Brettchen die Muster in Form vertiefter Kanäle vorgezeichnet, mit Ziegeln ausgesetzt und dann die so gebildeten Zellen mit Stuckmasse ausgefüllt wurden. Nach dem Herausnehmen ergab sich dann ein schwaches Vortreten des Backsteinmusters vor die glatten

Abb. 18.



Details vom Mausoleum der Mu'mine Châtûn.

bemalten kleinen Häuschen von halb spätgothischer, halb Frührenaissance-Formgebung in dem Städtchen Serravalle gefunden habe, das, nördlich von Venedig an der Strasse nach Belluno liegend, nach seinen baulichen Denkmälern zu schliessen, einst eine der beliebtesten Sommerfrischen des venezianischen Adels gewesen ist. Bei der vielfältigen und engen Verbindung Venedigs mit der Levante ist eine directe Uebertragung des bescheidenen Motivs vielleicht nicht ausgeschlossen.

Noch bemerkenswerther ist die Herstellung der reichen Mosaikmuster, welche sämtliche Flächen unserer Bauten überziehen. Am einfacheren Grabe des Ibn Kutaijr sind dieselben aus Platten von etwa 9 cm Dicke zusammen-

Stuckflächen. Die zwischen den einzelnen Tafeln verbleibenden Fugen wurden nach dem Versetzen mit Mörtel verstrichen, blieben aber immerhin sichtbar. Durch reichere Ausbildung der Technik ist beim Denkmal der Mu'mine Châtûn auch dieser kleine Uebelstand vermieden. „Zunächst zeigen sich hier, die Zellen innerhalb der Ziegelwände durchquerend, Figuren aus den oben erwähnten kleinen Glasurstreifen, welche in einer über die glatten Stuckflächen gebreiteten Gipsmasse bündig festsitzen. Diese Gipsausfüllungen, und somit wohl auch die Glasurstreifen, sind nach dem Gusse der Mosaikplatten (bis auf die Felder an den Rändern der Platten) vor dem Versetzen der ganzen Platte aufgebracht. Dann

erst sind auch diese Felder ausgefüllt worden, um die Fugen der ganzen Tafeln zu verdecken.“ (A. a. O. S. 26.) In den etwa 1 cm starken Gips (Abb. 17) sind sodann, solange dieser noch bildsam war, theils Ornamente, theils Striche und dreieckige Punkte eingedrückt. In ähnlicher Weise sind die umrahmenden Friese, ja auch die Rundstäbe, welche die Nischen begleiten, mit reichem Mosaik von Stuck und Ziegeln überzogen (Abb. 18).

In diesen eigenartigen Verkleidungstafeln finden wir also ein vollkommenes Constructionsprincip verkörpert, dem Zellenbau pflanzlicher und thierischer Organismen vergleichbar. Wir können sie ansehen als die künstlerische Verklärung der uralten Verbindung von Mörtel und Steinstückchen im „opus incertum“, im Beton, und als Uebergang solcher reinen Bedürfnisstechnik zu der hohen Vollendung der Thon-, Stein- oder Glasmosaiken. Darin, dass bei ihnen die Folgerichtigkeit der Construction und die Schönheit der Form in innigster Uebereinstimmung sich verbinden, ist sowohl ihre ästhetisch befriedigende Wirkung, wie ihre Bedeutung für das Studium begründet.

In kunsthistorischer Beziehung lassen uns unsere Denkmäler einen ganz überraschenden Blick thun in die frühzeitige hohe Entwicklung der armenischen Baukunst. Denn es ist wohl ausgeschlossen, dass die Seldschucken, welche unter wilden Verwüstungen sich diese Gegenden erst vor kurzem unterworfen hatten, selbständige Bagedanken und Formen aus ihrer Steppen-heimat mitgebracht hätten. Sie benutzten vielmehr die in den beherrschten Ländern vorgefundenen Bauweisen und die vorhandenen künstlerischen Kräfte. Das wird bestätigt durch die Inschrift des grösseren Denkmals, welche als Künstler den Hagenü Ibn Abü Bekr, den Baumeister „aus Nachtschewân“ anführt. Können wir sonach die hier auftretenden Motive als bodenständige örtliche Entwicklungsformen ansehen, so können wir auch annehmen, dass Vorstufen derselben früher vorhanden waren. So gewinnt bei der sicheren frühen Datirung unserer Denkmäler die Feststellung doppelten Werth, dass sie auch nach aussen hin nicht ohne Nachfolge geblieben sind. Jacobsthal macht auf die nahe Uebereinstimmung mancher spanischen Bauten mit den Denkmälern in Nachtschewân aufmerksam. Es sei mir gestattet, ferner daran zu erinnern, dass nach guter Ueberlieferung am normannischen Herzogshofe seit Richard dem Guten (996 bis 1026) unter anderen erleuchteten Geistern sich auch armenische Gelehrte als an einem Brennpunkte des Geisteslebens zusammenfanden. In der normannischen Baukunst des elften und zwölften Jahrhunderts, in welcher wir eine der Hauptwurzeln mittelalterlicher Kunst sehen müssen, finden wir wiederum geometrische

Flächenmuster aus Steinmosaik in vielfacher Anwendung! So lässt uns die mit hingebender Sorgfalt vorbereitete Veröffentlichung der Denkmäler von Nachtschewân wieder eigene Beziehungen ahnen, welche bei der vielfach unerklärten Entstehung der mittelalterlichen Kunst mitwirken konnten. [7230]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Maschine und Schönheit scheinen zwei einander fernstehende Begriffe zu sein, und doch kann eine Maschine den Eindruck des Schönen machen. Ein wuchtiger Dampfhammer, eine kräftige Schiffsmaschine, eine starke Dampfmaschine, eine complicirte Spinnmaschine oder sonst eine Maschine, sie alle können dem empfänglichen Sinne eines verständnisvollen Beobachters den ästhetischen Genuss gewähren, den der Anblick eines schönen Gegenstandes erzeugt. Auch Maschinen können gerade so gut wie Bilder, Statuen oder Gebäude schön sein. Die mehr oder weniger grosse Empfänglichkeit auch für ihre Schönheit ist angeboren, aber auch sie wird erst durch Ausbildung, durch Erziehung im Verständniss der Maschine zur Fähigkeit entwickelt, die Schönheit der Maschine als einen ästhetischen Genuss zu empfinden. Der Ingenieur, der in das Wesen der Maschine eingedrungen ist und das Material, mit dem er arbeitet, beherrscht, ist in gewissem Sinne ein Künstler, der Kunstwerke schafft. Wer aber die Schönheiten eines Kunstwerkes geniessen will, der muss gleichsam als empfindender Künstler dem schaffenden Künstler congenial sein. Er muss vor allem Verständniss des Wesens der Kunst besitzen. Ohne Verständniss der Musik vermag Niemand die Schönheiten einer Sonate von Beethoven zu würdigen; ohne Verständniss der Malerei wird der Beschauer von einem Böcklin schwerlich lebhaft erregt werden; ohne Verständniss der Baukunst wird man am Kölner Dome kühl vorüber gehen; und ohne Verständniss der Natur der Maschine empfindet man nicht den Genuss ihrer Schönheit.

Was ist nun die Schönheit der Maschine, die sich aus deren Natur ergibt? Wann ist eine Maschine schön? In dieser Form kommt die Frage auf das oft gestellte, oft beantwortete, aber nie gelöste Problem hinaus: Was ist Schönheit? Auch wir wollen hier keine Lösung dieses Problems versuchen, dessen Schwierigkeit auf dem Gebiete der Psychologie, in der subjectiven Empfindung der Schönheit, liegt, sondern nur zwei objective Merkmale der Schönheit, die zweckdienliche Wahrheit und die substantielle Wahrheit des Gegenstandes in Rücksicht auf die Maschine betrachten. Um Schönheit zu besitzen, muss ein Gegenstand seinen Zweck zum Ausdruck bringen und in seinen Formen aus seiner Substanz hervorwachsen. Fehlen diese Eigenschaften einem Gegenstande, so ermangelt er der Schönheit, mögen auch seine einzelnen Theile noch so schön sein. Der Zweck der Maschine ist nun im weiten Sinne die Arbeit; und die Substanz, aus der sie besteht, in der Hauptsache das Eisen. Soll also eine Maschine schön sein, so muss sie in ihrem Aeusseren ausdrücken, dass sie zur Arbeit bestimmt ist und aus Eisen besteht.

Der Zweck der Arbeit fordert die Fernhaltung jeglichen Zierrates. Es würde den Gebrauch einer Maschine gewiss nicht stören, würde man z. B. die Pleuelstange, den Krummzapfen oder eine freiliegende Welle mit zierlichen Aetzungen

oder Gravirungen schmücken, den Speichen des Schwungrades verzierte Umrundungen geben oder die feststehenden Theile geschnörkelt gestalten, aber die Maschine würde dadurch geschmacklos. Die gleiche unglückliche Wirkung würde man erzielen, wollte man die Flächen der tragenden Theile oder den Mantel des Dampfzylinders mit Bildern oder Arabesken bemalen. Die Malerei auf der Platte und auf dem Arme der Nähmaschine mag in Folge der Kleinheit der Maschine noch erträglich sein und dem Bestreben entspringen, die Nähmaschine gleichsam zum Stubenmöbel zu machen, eine Verschönerung der Maschine aber ist sie sicher nicht.

Eine Arbeitsbewegung verlangt, um schön wirken zu können, Bewegungsfreiheit. Deshalb sind alle überflüssigen Theile an einer Maschine auch ästhetisch vom Uebel. Voltaires Wort: „Le superflu, chose très-nécessaire“ wird an der Maschine technisch und künstlerisch zu Schanden. Je klarer der Arbeitsmechanismus zum Ausdruck kommt, und einen je freieren Eindruck die Bewegung macht, um so schöner wirkt die Maschine. Dies ist sehr wohl mit einem recht verwickelten Getriebe zu vereinigen, und es giebt complicirte Maschinen, die auch in dieser Hinsicht einen wohlthuenden Anblick gewähren.

Fast alle maschinellen Bewegungen lassen sich in einfache gerade und curvenförmige Linien auflösen, die selbst bei schnellem Gange der Maschine das Auge nicht verletzen. Wo scharfe Brechungen der Bewegungslinien vorkommen, gewinnen sie durch den Rhythmus ihrer Wiederkehr ein harmonisches Gepräge. Im Ebenmaass der maschinellen Bewegung liegt Einfachheit, ja, so paradox es auch klingt, ein Moment der Ruhe. Bei einer schönen Maschine wird die einfache und ruhige Linienführung der Bewegung auch in den Conturen der feststehenden, meist aus Gusseisen geförmten Theile wiederkehren. Schroffe Ecken, Kanten und Winkel werden soviel wie möglich vermieden sein, und einfache, schöngeführte Linien und Rundungen vorherrschen. Die unbeweglichen Maschinetheile, die die arbeitenden Glieder tragen und stützen, bilden gleichsam den Rumpf der Maschine, und an einem schönen Körper darf auch der Rumpf nicht eckig sein.

Hier ist noch ein anderer ästhetischer Gesichtspunkt zu berücksichtigen, der der Sauberkeit. Mit der Zahl der Winkel und Fugen an einem Maschinenrumpfe steigt für den Staub und Schmutz die Leichtigkeit, sich festzusetzen, und für den Maschinenwärter die Schwierigkeit, die Maschine sauber zu halten. Es geht mit manchen Maschinen wie mit vielen Hausgeräthen. Wie es Tassen, Kannen, Gläser giebt, die angeblich im Interesse der Schönheit eine Menge schwer zu reinigender Vertiefungen besitzen und in Folge dessen oft nicht sonderlich sauber sind oder im anderen Falle viel nutzlose Arbeit verlangen, so giebt es auch winkelreiche Maschinenrumpfe, die wahre Schmutzfänger sind. Entweder der Maschinenwärter hat bei ihnen viel zu thun, um sie sauber zu halten, oder aber sie sind unsauber und wirken dann unästhetisch.

Eine wichtige Rolle spielt bei der Formgebung des Maschinenrumpfes die verwendete Substanz. Die vorzugsweise bei landwirthschaftlichen Maschinen zu findenden hölzernen feststehenden Theile erhalten wesentlich andere Conturen als gusseiserne Maschinenrumpfe. Kommt bei diesen die Natur des Eisens zum Ausdruck, so tragen jene den Stempel des Holzmaterials: gerade Linien, Kanten und Ecken, wenn auch gebrochen, aber keine Rundungen. Solche aus Holz und Eisen gebaute Maschinen wirken freilich ästhetisch nicht so einheitlich, wie gänzlich eiserne Maschinen; vor allem macht ihr Rumpf stets mehr oder weniger den Eindruck eines Gestelles oder Kastens.

Hölzerne constructive Theile stören schon deshalb die ästhetische Einheitlichkeit der Maschine, weil das Eisen eigentlich so recht die Substanz der Maschine ist. Wenn von Maschinen die Rede ist, verbindet Jeder unwillkürlich damit den Begriff des Eisens, ist doch die Maschine der modernen Technik gleichsam im Eisen geboren und im Eisen zu ihrer heutigen Gestalt herangewachsen.

So alt der Gebrauch des Eisens in der Technik und Kunst ist, so verhältnissmässig jung ist dessen constructive Verwendung. Das Eisen als Constructionsmaterial war ein neues Element für die Technik, und schon der Vergleich einer älteren mit einer neuen Eisenbrücke oder der eisernen Dachspannungen einer alten mit einer neuen Bahnhofshalle zeigt, dass die Technik erst lernen musste, das neue Material seiner inneren Natur gemäss zu verwenden. Auch das Auge musste das neue Material erst verstehen lernen, um seine Schönheit zu empfinden. Manche der älteren Brückenbauten scheinen uns heute mit Eisen überladen; umgekehrt würden die neuen, kühn geschwungenen Brücken früheren Beobachtern ein unbehagliches Gefühl der Unsicherheit erregt haben. Erst die durch Erfahrung erworbene und entwickelte, aber unbewusste Vorstellung gewisser Grade von Festigkeit, Härte, Elasticität und Spannkraft des Eisens ermöglicht den ästhetischen Genuss einer schönen Eisenconstruction.

Schöne Maschinen tragen die Natur des Eisens in ihrem Aufbau ausgeprägt. Alle Glieder stehen im richtigen Verhältnisse zu ihrem besonderen Zwecke, und jedes verkündet durch seine Abmessungen, dass es aus Eisen besteht. Eine massiv, wie eine Steinplatte, gestaltete Excenterscheibe wäre genau so widersinnig wie eine Kolbenstange, die man für eine gedrehte Holzstange halten könnte. Abgesehen von Stahl und Eisenblech werden beim Bau der Maschine Gusseisen und Schmiedeeisen, jenes vorzugsweise für ruhende und bewegte, dieses für bewegende, arbeitende Theile verwendet. Die Verschiedenheit ihrer physikalischen Natur bedingt praktisch ihre verschiedene Anwendung und ästhetisch eine verschiedene Behandlung. Den gusseisernen Theilen kommen gedrungene, den schmiedeeisernen Theilen dagegen schlankere, sehnigere Formen zu. Deshalb macht ein zu schwer gerathenes Schwungrad zwar einen plumpen Eindruck, ist aber ästhetisch weit weniger verletzend als eine zu dicke Welle oder eine zu schwere Pleuelstange.

Auch für die endgültige Behandlung der Oberflächen schmiedeeiserner und gusseiserner Maschinetheile er giebt sich ein ästhetischer Unterschied: jene werden glattpolirt und lassen ihre eiserne Oberfläche unverhüllt, diese dagegen werden nur geglättet und erhalten einen farbigen Ueberzug. Die Sichtbarkeit der Eisenfläche ist bei den arbeitenden, schmiedeeisernen Theilen nicht nur dort, wo eine Reibung stattfindet, sondern überhaupt geboten, weil der Anblick des nackten Eisens und seiner glatten, gesunden, rissfreien Oberfläche den Eindruck der Stärke und ein unbewusstes Gefühl der Sicherheit hervorruft. Ein überstrichener Krummzapfen würde z. B. der Schönheit Hohn sprechen.

Beim Gusseisen und bei Eisenblechen ist ein farbiger Ueberzug geboten, um der schädlichen und unschönen Rostbildung vorzubeugen. Die Farbe hat sich aber der Natur des Eisens anzupassen. Himmelblaue, smaragdgrüne, veilchenfarbene oder sonstige grelle Ueberzüge würden ästhetisch abstossend wirken. Gewiesen sind schwarze, graue, graugrüne, graubraune Farben, die nöthigenfalls durch eine kräftige Umrandung gehoben werden können, und die zudem weniger leicht schmutzig werden. Kräftigere Farben sind für landwirthschaftliche Maschinen zulässig, einmal weil diese viele Holztheile enthalten, sodann aber, weil sie im Freien, also in einem grossen Arbeitsraume stehen und

deshalb vom Auge in weiterer Entfernung erfasst werden. Aber auch bei ihnen wird man nicht gut über grüne, rothe, vielleicht noch blaue Farben hinausgehen; man wird vor allem nicht vergessen dürfen, dass die Maschine kein Zierrat, sondern ein Arbeitswerkzeug ist.

Die Arbeit als Zweck und das Eisen als Substanz sind die Elemente, die den ästhetischen Maassstab bilden, mit dem wir die Schönheit der Maschinen zu messen haben. Je formvollendeter eine Maschine den Arbeitszweck zum Ausdruck bringt, und je ausdrucksvoller sich die Natur des Eisens in den Formen der Maschine offenbart, um so schöner ist die Maschine.

THEODOR HUNDHAUSEN. [7342]

\* \* \*

**Ueber die mögliche Einwanderung von Metallen in Eruptivgesteine unter Vermittelung von Kohlenoxyd.** Im Jahre 1870 fand A. Nordenskiöld bei Ovivak auf der grönländischen Insel Disko am Fusse eines die Tertiärformation durchsetzenden Basaltrückens Eisenmassen von 25000 kg, 10000 kg und 4500 kg Gewicht. Das Eisen war sehr hart, verwitterte aber mitunter zu einem grobkörnigen Pulver. Man nahm für dieses gediegene Eisen zuerst allgemein einen meteoritischen Ursprung an, bis man auch im daneben anstehenden Basalte ellipsoidische bis fast 7500 kg schwere Klumpen und kleine Körner und Kugeln von gediegenem Eisen antraf. Wollte man nicht die recht unwahrscheinliche Theorie annehmen, dass ein Meteoritenschwarm gerade im Augenblicke der Eruption in den noch flüssigen Basalt gestürzt sei, so müsste man dem Ovivaker Eisen einen tellurischen Ursprung zuerkennen. Ueber die Bildung dieser gediegenen Eisenmassen sind dann verschiedene Vermuthungen ausgesprochen, die sich jedoch als nicht stichhaltig erwiesen. In den *Berichten über die Verhandlungen der königl. sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig* tritt nun Clemens Winkler mit einer neuen Vermuthung auf. Er verweist auf die seit einigen Jahren bekannten Verbindungen des Kohlenoxydes mit den Metallen Eisen und Nickel. Diese Carbonylverbindungen werden beim Nickel wegen ihrer Flüchtigkeit und leichten Zersetzbarkeit in höheren Temperaturen zur Nickelgewinnung aus den Erzen benutzt. Mit dem Eisen bildet das Kohlenoxyd zwei Verbindungen: eine flüssige, leicht verdampfbare und eine feste, die schon bei  $+80^{\circ}\text{C}$ . in die flüssige übergeht. Beim Erhitzen zerfällt das Eisencarbonyl genau wie das Nickelcarbonyl in gediegenes Metall und Kohlenoxyd. Winkler spricht nun die Vermuthung aus, dass bei Berührung des Eisencarbonyldampfes mit einem noch heissen Eruptivgesteine Metallausscheidungen bis zur Bildung von mächtigen Eisenblöcken erfolgt seien. Die Eisencarbonylverbindung müsste bei niedriger Temperatur, also in den oberen Erdschichten entstanden sein und, wie Winkler annimmt, wahrscheinlich unter Mitwirkung hohen Druckes.

[7326]

\* \* \*

**Die Herkunft unserer Zierbäume und Ziersträucher.** Von jeher hat der Gartenbau nach Mannigfaltigkeit gestrebt. Er hat dieses Ziel erreicht, einmal durch Züchtung auffallender Varietäten, wie z. B. der Blutbuche und der schlitzblättrigen Buche, sodann aber auch durch Einführung neuer fremdländischer Arten. Prof. Drude giebt in den *Abhandlungen der Flora* die Zahl der handelsgärtnerisch in Deutschland verwerteten Baum- und Strauchspecies zwischen 700 und 800 an. Hiervon sind nur etwa 100 ursprünglich in Deutschland heimisch gewesen. Ueberhaupt hat Mitteleuropa eine ziemlich arme Gehölzflora; etwa

50 Bäume und 100 Straucharten stellen den ganzen Reichtum dar, von dem also ein Drittel unbenutzt geblieben ist. In früherer Zeit beschränkte sich der Gartenbau auf die heimischen Holzgewächse, und nur wenige Neulinge, wie z. B. die Rosskastanie, die wahrscheinlich schon zur Zeit der Kreuzzüge aus Griechenland mitgebracht wurde, sowie die Rose und der Flieder wurden eingeführt. Erst nach der Entdeckung Amerikas erfolgten die Neueinführungen in grösserem Maassstabe. Bereits im Jahre 1636 besass der Pariser botanische Garten etwa 50 wichtige Gehölze aus Canada und Virginien; 1670 war diese Zahl bis auf 80 gestiegen. Unter diesen Gewächsen befand sich die Robinie (*Robinia Pseudacacia*), der wilde Wein (*Ampelopsis quinquefolia*) sowie der Essigbaum (*Rhus typhina*). Im 18. Jahrhundert wurden die neu erworbenen Gehölze erst so recht populär. Eine Zusammenstellung, die ein preussischer Forstmann, v. Burgsdorf, im Jahre 1787 erscheinen liess, besagt, dass zu dieser Zeit in Deutschland 89 einheimische, 57 südeuropäische und orientalische, 17 ostasiatische und sibirische und 142 nordamerikanische Holzgewächse cultivirt wurden. Diese Zahlen zeigen, dass schon vor 100 Jahren die nordamerikanischen Neulinge, vor allem die Canadier, wie auch heute die wichtigste Rolle in unserer Dendrologie spielten. Als Concurrenten traten schon damals neben ihnen die Ostasiaten auf, die heute in immer grösser werdender Menge in den Gartenanlagen eingebürgert werden. Vor 100 Jahren standen noch die Sibirier im Vordergrund, wie z. B. *Lycium*, *Cornus*, *Spiraea*, während die echten Ostasiaten, wie der Elefant-Ohrbaum (*Ginkgo biloba*), der ostasiatische Lebensbaum (*Thuja orientalis*) zum Theil noch zu den Seltenheiten gehörten. Die neuere Zeit hat im Gegensatze hierzu gerade mandschurisch-chinesische und japanische Gewächse bevorzugt. Viele von diesen, die vor 50 Jahren noch für Raritäten galten, sind wegen ihres reichen Blütenflores jetzt dem Gärtner geradezu unentbehrlich. Man denke nur an die *Forsythia*, deren reicher Blüthenschmuck mit die erste Zierde unserer Promenaden bildet, und an die zahlreichen Geissblattarten (*Lonicera*). Alles in allem cultivirt man jetzt in unseren Gärten ungefähr 110 mitteleuropäische, 127 südeuropäisch-orientalische, 207 ostasiatische und 286 nordamerikanische Holzgewächse.

Dr. W. SCH. [7303]

\* \* \*

**Ueber hydraulische Stösse in Wasserrohren** hat Professor N. Jukowsky in St. Petersburg eine Reihe von Untersuchungen vorgenommen, deren Ergebniss *Scientific American Supplement* in einem Berichte zusammenfasst. Unter hydraulischen Stössen versteht man in Pumpen und Wasserrohren die schädlichen Stösse, die durch die Veränderung der inneren Druckverhältnisse in Folge des Oeffnens und Schliessens der Ventile entstehen. Man hat diese Stösse durch verschiedene Constructionen der Ventile, freilich auf Kosten von deren Einfachheit und Haltbarkeit, zu beseitigen gesucht. Jukowsky beobachtete die Stösserscheinungen an Rohren von 50, 100 und 150 mm lichter Weite, die an ein Hauptrohr von 600 mm Durchmesser angeschlossen waren und in denen sich der Wasserdruck durch Ventile leicht ändern liess. Durch das Zusammenpressen des Wassers und Ausdehnen der Rohrwandungen in Folge erhöhten Druckes entstehen Stösswellen, die sich durch die ganze Rohrlänge fortpflanzen. Die Schnelligkeit dieser Fortpflanzung wurde mittelst elektrischer Chronographen und das Steigen und Fallen des Druckes an den verschiedenen Punkten mittelst eines besonderen Messapparates (eines abgeänderten Crosby-Indicators) bestimmt. Es fand sich, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des

Stosses constant und unabhängig von der Stossstärke, dagegen abhängig vom Rohmaterial und vom Verhältniss der Wanddicke des Rohres zu dessen lichtigem Durchmesser ist. Da bei den gewöhnlichen gusseisernen Rohren dieses Verhältniss mit der Rohrweite etwas abnimmt, so pflanzen sich die Stösse in weiten Rohren langsamer fort, als in engen. Für die Geschwindigkeit der Stossfortpflanzung ist es gleich, ob der Stoss durch eine Ausflusshemmung oder durch eine Verstärkung des Druckes am Rohreinfluss entsteht. Die Stärke des Stosses ist der Geschwindigkeit des in dem Rohre fliessenden Wassers umgekehrt und der Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Stosswelle direct proportional. Stosswellen können durch Zurückprallen von den Enden des Rohres in oscillirende Bewegung gerathen. Eine nicht unbedenkliche Vergrösserung des Stosses entsteht bei dessen Uebertritt aus einem weiteren Rohre in ein enges. In solchen Fällen verdoppelt sich die Stossstärke am geschlossenen Rohrende, und da sich diese Verdoppelung wiederholen kann, so können bedeutende Spannungen zu Stande kommen. Das einfachste Mittel zur Verhinderung der Stösse sind Vorrichtungen zum langsamen Oeffnen und Schliessen der Ventile. Die zum Ventilöffnen erforderliche Zeit sollte der Rohrlänge proportional sein. Luftkammern in der Nähe der Ventile verhindern durch die Elasticität der eingeschlossenen Luft zwar die hydraulischen Stösse, aber sie sind schwer luftvoll zu halten. Sicherheitsventile vermindern die Stösse je nach der Stärke ihrer Federn oder Belastung.

[7327]

\* \* \*

**Grosse Elephantenzähne.** Trotz der bedrohlichen Zunahme der Elephantenjagden in Afrika kommen von dort noch immer Elephantenzähne, die den grössten fossilen nahekommen, also von sehr alt gewordenen Thieren stammen müssen. *Science* theilt mit, das bei Tiffany & Co. zur Zeit zwei solcher Zähne ausgestellt sind, die 224 und 239 Pfund wiegen, eine Länge von 10 Fuss  $\frac{3}{4}$  Zoll und 10 Fuss  $3\frac{1}{2}$  Zoll sowie einen unteren Umfang von 23 und  $24\frac{1}{2}$  Zoll besitzen. Die grössten Zähne, welche Sir Samuel Baker zu Gesicht bekam, wogen nur 188 und 172 Pfund, und er giebt das mittlere Gewicht eines Paares afrikanischer Elephantenzähne „von denen meist der eine ungefähr 10 Pfund schwerer ist als der andere“, auf 140 Pfund an.

Von dem fossilen *Elephas Ganesa* wurden Stosszähne gemessen, die 12 Fuss 4 Zoll lang waren und einen unteren Umfang von 27 Zoll hatten. Einen der grössten, wenn nicht schlechthin den grössten Mammutzahn brachte Jay Beach aus Oakland Col. von Alaska mit; er ist 12 Fuss 10 Zoll lang, hat  $22\frac{1}{2}$  Zoll Umfang und wiegt 200 Pfund. Das Mittelgewicht der Mammutzähne beträgt 60—80 Pfund, die Länge 7—9 Fuss. Mastodontenzähne kennt man von 9 Fuss 4 Zoll Länge bei 23 Zoll Umfang.

[7317]

\* \* \*

**Die Fortpflanzung von Explosionsgeräuschen** wird von der Bodenbeschaffenheit und dem Wetter beeinflusst; man nimmt gewöhnlich an, dass bei günstigem Winde Kanonendonner ebenso wie der natürliche Donner ungetähr 25 km weit vernommen wird, grössere Dynamit-Explosionen auch 30 km weit. So weit wurde auch die vor einigen Jahren erfolgte Explosion der Pulvermühle von Aredeck vernommen, die in der Nähe ein förmliches Erdbeben erzeugt hatte, nämlich bis Baverloo. Bei der in neuerer Zeit erfolgten Explosion von St. Helens, zwischen Liverpool und Manchester, woselbst eine Fabrik von chlorsaurem Kali

mit einem Vorrath von mehr als 80 Tonnen dieses Körpers in die Luft flogen, hat Davison genauere Erhebungen gemacht, die ergaben, dass die Explosion auf einem Raum von 2000 qkm, der die Form einer Ellipse mit 63 km grosser und 43 km kleiner Achse hatte, vernommen worden war. Der entfernteste Ort, wo man sie vernahm, war Murple, 45 km von St. Helens. In so weiter Entfernung entstand noch ein starkes Fensterklirren in Folge der Erschütterung.

[7310]

\* \* \*

**Die Entdeckung der Kohlenstoff-Assimilation.** Als Entdecker der Kohlenstoff-Assimilation wird vielfach Ingenhouss genannt, allerdings nicht mit Recht. Wetterwald erbringt in den *Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel* den Nachweis, dass Senebier als Begründer der Assimilationstheorie anzusehen ist. Zwar hat sich Ingenhouss, ebenso wie vor ihm Malpighi und Priestley, viel mit dem Stoffwechsel der Pflanze beschäftigt; allein das Hauptresultat seiner Studien (1779—84) bestand in dem Satze, dass durch die Pflanzen die Luft für die Thiere respirabler gemacht wird. Dass aber bei diesem Vorgange auch für die Pflanze ein erheblicher Vortheil herauspringt, blieb gänzlich unbeachtet. Diesen Mangel beseitigte Senebier in drei während der Jahre 1782—88 erschienenen Schriften. In ihnen allen lässt sich der durch unzählige Experimente gestützte und bestimmt ausgesprochene Satz verfolgen: die grünen Blätter saugen, wenn sie in kohlen säurehaltigem Wasser dem Einfluss des Sonnenlichtes ausgesetzt sind, die „fixe Luft“ (= CO<sub>2</sub>) auf und zerlegen sie; den einen Bestandtheil der aufgenommenen Luft, nämlich die „dephlogistisirte Luft“ (= O) hauchen sie wieder aus, den anderen Theil, das „Phlogiston“ (= C) behalten sie zurück. Dieselben Gedanken brachte Senebier in seiner im Jahre 1800 erschienenen *Physiologie végétale*. Endlich ist von einem Zeitgenossen, der die gesammte damals über diese Frage vorhandene Litteratur kennen musste, nämlich von N. Th. de Saussure, im Jahre 1804 ausdrücklich bestätigt worden, dass Senebier der Begründer der Assimilationstheorie ist.

Dr. W. SCH. [7296]

\* \* \*

**Die elektrische Strassenbahn in Söul (Körea)** ist nun in ihrem ganzen Umfange in Betrieb. Sie ist 16,5 km lang, durchläuft in zwei Linien die Stadt vom Westen nach dem Osten und Süden und verbindet die Innenstadt mit dem Endpunkte der Dampfschiffahrt auf dem Söulflusse. Die Drähte ihrer Oberleitung werden von Holzstangen getragen. Sie dient neben der Personenbeförderung auch dem Gütertransporte und besitzt deshalb vorläufig ausser zehn Antriebspersonenwagen mit je 35 Sitzplätzen noch fünf Güterwagen. Das gesammte Material zu der Bahn, deren Herstellung 715 000 Mark kostete, wurde, wie die *Zeitschrift für Kleinbahnen* mittheilt, von amerikanischen Werken geliefert. Die Leitung liegt ebenfalls in amerikanischen Händen, und es sind sieben Amerikaner zur Ausbildung koreanischer Wagenführer und Schaffner auf ein Jahr angestellt. Die Besitzerin ist nominell eine koreanische Gesellschaft, an deren Spitze der Präfect von Söul und der Director einer koreanischen Bank stehen. Das Geld hat aber thatsächlich der König gegeben. Mit der Bahn soll noch eine Beleuchtungsanlage verbunden werden.

[7331]