



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 837.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 5. 1905.

Die geplante Schwebebahn in Berlin.

Mit neun Abbildungen.

Als im IX. Jahrg. S. 150 des *Prometheus* (im December 1897) der Entwurf einer elektrischen Hochbahn von Siemens & Halske für Berlin besprochen wurde, konnte das Bedürfniss einer Vermehrung der Schnellverkehrsmittel durch verkehrstatistische Angaben überzeugend nachgewiesen werden. Diesem Nachweis diente als eine der wesentlichen Stützen die Thatsache, dass die Stadt- und Ringbahn der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit sich näherte. Zwei Jahre später war diese Grenze nach Ansicht der Eisenbahnverwaltung vollauf erreicht und wurde damals bereits die Umwandlung des Dampfbetriebes dieser Bahn in elektrischen Betrieb erwogen, weil diese Umwandlung geeignet erschien, den Forderungen des beständig anwachsenden Verkehrs gerecht zu werden. Ueber die Nothwendigkeit dieser Umwandlung und deren technische Ausführung wurde im XI. Jahrg. S. 193 des *Prometheus* eingehend berichtet.

Inzwischen ist die elektrische Hoch- und Untergrundbahn von der Warschauer Brücke über den Potsdamer Bahnhof bis zum Knie in Charlottenburg längst dem Verkehr übergeben worden und hat ihre Leistung wiederholt steigern müssen, um den Verkehrsandrang zu bewältigen.

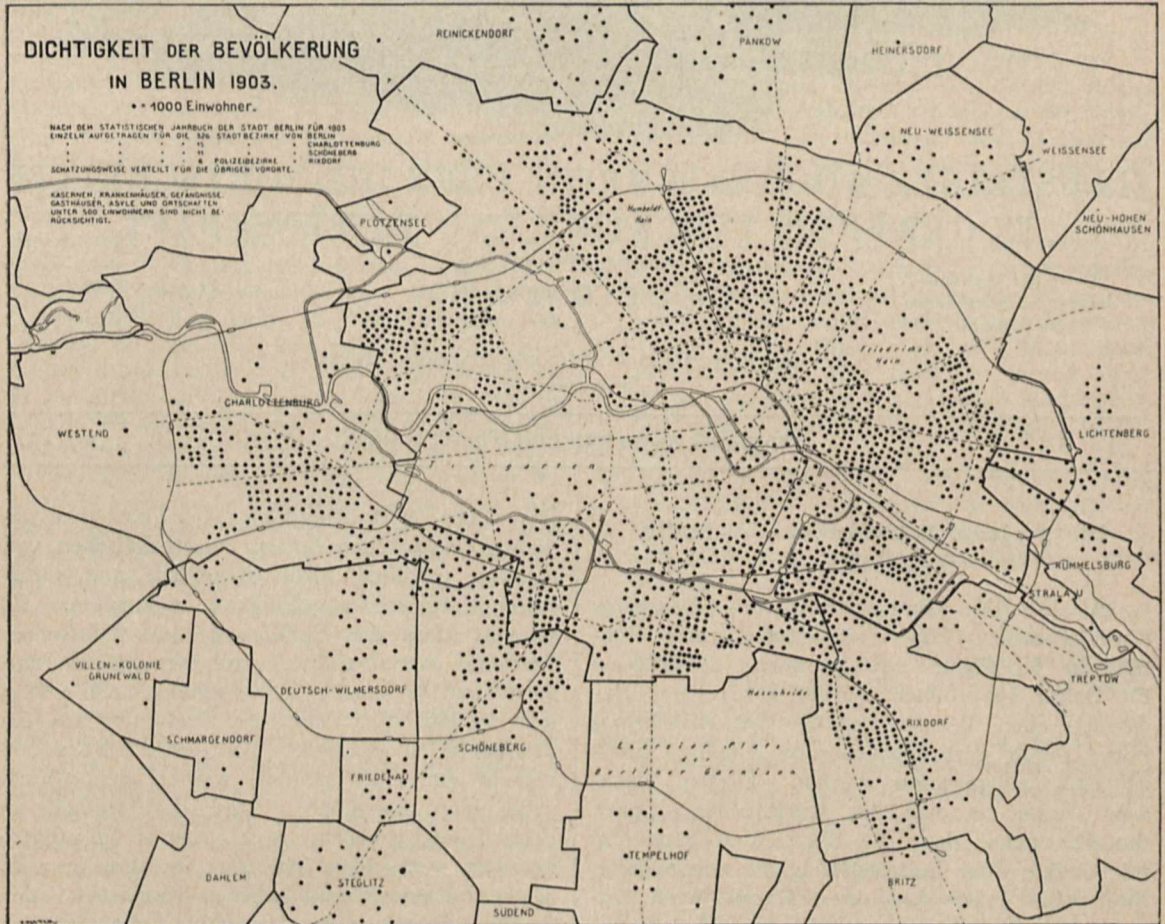
Die Stadt- und Ringbahn aber hat den geplanten elektrischen Betrieb aus technischen und anderen Gründen nicht eingeführt und wenig gethan, ihre Leistungsfähigkeit zu steigern. Es scheint, dass die Einführung des elektrischen Betriebes wenn nicht aufgehoben, doch aufgeschoben ist, denn dem Vernehmen nach erwägt man bereits den Plan, die Stadtbahn um ein Stockwerk zu erhöhen. Bis dieser Stockwerksverkehr zur Hilfe kommt, werden sicher noch viele Jahre vergehen. Und der Mangel an Schnellverkehrsmitteln von grosser Leistungsfähigkeit wird immer fühlbarer, so dass er z. B. in der Potsdamer und Leipziger Strasse, wo sich die Strassenbahnwagen jetzt schon durchschnittlich in 15 Secunden Zeitabstand folgen, fast zu einem Nothstande geworden ist. Darüber besteht kein Zweifel, dass demselben nur durch Hoch- oder Untergrundbahnen abgeholfen werden kann. Bei der Wahl zwischen beiden ist man im allgemeinen geneigt, der Untergrundbahn den Vorzug zu geben, weil sie das Strassenbild nicht stört und den Anwohnern der Strasse nicht lästig wird, wie man es von der Hochbahn meint. Im Hinblick auf die mustergültige Ausführung der bereits vorhandenen Untergrundbahn in Berlin scheint es auch gerechtfertigt, den Bau von solchen Bahnen vor dem von Hochbahnen zu bevorzugen. Diese Ansicht ist in der Entscheidung der Stadt-

verwaltung Berlins für die Fortführung der Untergrundbahn vom Potsdamer Platz nach dem Spittelmarkt auch zur Geltung gekommen. Bei solchen Entscheidungen darf jedoch nicht der Geschmack oder ästhetische Rücksicht allein, es muss auch die wirthschaftliche Erwägung zu Worte kommen, denn die Frage der Rentabilität bleibt immer der Prüfstein für Verkehrsanlagen, wenigstens für solche, die von Privatgesellschaften errichtet werden. Wenn schon im allgemeinen Hochbahnen billiger herzustellen sind als Unter-

Vohwinkel sich im Betrieb befindet. Ueber die Ausführung der letzteren hat die Continentale Gesellschaft für elektrische Unternehmungen Nürnberg einen Entwurf den maassgebenden Berliner Behörden vorgelegt und zu demselben eine Denkschrift ausgearbeitet, der wir in unsern Betrachtungen im allgemeinen folgen.

Aus der Verkehrsstatistik geht hervor, dass der Personenverkehr in den 30 Jahren von 1875—1904 auf den Strassenbahnen, der Stadt- und Ringbahn, den Omnibuslinien und der

Abb. 77.



grund-(Tunnel-)bahnen, so trifft dies für Berlin mit seinem aus schwimmendem Sand bestehenden Untergrund in besonderem Maasse zu, namentlich dann, wenn der Tunnelbau in engen Strassen das Unterfangen der Häuser nothwendig macht, wie es bei der Durchquerung Berlins in der Nord-Südrichtung vom Gesundbrunnen nach Rixdorf der Fall sein würde.

Aber auch beim Hochbahnbau sind zwei Arten der Ausführung möglich, die einer Standbahn, wie sie Berlin vom Nollendorfplatz bis zur Warschauerbrücke bereits besitzt, und die einer Schwebbahn, wie sie in Barmen-Elberfeld-

Hoch- und Untergrundbahn zusammengenommen auf das Zwanzigfache, von 32 auf 630 Millionen, die Einwohnerzahl Grossberlins dagegen nur auf das $2\frac{1}{2}$ fache, von 1,051 auf 2,650 Millionen gestiegen ist. Da wohl kein Grund vorliegt, anzunehmen, dass diese Entwicklung ins Stocken geräth, sofern ihr nicht künstliche Hemmnisse bereitet werden, so ist es nicht unwahrscheinlich, dass der gesammte Personenverkehr nach weiteren zehn Jahren sich gegen den heutigen etwa verdoppelt haben wird. Eine ins Gewicht fallende Vermehrung des Strassenbahnverkehrs in den am meisten belasteten Strassenzügen,

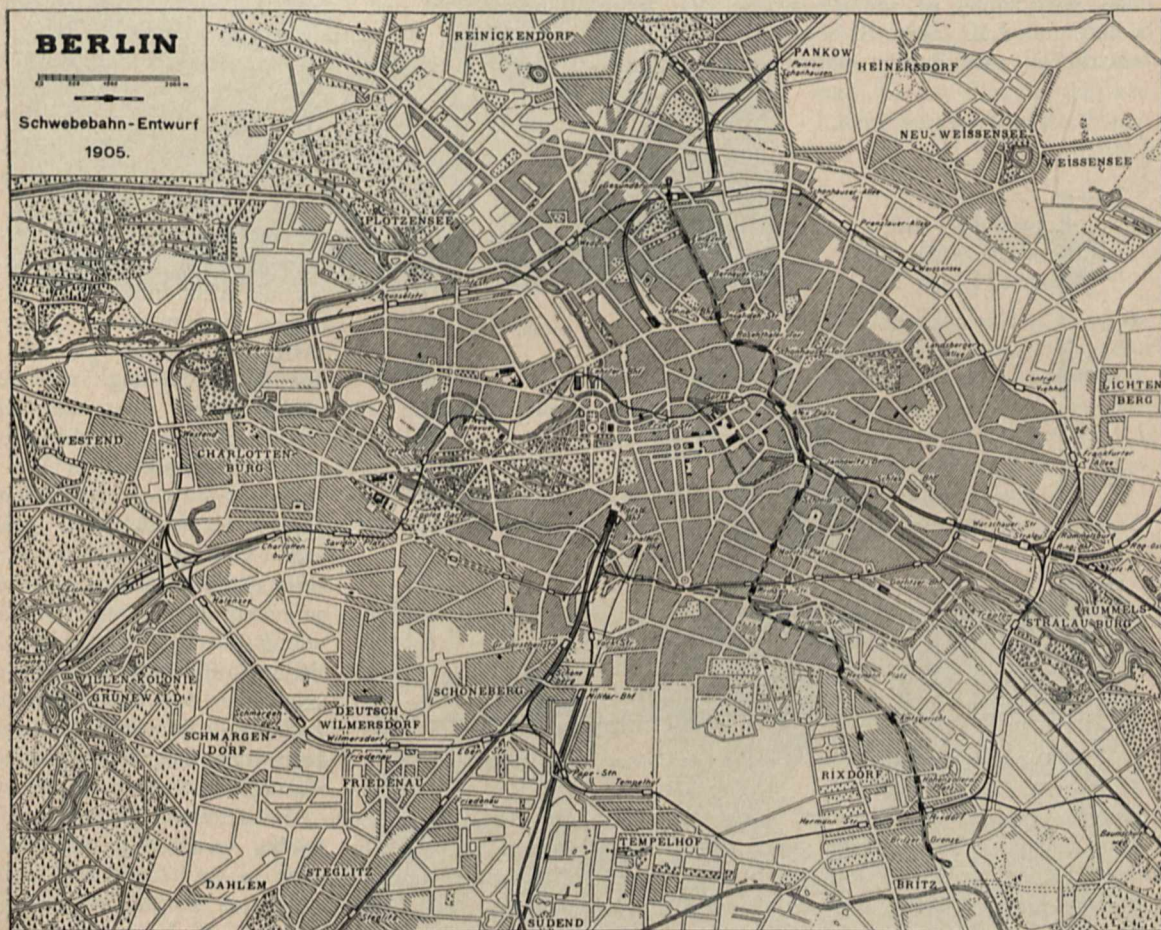
sowie auf der Stadtbahn ist erfahrungsgemäss schon jetzt ausgeschlossen, woraus folgt, dass neue Schnellbahnen von grosser Leistungsfähigkeit geschaffen werden müssen, welche den wachsenden Verkehr dadurch zu bewältigen im Stande sind, dass sie neue Stadtgebiete für das Geschäftsleben aufschliessen, um den Verkehr auf eine grössere Fläche zu vertheilen.

Wochentags verkehren auf den beiden Gleisen der Stadtbahn 754 Züge, auf den beiden Ferngleisen 42 Vorortzüge und 92 Fernzüge, zu-

doppelten des heutigen Personenverkehrs erfordern würde, gar nicht gedacht werden kann. Deshalb müssen neue Schnellbahnen aushelfen, die gleichzeitig das Verkehrsgebiet erweitern.

Aus der Abbildung 77, in welcher die Dichtigkeit der Bevölkerung für das Jahr 1903 derart dargestellt ist, dass jeder Punkt 1000 Einwohner bedeutet, lässt sich ersehen, dass eine nordsüdlich von Gesundbrunnen nach Rixdorf die Stadt durchquerende Schnellbahnlinie geeignet erscheint, einen Theil dieser Aufgabe zu erfüllen.

Abb. 78.



sammen 888 regelmässige Züge, zu denen an Sonn- und Festtagen oft noch Sonderzüge hinzutreten. Auf dem Potsdamer Bahnhof laufen an den Wochentagen aus und ein 30 Fernzüge, 354 Stadtringzüge, 284 Züge der Wannesebahn, 200 Züge nach Lichterfelde-Ost und 46 nach Zossen, zusammen Wochentags 914 regelmässige Züge; auf der Hoch- und Untergrundbahn verkehren täglich rund 600 Züge.

Diese Zahlen lassen erkennen, dass eine wesentliche Vermehrung der Zugzahlen kaum möglich ist und an eine Erhöhung derselben, wie sie eine Steigerung des Verkehrs bis zum

Sie würde den Verkehr zwischen den wenig dicht bewohnten Geschäftsvierteln im Innern der Stadt und den Aussenorten vermitteln.

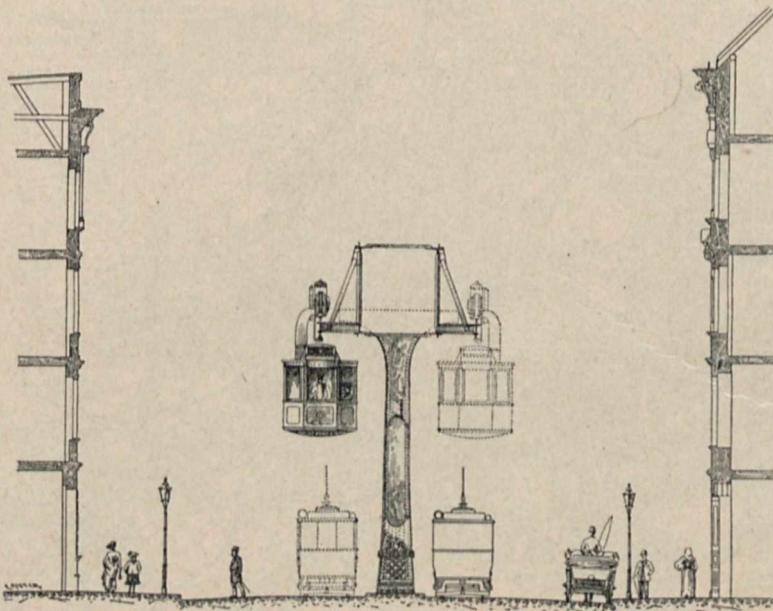
Was nun die Gestaltung der Schnellbahnanlage betrifft, die diesem Zwecke dienen soll, so wird man dabei von dem allgemeinen Grundsatz ausgehen müssen, dass man zuerst die dem vorhandenen Verkehrsbedürfnisse am besten entsprechende Bahnlinie festlegt und dann ohne jedes Vorurtheil genau untersucht und prüft, welches System elektrischer Schnellbahnen im Hinblick auf die Baukosten, die Betriebskosten und die damit zusammenhängende Tarif-

frage für die festgelegte Trace am günstigsten erscheint.

Auf die anderweit geplanten Schnellbahnen, z. B. Wedding—Friedrichstrasse—Bellealliancestrasse und Moabit—Brandenburger Thor—Königgrätzerstrasse—Hasenheide, soll hier nicht näher eingegangen werden, sondern die für die Schwebebahn in Aussicht genommene Linie Gesundbrunnen—Alexanderplatz—Rixdorf allein betrachtet werden.

Die für die Schwebebahn in Aussicht genommene Trace geht aus Abbildung 78 hervor. Das System der Schwebebahn und ihre bauliche Einrichtung ist im *Prometheus* VI. Jahrg. S. 213 und XII. Jahrg. S. 209 bereits eingehend beschrieben und durch zahlreiche Abbildungen

Abb. 79.



Schwebebahnentwurf Berlin. Querschnitt der Prinzessinnenstrasse. Mittelstütze.

erläutert worden, so dass von einer Wiederholung derselben hier Abstand genommen werden kann. Es sei nur auf den aus ihrer Bauweise hervorgehenden Vorzug der Schwebebahn vor der Standbahn (unter welcher Bezeichnung die Art der Hochbahn zu verstehen ist, deren Wagen auf einem Zweischiengleis laufen, zum Unterschiede von der Schwebebahn, die auch Hochbahn aber Einschienebahn ist, deren Wagen unterhalb der Fahrschiene an dieser hängen) hingewiesen, dass sie eine grössere Schmiegsamkeit der Linienführung besitzt, als diese. Sie kann Bahnkrümmungen von 50 m Halbmesser mit derselben Geschwindigkeit befahren, wie Standbahnen solche von 200 m. Wenn es sich also darum handelt, um Strassenecken herumzukommen, ist dies für die Schwebebahn meistens noch ohne Grunderwerb möglich, wó die Standbahn schon die Eckhäuser niederreißen muss, so dass die Baukosten

der Schwebebahn allgemein niedriger sind, als die der Standbahn. Auch das mag erwähnt sein, dass das Fahrgeräusch der Schwebebahn wesentlich geringer ist, als auf der Standbahn, weil sie deren Resonanzboden nicht hat, sondern nur ein weitmaschiges Eisentragewerk, welches gleichzeitig der Strasse weniger Licht entzieht, als das volle Bahnplanum der Standbahn. In Strassen, deren Fahrdamm von genügender Breite ist, sind als Träger der Bahn Mittelstützen in Aussicht genommen (s. Abb. 79); sie sind für die Prinzenstrasse in Vorschlag gebracht. Sollte es vorgezogen werden, die Bahn statt durch die Prinzenstrasse über den Luisenstädtischen Canal entlang zu führen, so würden die Schrägstützen in Anwendung kommen (s. Abb. 80), die charakteristisch

für die auf langer Strecke über der Wupper liegende Schwebebahn Elberfeld—Barmen sind. In Strassen mit schmalen Fahrdamm, der das Aufstellen der Mittelstützen aus Verkehrsrücksichten nicht zulassen würde, sollen Bogenstützen (siehe Abb. 81) errichtet werden, für die Abbildung 82 eine andere Form zeigt, die für die Brunnenstrasse nördlich der Invalidenstrasse in Aussicht genommen ist. Sie lassen erkennen, dass auf eine gefällige Ausstattung der Stützen Bedacht genommen ist.

Wenn aus wirtschaftlichen Gründen der Schwebebahn vor der Hoch-Standbahn und der Untergrundbahn der Vorzug gegeben wurde, weil sie unter den

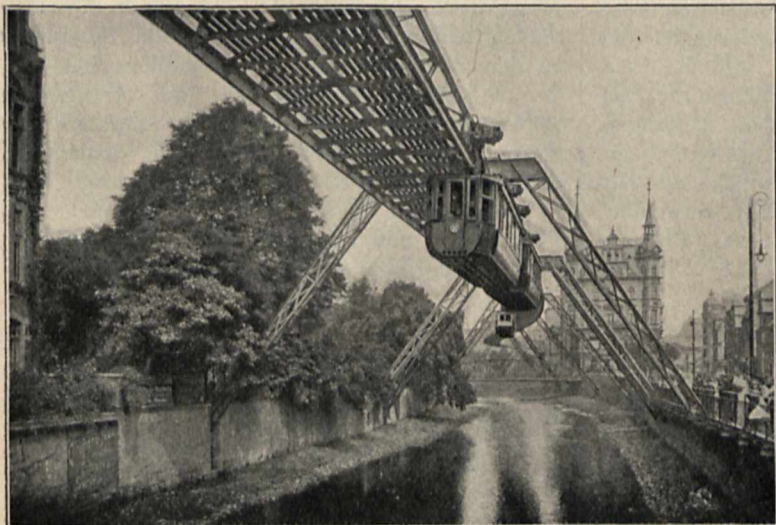
in Berlin gegebenen Verhältnissen billiger zu bauen ist, als die beiden genannten Schnellbahnarten und darum auch ihr Fahrpreis billiger sein kann, so ist es damit doch nicht ausgeschlossen, die Schwebebahn streckenweise, wo es gefordert wird, auch als Tunnel-(Untergrund-)bahn auszubauen. Sie könnte daher, wenn es sich als wünschenswerth herausstellen sollte, an einigen Stellen der angenommenen Trace sowohl als Unterpflasterbahn laufen, als auch unter der Spree hinweggehen. Für das Ueberschreiten der Spree bei der Jannowitzbrücke ist jedoch der Bau einer eisernen Brücke in Aussicht genommen, welche den Fluss in einem Bogen überspannt (s. Abb. 83).

Die Wagen der Schwebebahn (s. Abb. 84) nehmen bequem 85 Personen auf, so dass in einem Zuge von drei Wagen 250 Personen befördert werden können. Bei steigendem Verkehr

können Züge bis zu sechs Wagen verkehren; einstweilen werden indessen die Bahnhöfe für Züge von drei Wagen eingerichtet, jedoch ist auf ihre

Ende bildet und die Wagen stets nur vorwärts fahren, auch wenn auf den Nebengleisen des Wagenschuppens das Zusammensetzen von Zügen stattfindet. Ein solcher Bahnhof macht einen ungewohnten Eindruck, da die Gleise oben sich befinden und die Wagen an ihnen hängen.

Abb. 80.



Flussstrecke der Schwebebahn in Barmen.

etwaige Erweiterung Rücksicht genommen. Es ist nur eine Wagenklasse mit Abtheilen für Raucher und Nichtraucher vorgesehen.

Der Betrieb ist so beabsichtigt, dass in den frühen Morgen- und späten Abendstunden die Züge in Abständen von 10, in den Tagesstunden von 5 Minuten sich folgen sollen. Man gedenkt zunächst Einzelwagen verkehren zu lassen, deren Aufeinanderfolge, je nach Bedarf, bis zu 2 Minuten gesteigert werden kann. Bei zunehmendem Verkehr sollen Züge von 3 Wagen in Betrieb kommen, die eine Jahresleistung von 40—45 Millionen Fahrgästen gestatten. Erst wenn diese Leistung überschritten wird, sollen die Haltestellen auf die Zuglänge von sechs Wagen ausgebaut werden. Es können dann täglich nach jeder Richtung 15 000 Personen befördert werden. Die Fahrzeit zum Durchlaufen der ganzen Strecke wird 22 1/4 Minuten, von Gesundbrunnen bis Alexanderplatz 7 1/4, bis Moritzplatz 12 1/2, bis Hermannplatz 17 1/2 Minuten betragen. Die ganze Bahn erreicht eine Länge von 12 km.

An den beiden Endpunkten der Bahn werden schleifenförmige Kehranlagen eingerichtet (siehe Abb. 85), so dass das Gleis eine Schiene ohne

Ende bildet und die Wagen stets nur vorwärts fahren, auch wenn auf den Nebengleisen des Wagenschuppens das Zusammensetzen von Zügen stattfindet. Ein solcher Bahnhof macht einen ungewohnten Eindruck, da die Gleise oben sich befinden und die Wagen an ihnen hängen.

Der Fahrpreis soll, wie auf der Stadt- und Ringbahn, 10 Pfennig bis zur fünften Haltestelle, darüber hinaus aber nur 15 Pfennig betragen. Ausserdem sollen Tagesrückfahrkarten für 15 Pfennig bis zur fünften Haltestelle und für 20 Pfennig darüber hinaus ausgegeben werden.

[9864]

Die Wirkungen der Kupferkalkbrühe auf die Pflanzen.*)

Unter den zahlreichen Präparaten zur Bekämpfung der Pflanzenschädlinge hat keines eine solche vielseitige und weitgehende Anwendung gefunden wie das Kupfer und speciell die Kupfervitriolkalkbrühe, schlechthin Kupferkalkbrühe oder Bordeauxer Mischung genannt. Zwar sind die Leistungen der Kupferverbindungen als Insecticide

Abb. 81.



Schwebebahn Elberfeld. Hauptstrasse in Sonnenborn.

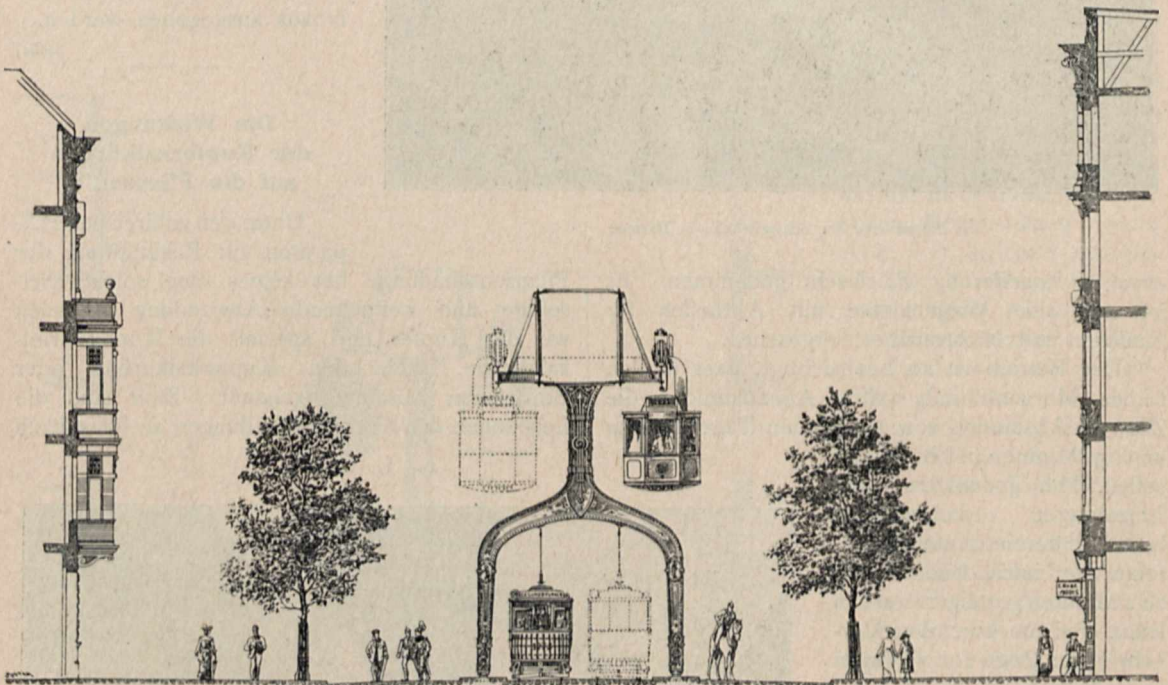
nur geringwerthig, desto ausgezeichneter bewähren sie sich als Fungicide, und von Jahr zu Jahr

*) Vgl. auch: Sajó, „Einige Regeln bei der Bekämpfung der Pilze mit Kupfer.“ (*Prometheus*, XVI. Jahrg., S. 676.)

wächst der Kreis ihrer praktischen Verwendbarkeit (vergl. M. Hollrung, *Handbuch der chemischen Mittel gegen Pflanzenkrankheiten*, Berlin 1898); denn unter allen chemischen Stoffen ist das Kupfervitriol das einzige, welches unbestrittene Erfolge im Kampfe gegen die parasitären Pilze gewährt und zugleich den Anforderungen der Praxis am meisten genügt. Die weitaus überwiegende Mehrzahl der Bekämpfungsmittel für Pflanzenkrankheiten kryptogamischen Ursprungs enthält deshalb das Kupfervitriol als Grundlage. Für sich allein wird es, namentlich zur Behandlung lebender Pflanzen, nicht verwendet, da reine Kupfervitriollösungen den Pflanzen nachtheilig werden.

vitriol enthaltene Schwefelsäure der eigentlich wirksame Bestandtheil des Mittels sein. Die vorherrschende Ansicht geht aber dahin, dass das ganz allmählich unter dem Einflusse der atmosphärischen Kohlensäure sich umsetzende Kupferhydroxyd, welches auf den grünen Pflanzentheilen haften bleibt, direct auf die Pilzsporen an den Blättern einwirkt. Neuerdings hat nun W. Ruhland (*Arbeiten aus der Biologischen Abtheilung für Land- und Forstwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte*, Band IV, 1904) in umfangreicher Weise „die Wirkung des unlöslichen basischen Kupfers auf Pflanzen“ mit Rücksicht auf die Bordelaiser Brühe untersucht und zugleich die toxische

Abb. 82.



Schwebebahnentwurf Berlin. Querschnitt der Brunnenstrasse. Gabelstütze.

Der eigentliche Entdecker des Kupfervitriolkalkgemisches ist nicht bekannt; er dürfte in der Landschaft Médoc zu suchen sein, da dort schon seit langem das Gemisch zum Schutze der in der Nähe der Wege stehenden Weintrauben gegen Diebstahl Verwendung gefunden hat. Neben diesem Zweck beobachtete man aber alsbald auch die fungicide Wirkung der Brühe, worauf dann Millardet als Erster zu Anfang der achtziger Jahre vorigen Jahrhunderts allgemein auf die fungiciden Eigenschaften der Kupferkalkbrühe hingewiesen hat, und zwar mit einem fast beispiellosen Erfolge. Bei alledem ist die Wirkungsweise der Kupfervitriolpräparate noch gegenwärtig Gegenstand der Erörterung und wissenschaftlichen Untersuchung. Nach der Ansicht von Monselice sollte die im Kupfer-

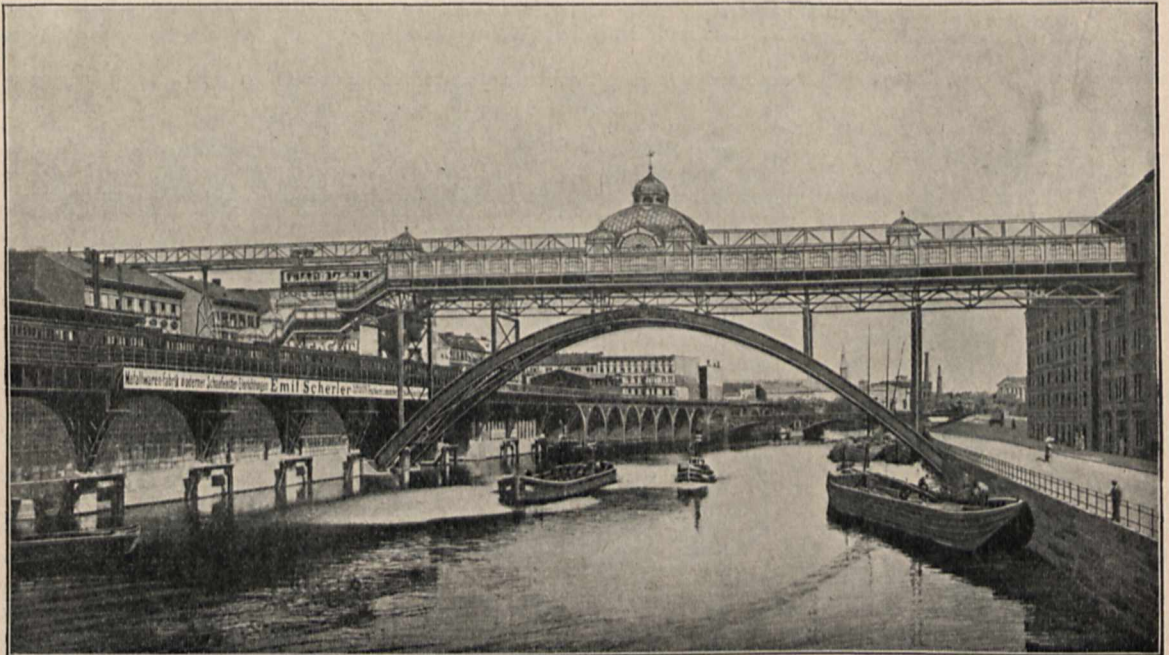
Wirkung der Bordeauxbrühe nach zwei Richtungen geprüft, nämlich auf die zu schützende Pflanze und auf die zu bekämpfenden parasitischen Pilze derselben. Beiderlei Beeinflussungen erfordern zu ihrem Zustandekommen, dass auf irgend eine Weise das in der Bordeauxbrühe als unlösliches Kupferoxydhydrat vorhandene Gift in eine lösliche Form übergeführt wird.

Was zunächst die schädigende Wirkung angeht, so konnte dargethan werden, dass die neuerdings am meisten in den Vordergrund getretene Annahme, nach welcher die Lösung des basischen Kupfers durch Ausscheidungen der Pflanze selbst erfolge, hinfällig ist. Es treten zwar eine Reihe von Stoffen aus dem unverletzten, lebenden Blatte und aus den Früchten aus,

hauptsächlich wohl organische Salze, unter denen Apfelsäure und Kalium eine besondere Rolle zu spielen scheinen; indessen lassen diese Stoffe merkliche Fähigkeiten, basisches Kupfer zu lösen, durchaus vermissen, obwohl gerade solche Pflanzen zu den Versuchen herangezogen worden waren, welche gegen Spritzbeschädigungen als besonders empfindlich bekannt sind. Zucker konnte nie, auch nicht in Spuren nachgewiesen werden und scheint selbst aus zuckerreichen Organen (Früchten, entστάrkten Blättern) nicht auszutreten. Die fälschlicherweise den austretenden Stoffen zugeschriebene lösende Wirkung auf basisches Kupfer wird in Wahrheit von der Kohlensäure der Luft

freien Calciumhydrates ausgeübt wird. Dennoch scheint kein zwingender Grund vorzuliegen, die bisher übliche Zusammensetzung der Bordeauxbrühe irgendwie abzuändern. Der durch die bisherige Bereitung bedingte Ueberschuss an freiem Kohlenhydroxyd ist zur Vermeidung der zum Theil sehr ernsten Beschädigungen empfindlicher Früchte und Blätter durchaus nothwendig. Andererseits verhindert er in keiner Weise die Abtödtung der Pilzkeime durch die Brühe. Bei einer geringer bemessenen Kalkzugabe würde ausserdem die Gefahr wachsen, dass ein Theil des Kupfervitriols nicht gefällt wird, was zur Folge hätte, dass einerseits eine Menge des immer theurer werdenden Kupfers

Abb. 83.



Schwebbahntwurf Berlin. Strassenkreuzung bei der Jannowitzbrücke.

und anderen Atmosphärien ausgeübt, die das Regenwasser aufnimmt.

Die fungicide Schutzwirkung der Bordeauxbrühe wird lediglich durch die Ausscheidungen des Pilzes selbst hervorgerufen, welche das basische Kupfer in Lösung überführen. Diese Ausscheidungen entstammen wohl den den Keimungsact vorbereitenden Stoffumsetzungen der Sporen, worauf dann das gelöste Kupfer in diese eindringt und zunächst von der Membran und später auch vom Plasma energisch aufgespeichert wird. Ob bei besonders empfindlichen Pilzen auch gewisse Atmosphärien, besonders die Kohlensäure, vielleicht noch eine Nebenwirkung ausüben, lässt Ruhland dahingestellt, dagegen ist festgestellt, dass die lösende Wirkung unabhängig von der Anwesenheit

sofort durch den Regen von den Blättern und Früchten abgewaschen und nutzlos in die Erde geführt würde, und dass ausserdem auch noch schwere Schädigungen der Culturpflanzen zu befürchten wären. Was endlich die Art und Weise der Anwendung der Kupferkalkbrühe betrifft, so können alle pflanzlichen Organe mit gleichem Erfolge gespritzt werden, auch solche, die keinerlei Stoffe absondern, wie holzige Zweige und Holzstämmen. Die Fernwirkung des Kupfers ist aber eine äusserst geringe, weshalb die Bespritzung eine möglichst reichliche sein muss.

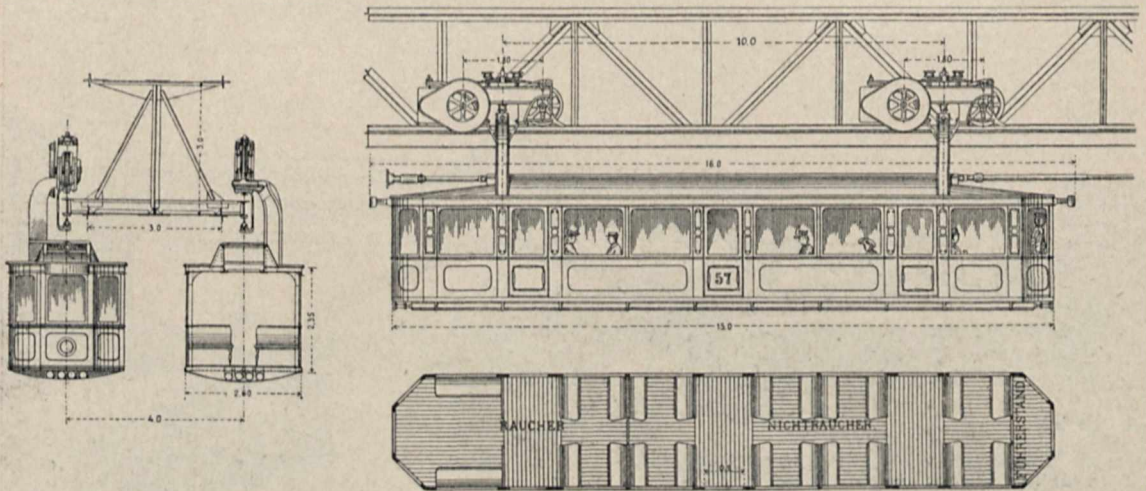
Nach einer in Praktikerkreisen verbreiteten Vorstellung soll die Schutzwirkung der Bordeauxbrühe darauf beruhen, dass die Pflanzen mit eindringendem löslichen Kupfer sozusagen getränkt werden, dass die Pilze in ihrem Innern der Gift-

wirkung erliegen. Ein solcher Vorgang ist aber ohne Abtödtung der Wirthspflanze ganz undenkbar. Die Bordeauxbrühe ist vielmehr lediglich ein Vorbeugungsmittel (Prophylacticum), durch welches die aufliegenden und von der Kupferkalkbrühe getroffenen Sporen selbst abgetödtet werden. Ist es einem Pilze einmal gelungen, mit seinem Keimschlauch in den Wirth einzudringen, so ist er damit den Einwirkungen der Kupferkalkbrühe ein für allemal entzogen. Die Bespritzungen haben deshalb nur einen Zweck, wenn sie womöglich noch vor der Zeit der Sporenausbreitung des zu bekämpfenden Schädling erfolgen, und die Misserfolge mit der Kupferkalkbrühe, wie bei der Bekämpfung der Kieferschütte, sind wohl auf die zu späte Bespritzung zurückzuführen.

die Ueberzeugung ausgesprochen, dass auf die directe Beeinflussung der Pflanze durch die Kupferkalkbrühe das Hauptgewicht zu legen sei, namentlich solle durch die Bespritzung mit Kupferpräparaten die Pflanze gegen die parasitischen Pilze widerstandsfähiger gemacht werden (*Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft*, Band XI, 1893 und Band XIII, 1895).

Der Widerstreit in den Anschauungen über die directe Einwirkung der Kupferkalkbrühe auf die Pflanzen selbst ist durch die umfangreichen exacten Vegetationsversuche über die Athmung gekupferter und beschatteter Pflanzen und den Einfluss der Schattenwirkung der Kupferkalkbrühe auf die Bildung und Ableitung der Assimilate von Ewert (*Landwirthschaftliche Jahrbücher*, 1905) behoben worden. Auf Grund

Abb. 84.



Wagen für 85 Personen. Links Querschnitt. Rechts oben Seitenansicht. Rechts unten Grundriss.

Die Anwendung der Kupferkalkbrühe als Fungicid in Weinbergen, Obstgärten, auf Kartoffelfeldern u. s. w. hat allerdings auch eine sinnfällige Einwirkung auf die bespritzten Pflanzen selbst, insofern dieselben ein üppigeres, tiefgrünes und länger grünbleibendes Laubwerk zeigen. Von Rumm ist deshalb die Vermuthung ausgesprochen worden, dass die Wirksamkeit der Kupferkalkbrühe nicht lediglich auf der directen Beeinflussung des betreffenden Pilzes, sondern zugleich auch auf einer Reizung des gesammten Pflanzenorganismus beruhe, und diese letztere Wirkung äussere sich im Blattgewebe in einer Anreicherung von Chlorophyll. Da Rumm aber auf spektroskopischem Wege in den bespritzten Blättern Kupfer nicht nachzuweisen vermochte, so folgert er, dasselbe übe einen zu vermehrter Chlorophyllbildung führenden „chemotaktischen Reiz“ aus. In späteren Arbeiten hat Rumm sogar

der hierbei gewonnenen Versuchsergebnisse ist die Frage betreffs der physiologischen Wirkung der Kupferkalkbrühe dahin zu beantworten, dass die Bedeutung derselben lediglich in der Bekämpfung des parasitären Pilzes beruht; hierbei kann neben der directen abtödtenden Wirkung der Brühe auch noch deren Schattenwirkung insofern in Frage kommen, als beobachtet wurde, dass durch Kupferkalkbrühe beschattete Kartoffeln weniger unter der Phytophthora zu leiden hatten. Wenn man erwägt, dass für die Lauberkrankung durch die genannten Pilze die Zeit am günstigsten ist, in welcher das natürliche Absterben des Krautes herannaht, so ist zu verstehen, dass durch Beschattung, die den Zerfall des Lebens hinauschiebt, die Einwirkung der Phytophthora ungünstig beeinflusst wird.

Man hat früher angenommen, dass die Kupferkalkbrühe dadurch einen direct fördernden

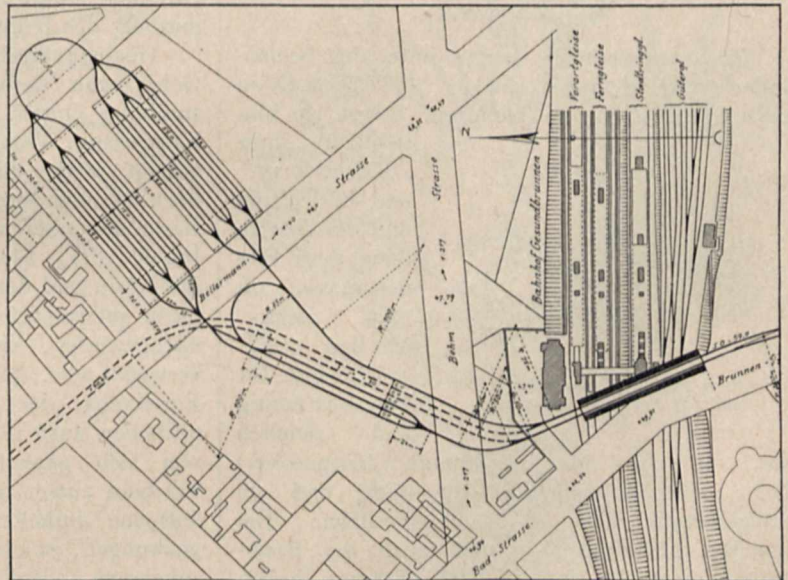
Einfluss auf das Gedeihen der Pflanze ausübe, indem diese zu einer erhöhten Assimilations-thätigkeit angeregt würde, und der Nachweis einer erhöhten Stärkeansammlung in den Blättern der gespritzten Pflanzen war geeignet, diese Annahme zu stützen. Dennoch ist diese Thatsache falsch gedeutet gewesen: Durch das Bordelaisiren erfährt das Pflanzenleben keinen Anreiz, sondern im Gegentheil eine Hemmung, und zwar in Folge der Beschattung durch die den Blättern auflagernden Kupferkalkmassen. Hierdurch werden sowohl die Athmung als die Transpiration, die Assimilation und die Ableitung derselben behindert. Je mehr aber die von der Sonne zugestrahlte Energie von der an den Blättern haftenden Brühe zurückgehalten wird, eine um so grössere Abschwächung erleiden die Lebensvorgänge im Organismus. Da aber mit der Athmung auch die Abführung der Assimilate aufs Engste verknüpft ist, findet eine Anhäufung der Stärke in den Blättern der gespritzten Pflanzen statt, und was als Förderung des Pflanzenwachstums erschienen war, erweist sich so als Hemmung desselben. Die bei genügender Ausdehnung exact durchgeführten Versuche Ewerts haben dargethan, dass die bordelaisirten Pflanzen stets einen geringeren Ertrag geben, gleichgiltig ob man die Menge der producirten Stärke oder das Eiweiss oder ganz allgemein das Gewicht der Trockensubstanz als Maassstab wählt. Dieser Niedergang der Ernte tritt bei schwacher Beschattung am wenigsten hervor, er wird um so deutlicher, je mehr die von der Kupferkalkbrühe bedeckten Blätter in ihrer Assimilation und Wasserverdunstung gehindert werden.

Als ein Ausfluss der Schattenwirkung ist die Förderung des Längenwachstums und die vermehrte Entwicklung der vegetativen Organe bekannt, und Ewert beobachtete auch, dass die von einer dünnen Gazedecke ausgeübte Beschattung sich in diesem Sinne bemerkbar machte und die so beschatteten Pflanzen auch wirklich den Typus von Schattenpflanzen annehmen. Die gespritzten Pflanzen zeigen hingegen mehr ein gedrungenes Wachstum, was gleichfalls als Wirkung des Kupfers anzusehen ist. Trotz des negativen Ergebnisses früherer Forscher wird es jetzt doch wahrscheinlich,

dass geringe Kupfermengen in das Innere der Blätter eindringen und Störungen im Stoffwechsel, Stauung der Stärke und Eiweissstoffe bewirken können. Auch Ruhland bemerkt, dass äusserst geringfügige, kaum nachweisbare Kupfermengen in die Blätter eindringen, jedenfalls aber doch von störendem Einfluss auf die Functionen der Blätter sind. Es wäre dies also eine directe Giftwirkung der Kupferkalkbrühe auf die Wirthspflanze.

Eine fernere Giftwirkung der Kupferkalkbrühe scheint in der Schwächung der Transpiration der bespritzten Pflanzen zu bestehen, und auf Giftwirkung beruht wohl auch das allgemein beobachtete längere Grünbleiben der gespritzten Pflanzen. Beschattung hat übrigens dieselbe

Abb. 85.



Gleisplan des Endbahnhofes Gesundbrunnen.

Wirkung auf die Pflanzen, allerdings mit dem Unterschiede, dass diese den Chlorophyllapparat schont, während die Giftwirkung des Kupfers auf einer Fixirung des Chlorophylls unter gleichzeitiger Schwächung seiner Arbeitsfähigkeit zu beruhen scheint; wenigstens geben die mit Kupferkalkbrühe behandelten Blätter im Gegensatz zu unbehandelten in kaltem Alkohol nur sehr langsam ihren grünen Farbstoff ab, auch wenn der Kupferbelag von der Oberfläche der Blätter sorgfältig abgewaschen ist. Neben diesen Giftwirkungen des Kupfers können als Schädigungen der behandelten Pflanzen auch mechanische Störungen in Frage kommen, wie Verstopfung der Spaltöffnungen und Aetzwirkung.

Der praktische Werth der Behandlung der Pflanzen mit Kupferkalkbrühe besteht also nach den neuesten Untersuchungen nur in der Abtödtung der parasitischen Pilze; für die praktische

Verwendung der Brühe kommt in Betracht, dass ihre Herstellung nicht unnütz complicirt und vertheuert wird. Bei der Anwendung der Kupfermittel aber ist mit möglichster Sorgfalt und Sparsamkeit vorzugehen. Die öfter geübte Beimischung von Eisenvitriol ist zu unterlassen. Bei Bekämpfung und Vorbeugung von Pilzkrankheiten empfiehlt es sich, bei mehrmaliger Bespritzung nur eine halbprocentige, bei einmaliger Bespritzung höchstens eine einprocentige Kupferkalkbrühe zu gebrauchen und dabei für eine möglichst gleichmässige Auftragung der Brühe Sorge zu tragen.

tz. [9823]

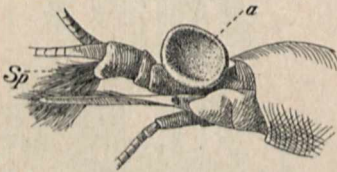
Eine merkwürdige Gruppe unter den Kleinkrebsen des Weltmeeres.

Von Dr. G. ILLIG.

(Schluss von Seite 52.)

Die interessanteste Gruppe unter den Schizopoden ist unzweifelhaft die der Mysideen. Von allen Spaltfüssern die kleinsten, zeigen sie hinsichtlich ihrer

Abb. 86.



Boreomysis scyphops, Männchen. $\frac{2}{5}$ mal vergr. Sp Spürhaare. a Auge.

Körperform und -Bedeckung und der Ausbildung ihrer Sinnesorgane oft gar merkwürdige Abweichungen. Ihr Panzer ist häutig und ziemlich zart, so dass ihre gesammte Körperoberfläche als Athmungswerkzeug dient und sie infolgedessen keine Kiemen besitzen. Bei manchen Mysideen hat man auch die Beobachtung gemacht, dass sie ihre Färbung ähnlich wie das Chamäleon ändern können. Sie tragen in ihrer Oberhaut feinverzweigte Farbzellen, und je nachdem, ob der gefärbte Zellinhalt sich in den feinen Aestchen ausbreitet oder auch zu einem Klümpchen sich zusammenzieht, erscheint das Thier dunkler oder heller gefärbt.

Am auffallendsten an den Mysideen und eins ihrer wichtigsten Erkennungszeichen ist ihr wohlentwickeltes Gehörorgan. Dasselbe liegt aber nicht, wie wir wohl gewöhnt sind, am Kopfe des Thieres, sondern — im Schwanze. Der Schwanzfächer besteht aus fünf Gliedern; die äusseren zwei Paar Blättchen (Abb. 87, a b) sind die umgebildeten Rudersfüsse des sechsten Hinterleibssegmentes (VI), das Mittelblatt (Telson) (c) ist das siebente Glied des Abdomens. In jedem Innenblatte der äusseren Fächerpaare sieht man bei den Mysideen das Gehörorgan als ein ovales Bläschen liegen (Abb. 87, 88, 89, g). Es hat etwa die Gestalt einer Kaffeebohne; nach unten ist es abgeflacht, nach oben

gewölbt. Entstanden ist diese äusserst feine wandige Gehörkapsel durch eine Einstülpung der äusseren Chitinhaut. Sie ist völlig abgeschlossen und mit einer klaren Flüssigkeit erfüllt. Von der unteren, flachen Seite der Kapsel, an die auch der Hörnerv herantritt, ragen eine Anzahl gekrümmter Härchen in die Gehörhöhle hinein, die auf ihren Spitzen ein Gehörsteinchen oder einen Otolithen balanciren. Letzterer erscheint concentrisch geschichtet, ein Beweis, dass er nach und nach durch Anlagerung entstanden ist. Seiner chemischen Beschaffenheit nach besteht er wahrscheinlich aus Fluorcalcium, also aus denselben Elementen wie der Flussspat. Die durch Töne hervorgebrachten leisen Erschütterungen des Wassers theilen sich den zarten Wänden der Gehörkapsel mit, deren flüssiger Inhalt die Schwingungen auf den leicht beweglichen Otolithen überträgt, bis schliesslich durch Vermittlung der Hörhaare der Hörnerv gereizt wird.

Höchstwahrscheinlich ist es nun, dass dieses Gehörorgan der Mysideen zugleich auch als statisches Organ, zur Erkennung der jeweiligen Körperlage, dient. Ist es doch ganz ähnlich gebaut wie das unseres Flusskrebsses. Bei diesem liegt es allerdings als offene Höhlung in der Basis der oberen Fühler, und als Hörsteinchen bringt der Flusskrebs kleine Fremdkörper, Steinchen und dergleichen, selbst hinein. Durch einen interessanten Versuch hat man hier aber nachgewiesen, dass das Organ als statisches verwandt wird. Man setzte einen frisch gehäuteten Flusskrebs, der mit der Auskleidung der Hörgrübchen auch die aufgenommenen Hörsteinchen von sich geworfen hatte, in ein Gefäss, in welchem ausser reinem Wasser nur noch Eisenspäne enthalten waren. Das Thier war nun gezwungen, solche Späne als Hörsteinchen aufzunehmen. Brachte man dann durch einen Magneten die eisernen Otolithen in Bewegung, so führte der Krebs die wunderlichsten Wendungen aus, da die sich immer ändernde Lage der Eisenspäne ihm fortwährend eine andere Körperlage vortäuschte, aus der er dann herauszukommen suchte. Aus der Aehnlichkeit des Gehörorgans der Mysideen mit dem des Flusskrebsses lässt sich nun wohl der Schluss ziehen, dass auch die ersteren in ihm ein statisches Organ besitzen.

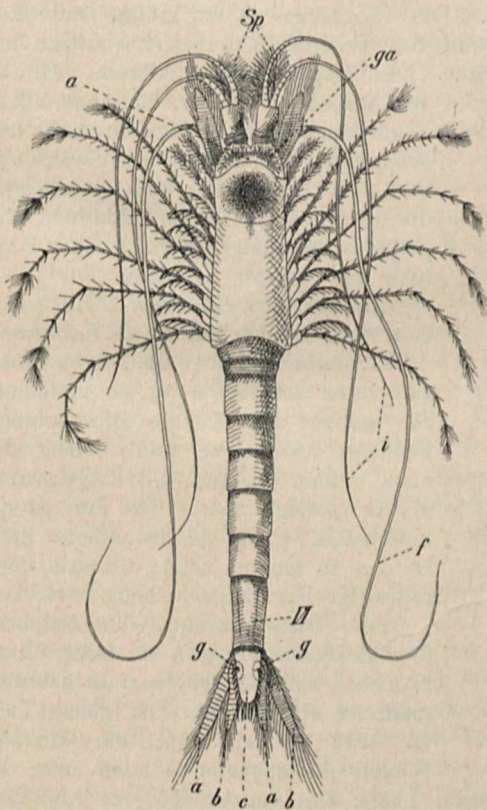
Von den Mysideen möchte ich den geschätzten Lesern zunächst zwei Arten vorführen, die sich durch die merkwürdige Rückbildung ihrer Augen auszeichnen. Es sind dies die beiden von dem berühmten Norweger G. O. Sars zuerst beschriebenen Arten *Boreomysis scyphops* und *Pseudomma roseum*. Erstere Mysidee hat ihren Beinamen *scyphops*, das ist das Becherauge, erhalten, weil bei ihr die Augen scheinbar die Form flacher Becher haben und nicht die uns sonst bei Augen geläufige Kugelform (Abb. 86, a).

Untersucht man aber die Werkzeuge des Thieres genauer, so sieht man, dass die optisch wirksamen Theile derselben völlig geschwunden sind; es sieht aus, als wäre der Krebs, ein Oedipus der Tiefsee, geblendet. Von seinen Augen ist ihm weiter nichts übrig geblieben als die becherartig ausgehöhlten Stiele; alles übrige ist geschwunden.

Noch weiter vorgeschritten ist die Rück-

Raubbeine, kräftige Klauen und dergleichen Fangwerkzeuge fehlen, so ist wohl anzunehmen, dass sie Aasfresser sind. Ihre Beine sind schlichte Schreitbeine geworden; bei *Pseudomma roseum* sind an den Enden zierliche Haarbüschel zu sehen, die jedenfalls die Bewegung auf dem weichen Meeresgrunde wesentlich erleichtern. Langsam kriechen beide Krebse in tiefster Finsterniss dahin; sie brauchen auch nicht Um-

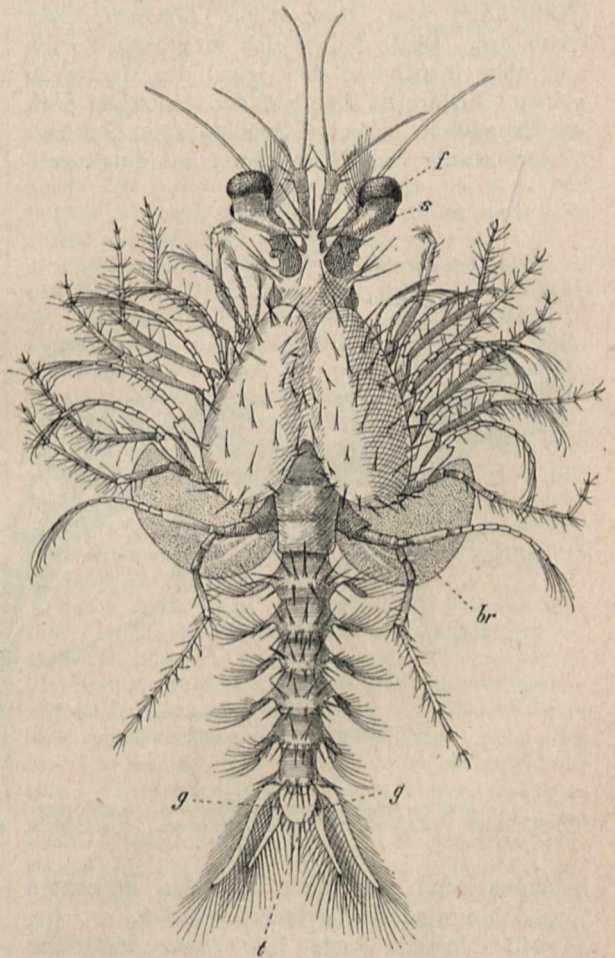
Abb. 87.



Pseudomma roseum, Männchen. 6 mal vergr.

Sp Spürhaare. f Geisseln der äussern, i der inneren Antennen. a Augenstiele. ga Augenganglion. VI sechstes Hinterleibsglied. a b umgewandelte Beinpaare desselben. g Gehörorgan. c Telson.

Abb. 88.



Echinomysis Chuni, Weibchen. 12 mal vergr.

f Frontauge. s Seitenauge. br Brutlamelle. g Gehörorgan. t Telson.

bildung der Augen bei *Pseudomma roseum*. Bei ihm sind nicht nur die optisch wirksamen Theile geschwunden, sondern die Augenstiele sind zu flachen Platten ausgebreitet und in der Mitte verwachsen (Abb. 87, a). Durch die zarte Haut der Stiele hindurch schimmert noch das mehrfach verzweigte Augenganglion (ga).

Was ist nun die Ursache der merkwürdigen Rückbildung bei diesen Thieren? Beide Krebse leben auf dem Grunde des Meeres. *Boreomysis* ist z. B. aus den gewaltigen Tiefen von 2000 bis 3600 m heraufgebracht worden. Da beiden

schau zu halten nach flüchtiger Beute, und deshalb bildeten sich ihre Augen nach und nach zurück. Viel wichtiger sind für diese Thiere die Tastwerkzeuge. Sie haben infolgedessen eine ganz bedeutende Ausbildung erlangt. Bei beiden Krebse sind die äusseren Antennen (Abb. 87 f) ungefähr so lang wie das Thier selbst; die Geisseln der inneren Antennen (Abb. 87 i) stehen ihnen an Länge nicht viel nach. Bei den Männchen beider Gattungen sehen wir ausserdem dort, wo die Geisseln der inneren Fühler entspringen, prächtige Büschel von Spür-

haaren (Abb. 86 und 87, *Sp*). Am Grunde dieser Geisseln finden sich auch die Geruchswerkzeuge beider Krebse, die ihnen beim Aufsuchen ihrer Nahrung sicher gute Dienste leisten. Es sind dies feine Stifftchen, in welche hinein sich Nervenenden erstrecken.

Neben diesen auf dem Meeresgrunde wohnenden Mysideen seien nun noch zwei pelagisch lebende angeführt, d. h. solche, die im freien Meere schweben. Es sind dies die beiden hochinteressanten Arten *Echinomysis Chuni* (Abb. 88)* und *Arachnomysis Leuckartii-Chun* (Abb. 89). Beide halten sich in grossen Tiefen auf, ohne jedoch auf den Grund des Meeres zu gehen. Erstere ist eine auf der deutschen Tiefsee-Expedition erbeutete völlig neue Gattung; letztere wurde von Chun zuerst im Mittelmeere

Hinterleibsringe 13 Stacheln; auch das Kopfstück ist mit 17 Spiessen bewehrt. Dazu kommen an den 42 Beinen und Beinchen und an den Fühlerstielen eine Fülle von Borsten und Dornen; wir haben hier vor uns ein kleines „Borstenvieh“ im wahrsten Sinne des Wortes. Da das abgebildete Exemplar ein Weibchen ist, so trägt es auch die den Mysideenweibchen eigenthümlichen Brutlamellen (*br*), zwischen denen die junge Brut ihre erste Entwicklung durchläuft. Charakteristisch sind auch die Augen unseres Krebses. Mit einem kräftigen Stiele setzen sie sich am Kopfe an. Das Auge selbst steht zu dem Stiele im rechten Winkel nach vorn. Das Frontauge (*f*) ist kräftig entwickelt, während das Seitenauge nur noch schwach hervortritt. Die Augen sind wiederum, wie die von *Stylocheiron chelifer*, lichtempfindliche Dunkelaugen. Ihre langgestreckte, teleskopartige Form giebt sowohl *Stylocheiron*, wie auch *Echinomysis* und *Arachnomysis* die Fähigkeit, in ihrem lichtarmen Aufenthaltsorte wenigstens nach einer Richtung hin schärfer zu sehen.

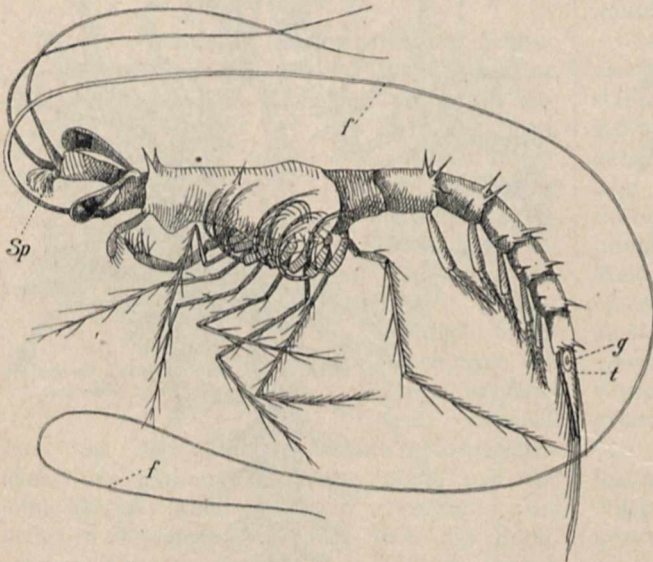
Arachnomysis Leuckartii (Abb. 89) ist zwar weniger reich bedornt als *Echinomysis Chuni*, dafür sind aber die langen Innenäste ihrer Brustbeine um so auffälliger. Sie geben dem Thiere ein spinnenähnliches Aussehen und haben ihm auch seinen Namen „die Spinnenmysis“, eingetragen. Bei ihm ist das Seitenauge völlig geschwunden; dafür ist das an langem Stiele sitzende, fernrohrartige Frontauge mächtig entwickelt.

Die Tastwerkzeuge, die Antennen (bei *Echinomysis* waren sie leider abgebrochen), sind bei *Arachnomysis* geradezu glänzend ausgebildet. Das ganze Thier ist etwa 8 mm lang; die äusseren Fühler (*f*) dagegen können über die

dreifache Länge des ganzen Körpers erreichen. Dazu kommen, wie unsere Abbildung 89 zeigt, bei den Männchen noch prächtige Büschel von Spürhaaren (*Sp*) am Schaftende der inneren Antennen.

Verwundert fragt man wohl: Wozu dienen denn nun die vielen Beinchen, die Unzahl von Dornen und Borsten? Die Antwort giebt uns wiederum die Lebensweise der Krebse. Wie schon gesagt, schweben sie in grösseren Meerestiefen. *Echinomysis* z. B. wurde im Indischen Ocean aus einer Tiefe von 1000 m heraufgeholt, während durch das Loth die Tiefe des Grundes auf 4000 m festgestellt wurde. Das letzte Hinterleibsglied, das Telson (*t*), ja, wie *Echinomysis* zeigt, das ganze Abdomen sind bei beiden Krebsen im Verhältniss zum ganzen Thiere ziemlich kurz. Und doch dienen diese Körperteile gerade bei Krebsen als haupt-

Abb. 89.



Arachnomysis Leuckartii, Männchen. 13mal vergr.
Sp Spürhaare. *f* Geisseln der äusseren Antennen. *g* Gehörorgan. *t* Telson.

gefunden und ist auch auf der genannten Expedition wiederum gefangen worden.

Mit blossem Auge betrachtet, erscheinen beide Thiere wie Knäuelchen von Borsten und Haaren. Erst unter dem Vergrösserungsgläse entwirren sich diese Knäuel, und im Gesichtsfelde erblicken wir zwei Krebse, wie sie vielbeiniger und stacheliger kaum anzutreffen sind. Fassen wir zunächst *Echinomysis Chuni* ins Auge (Abb. 88). In Wirklichkeit ist dieses Thier bis 1 cm lang. Und doch trägt der kleine Panzer eine solche Unzahl Stacheln, dass ich nicht umhin konnte, dem kleinen struppigen Gesellen den Namen *Echinomysis*, die Igelsmysis, zu geben. Auf dem Brustpanzer erheben sich nicht weniger als 64, auf jedem

*) Gleichfalls bereits im *Zoologischen Anzeiger* wiedergegeben.

sächlichste Fortbewegungsorgane, indem sie, damit kräftig schlagend, rückwärts davonschwimmen. Flotte Schwimmer werden also unsere beiden Mysideen nicht sein. Die zahlreichen Anhängsel des Körpers haben vielmehr den Zweck, dem Wasser eine grosse Fläche darzubieten und so den Krebsen das Schweben zu erleichtern. Es ist sogar anzunehmen, dass auch die langen Antennen mit zu solchem Schweben beitragen. Ein Schutz gegen feindliche Angriffe können die Stacheln wohl keinesfalls sein; denn sie sind, wie der ganze Panzer, äusserst zart und zerbrechlich.

Hält man in der ganzen Ordnung der Schizopoden Umschau bezüglich ihres Wohnortes, so zeigt sich, dass sie sämtlich Meeresbewohner sind, mit einer einzigen Ausnahme. Zuerst in einigen skandinavischen, später auch in anderen Binnenseen der Erde hat man eine einzelne Art der Mysideen gefunden. Da man annahm, dass dieselbe als Rest einer Meeresfauna in solchen Seen zurückgeblieben sei, die einst mit dem Meere in Verbindung standen, so gab man ihr den Namen *Mysis relicta*. Im Meere selbst kommen oft Schizopoden, namentlich kleinere Mysideen, in solchen Mengen vor, dass das Wasser von ihnen oft weithin getrübt erscheint. Dann sind sie natürlich vielen Vögeln, Fischen und selbst den Walen ein willkommenes, leicht zu erlangendes Futter. Dadurch, dass sie für unsere nützlichsten Seefische, Heringe, Dorsche, Lachse und andere ein wichtiges Nahrungsmittel sind, werden sie indirect sogar uns Menschen von Nutzen.

Denken wir uns nun im Geiste vor eine ganze Sammlung lebender Spaltfüsser, sehen wir, wie die einen im prächtigsten rothen Panzer einerschweben, andere gar ihre Farbe von Zeit zu Zeit in anderen Tönen spielen lassen, wie diese leuchtende Schlingelchen hervorschiessen lassen, jene wie mit funkelnden Brillanten besetzt erscheinen, noch andere mit den merkwürdigsten Augen oder auch mit einer ganzen Rüstung von Stacheln, Borsten, Haarpinseln und langen Fühlfäden versehen sind, so müssen wir wohl zugeben, dass wir es auch in diesen Zwergen unter den Meeresbewohnern doch mit einer ganz abenteuerlichen Gesellschaft zu thun haben.

[9802]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Milch wird im Euter des gesunden Thieres absolut keimfrei erzeugt, und nur in den Fällen, in welchen die Milchdrüse erkrankt ist, z. B. bei Euter-tuberculose und Euterentzündung, finden sich die specifischen Krankheitskeime in der Milch bereits, wenn sie das Euter verlässt. Sonst aber ist die Milch bakterienfrei, wie das schon Pasteur nachgewiesen hat. Trotz der peinlichsten Reinlichkeit gelangen aber sowohl beim Melken als auch

nach demselben die überall in der Natur verbreiteten Keime in die Milch, in der sie dann infolge deren günstiger chemischen Zusammensetzung einen vortrefflichen Nährboden finden. So fand von Freudenreich in Bern in frischgemolkener Milch im Mittel 10000—20000 Bakterien im Cubikcentimeter, Cnopf in München sogar 60000—100000, also im Liter 60—100 Millionen Bakterien. Man darf dieselben aber als stete oder doch wenigstens als häufigere Bewohner der Milch bezeichnen, die durch Jahrtausende lang dauernde Anpassung so an die Milch sich gewöhnt haben, dass man sie als regelmässige Bewohner der Milch und der verschiedenen Milchproducte antrifft. Diese regelmässige Milchflora bietet natürlich für die Milchwirtschaft das grösste Interesse, da die meisten Veränderungen der Milch von ihr abhängen (von Freudenreich, *Die Bakteriologie in der Milchwirtschaft*, Jena 1898). Je nach den Aufbewahrungsbedingungen vermehren sich die Bakterien in der Milch sehr schnell und leiten nach einiger Zeit gewisse Zersetzungs Vorgänge ein, d. h. jede normale Kuhmilch wird früher oder später sauer und gerinnt und hört damit auf, Milch zu sein.

Durch sofortiges starkes Abkühlen, womöglich bis zum Gefrieren (Tiefkühlung), lässt sich das Wachsthum der Milchflora derartig verzögern, dass die Milch in diesem Zustande einen längeren Transport vertragen kann. Soll dagegen die Milch für gewöhnliche Temperaturen monatelang haltbar gemacht werden, so müssen die vorhandenen Bakterien unschädlich gemacht werden. Dies kann geschehen durch Zusatz von Chemikalien (was aber wohl allgemein gesetzlich oder gesundheitspolizeilich verboten ist), durch Anwendung von Elektrizität, durch Erhitzen und durch weitgehende Wasserentziehung; praktisch kommen zur Zeit nur die beiden letztgenannten Verfahren zur Anwendung.

Schon durch kurzes Erhitzen auf Temperaturen unter 100° C. kann die Haltbarkeit der Milch erhöht werden; durch 20 Minuten langes Erhitzen auf 60—70° C. (Pasteurisiren) werden alle pathogenen Mikroorganismen und die übrigen vegetativen Formen abgetödtet, wenn es nicht zur Hautbildung auf der Milch kommt; denn selbst Kochhitze vermag nicht die in dem schlechten Wärmeleiter, der Kaseinhaut, befindlichen Keime schnell zu vernichten; die widerstandsfähigen Sporen bleiben davon jedoch unbeeinflusst und sterben erst ab, wenn die Milch längere Zeit über 100° C. erhitzt wurde (Sterilisation). Auch durch fractionirtes Erhitzen erreicht man dasselbe Ziel. Durch die Verschiedenartigkeit der Bakterienflora wird auch bedingt, dass Rohmilch durch das Ueberwuchern der regelmässig vorhandenen Milchsäurebakterien gerinnt, während die pasteurisirte und ungenügend sterilisirte Milch durch Auskeimen der nicht abgetödteten Sporenbildner, ohne zu gerinnen, direct in fäulnissartige Zersetzung übergeht.

Abgesehen von dieser Wirkung in bakteriologischer Beziehung ruft das Erhitzen verschiedene Veränderungen der physikalischen und chemischen Eigenschaften der Milch hervor, die sich kurz in folgende Punkte zusammenfassen lassen: 1. das specifische Gewicht wird geändert; 2. die in der Rohmilch enthaltenen Gase entweichen; 3. es tritt eine gewisse Veränderung der löslichen Eiweissstoffe (Albumin und Globulin) ein. Bei einmaligem Aufkochen gerinnt in kaseinhaltiger Milch (d. h. in Vollmilch bzw. abgerahmter Milch) ein Drittel der gelösten Eiweissstoffe; bei stärkerem Erhitzen, selbst auf 120° C., wird die Menge derselben nicht weiter herabgesetzt. Beim Erhitzen von süssen

Molken, d. h. von kaseinfreiem Serum, wird das Albumin vollständig zum Gerinnen gebracht; 4. ein Theil der gelösten Kalksalze fällt aus und verändert dadurch die Gerinnungsfähigkeit der erhitzten Milch; 5. der organisch gebundene Phosphor geht theilweise in anorganische Verbindung über; 6. der Milchzucker wird theilweise karamelisirt; 7. der Emulsionszustand des Milchfettes wird ungünstig verändert.

Daneben, theils auch als Folge der chemischen Veränderungen, wird die Milch durch das Erhitzen auch in ihren physiologischen Eigenschaften ungünstig beeinflusst, und namentlich haben Geruch und Geschmack der Milch sehr darunter zu leiden; es erscheint deshalb auch fraglich, ob es gelingen wird, der sterilisirten Milch den bekannten und wenig angenehmen Kochgeschmack zu nehmen. Durch das Pasteurisiren bleibt hingegen der natürliche Geschmack der Milch unbeeinflusst, weshalb dieses Verfahren im Molkereibetriebe immer weiteren Eingang findet und auch im Haushalt zur Herstellung von Säuglingsmilch immer mehr in Aufnahme kommt, da durch die Sterilisirung die Milch auch schwer verdaulich wird. Das Auftreten und die Ausbreitung der Barlow'schen Krankheit wird direct mit der Aufnahme der sterilisirten Milch als Säuglingsnahrung in ursächliche Beziehung gesetzt. Endlich aber ist zu berücksichtigen, dass der frischen Milch gewisse bakterientödtende (baktericide) Eigenschaften innewohnen, welche ebensowohl wie noch andere natürliche Schutzstoffe unwirksam gemacht werden; welche Bedeutung denselben besonders bei der Säuglingsernährung zukommt, wird die Zukunft erst ergeben.

Die Herstellung einer guten Dauermilch, die etwa als Schiffsproviant oder Handelsware dienen könnte, scheidete bis vor Kurzem auch an einem erheblichen Uebelstande hinsichtlich des Verhaltens des Milchfettes in sterilisirter Milch. In der frischen Milch ist das Fett in Form feinsten Kügelchen emulsionsartig vertheilt. Dieser Zustand ist jedoch kein dauernder, sondern infolge der Verschiedenheit der specifischen Gewichte des Fettes (0,93) und der vollkommen entrahmten Milch (1,03) zeigen die specifisch leichteren Fettkügelchen das Bestreben, in die Höhe zu steigen und sich in Form einer Rahmschicht anzusammeln — „aufzurahmen.“ Diese Eigenschaft der frischen Milch kommt in noch erhöhtem Maasse bei der sterilisirten Milch zum Vorschein, so dass das Fett häufig bereits ausgebuttert ist, und es gelingt alsdann weder durch Schütteln noch durch Erwärmen, die aufgerahmten oder ausgebutterten Fettkügelchen wieder in den Zustand der gleichmässigen Emulsion mit dem Milchplasma zurückzuführen. Besonders wird das Ausschütteln des Fettes beim Transport befördert, wenn die Dosen nicht ganz gefüllt sind, also einen sogenannten Schüttelraum haben. Um diesen zu vermeiden, werden in einigen Fabriken beim Verschliessen der Dosen die Deckel kegelförmig eingedrückt.

Heute lässt sich das Aufrahmen und Ausbuttern der Milch auf andere Weise sicher verhüten. Die Schnelligkeit des Auftriebes der Milchfettkügelchen steht nämlich im directen Verhältniss zur Grösse derselben, weil die Fettkügelchen beim Aufsteigen einen gewissen Widerstand zu überwinden haben, der durch die Reibung ihrer Oberfläche an dem umgebenden Milchserum hervorgerufen wird. Diese dem Aufrahmen entgegenwirkende Kraft ist dort am stärksten, wo das Verhältniss der Oberfläche zum Inhalt der Fettkügelchen am grössten ist, d. i. bei den kleinsten Fettkügelchen. So kommt es, dass sich bei feinsten Fettkügelchen überhaupt kein Auftrieb

bemerkbar macht, da der dabei zu überwindende, durch die Reibung bedingte Widerstand zu gross ist. Selbst beim maschinellen Entrahmen mit Hilfe der Separatoren macht sich die Centrifugalkraft nicht mit genügender Schnelligkeit bemerkbar, so dass das in feinsten Vertheilung vorhandene Fett nur unvollkommen als Rahm abgeschieden wird und in der abfliessenden Magermilch verbleibt. Auch die seit langer Zeit bekannte Thatsache, dass die Milch altmilchender Kühe beim Centrifugiren eine fettreichere Magermilch giebt als die Milch von frischmilchenden Kühen, ist auf den Umstand zurückzuführen, dass bei der ersteren Milch die Zahl der feinsten Fettkügelchen vorherrscht.

Mit dieser Erkenntniss war der Weg gezeigt, durch mechanische Behandlung, so z. B. durch Schlagen der erwärmten Milch, eine Zerspaltung grösserer Fettkügelchen in kleinste Theile und damit eine bessere Vertheilung derselben in der Milch herbeizuführen und eine Verminderung der Aufrahmfähigkeit zu bewirken. Gaulin in Paris hat sodann die Aufgabe praktisch gelöst, durch Zerstäuben der Fettkügelchen in feinste Theile Milch in dauernde Emulsion überzuführen, und zwar bedient er sich zur Ausführung des Verfahrens der Hitze und der mechanischen Bewegung der Milch unter hohem Druck. Das Zerkleinern der Milchfettkügelchen in feinste Theile wird dadurch erzielt, dass die auf 85° C. vorgewärmte Milch unter einem Druck von 250 Atmosphären nach dem Durchgange durch sehr feine Canäle von 1 mm Durchmesser sich zwischen zwei federnden, fest auf einander gepressten Achat- und Metallflächen hindurchdrängen muss. Das eigentliche Zerkleinern der Fettkügelchen erfolgt dabei erst beim Anprall an die fest aneinander gepressten Flächen, ähnlich wie die Zertheilung eines fallenden Quecksilberkügelchens beim Aufschlagen auf dem Fussboden. Bereits 1900 führte Gaulin auf der Weltausstellung in Paris eine nicht aufrahmende Milch vor, seit 1902 ist das Verfahren so vervollkommenet, dass es möglich ist, im Grossen Milch darzustellen, die in sterilisirtem Zustande selbst nach längerem Aufbewahren und Transporte vollkommen gleichmässige — homogene — Beschaffenheit zeigt. Für derartige nicht aufrahmende Milch hat sich die Bezeichnung „homogenisirte Milch“ oder auch fixirte Milch bereits eingebürgert (P. Buttenberg, *Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel sowie der Gebrauchsgegenstände*, 1903; desgl.: *Bericht über die Allgemeine Ausstellung für hygienische Milchversorgung im Mai 1903 zu Hamburg*, Hamburg 1904, S. 24—43). Je nach dem Grade der gewünschten Haltbarkeit lässt sich die homogenisirte Milch pasteurisiren bzw. sterilisiren. Unter dem Mikroskop zeigt die homogenisirte Milch gegenüber der Rohmilch ein ganz verändertes Bild: die grossen und mittleren Fettkügelchen sind vollständig verschwunden; das gesammte Fett ist nur in Form feinsten Theilchen vorhanden, die gleichmässig vertheilt im Milchplasma eingebettet sind. Während bei gewöhnlicher Kuhmilch der Durchmesser der Fettkügelchen meist zwischen 0,0016 und 0,01 mm schwankt, besitzt die Mehrzahl der Fetttropfchen in der homogenisirten Milch einen Durchmesser von 0,0008 mm. Die Vortheile des Homogenisirens der Milch und des Rahms zur Herstellung der Dauerform liegen auf der Hand. Fabriken nach dem Gaulin'schen Verfahren befinden sich seit Jahren in Frankreich, Belgien, Holland, England, Norwegen und Deutschland.

Die pasteurisirte und sterilisirte Milch — gleichgiltig ob homogenisirte oder nicht — enthält natürlich den

vollen Wassergehalt des Ausgangsmaterials, also rund 88 Procent Wasserballast, wodurch die Versandkosten natürlich ungemein erhöht werden. Dies zu umgehen, werden Vollmilch, Magermilch und Molken durch Wasserentziehung eingeengt oder eingedickt, theilweise auch unter Beigabe von Sahne und sonstiger Zusätze, wie Rohrzucker, Mehl, Cacao, Chocolate, Malz, Thee und Kaffee-Extract u. s. w., und man erhält dabei Producte, welche nach der Consistenz als dünnflüssig, dickflüssig, gallertartig und trocken zu bezeichnen sind. Die seit Jahren im Handel befindliche dünnflüssige „Holsteinische Kuhmilch“ ist eine ohne Zuckerzusatz auf die Hälfte eingedickte Vollmilch. Schlechtweg als „condensirte Milch“ oder „Schweizermilch“ bezeichnet man die auf ein Drittel eingedickte und mit 40 Procent Rohrzucker versetzte Vollmilch von dickflüssiger, salbenartiger Beschaffenheit und gleichmässiger Vertheilung des Fettes. Der Zuckerzusatz wirkt hier conservirend und verleiht der Milch auch dann noch einen ausreichenden Widerstand gegen zersetzende Mikroorganismen, wenn die zum Verbrauch angebrochenen Dosen der Luftinfection ausgesetzt sind. Es darf indessen nicht verkannt werden, dass der hohe Rohrzuckerzusatz beim Genuss dieser Milch einige Uebelstände im Gefolge hat, die natürlich bei der auf ein Drittel eingedickten ungezuckerten aber dünnflüssigen Vollmilch fortfallen. Wenn sich die Herstellung derselben auch schwieriger gestaltet und ihre Haltbarkeit im angebrochenen Zustande geringer ist, als bei der vorgenannten gezuckerten condensirten Milch, so wird diese Milchform doch bevorzugt. Die auf ein Viertel eingedickte gezuckerte Magermilch ist der condensirten Schweizermilch äusserlich sehr ähnlich und dient als Ersatz derselben. Die ohne Zuckerzusatz auf ein Viertel oder ein Fünftel eingedampfte Magermilch bildet eine gallertartige Masse. Als günstig ist es zu bezeichnen, dass beim Eindampfen der Vollmilch und Magermilch auf ein Drittel oder ein Viertel des ursprünglichen Gewichts die Veränderungen der einzelnen Milchbestandtheile verhältnissmässig gering sind, weshalb beim Verdünnen mit Wasser immerhin noch Producte erhalten werden, die chemisch und physikalisch dem Ausgangsmaterial ziemlich gleich kommen.

Wird hingegen die Milch vollständig vom Wasser befreit, so entstehen trockene Massen, die verrieben als Milchpulver bezeichnet werden, besser jedoch „Trockenmilch“ genannt würden. Hier sind beim Eintrocknen die Bestandtheile der Milch tiefgreifend verändert, so dass bei der Lösung in der entsprechenden Menge Wasser die einzelnen Bestandtheile nicht durchweg wieder in die ursprüngliche Form übergehen. Selbst wenn die Wasserentziehung unter 70° C. erfolgte, also unter der Gerinnungstemperatur des Albumins, so gelingt es zwar noch, das Albumin wieder in Lösung zu bringen, aber das Kasein hat durch die Wasserentziehung seine Quellbarkeit verloren; auch die feine emulsionsartige Vertheilung des Fettes hat aufgehört, und letzteres schwimmt als ölige Schicht oben auf der Lösung. Zur Zeit ist sonach das Problem noch nicht gelöst, eine Trockenmilch derartig herzustellen, dass sich daraus mit der nöthigen Menge Wasser eine annähernd ursprüngliche Milch wieder bereiten lässt. Wohl aber finden die Trockenmilchpräparate zweckmässige Verwendung in der Fabrikation von Kindermehlen, Chocolate, Bonbons, Cakes und auch zu Küchenzwecken. Als wohl gelungen darf die Verarbeitung der Magermilch zu einem Trockenpräparat bezeichnet werden; es ist damit nicht nur eine bessere Verwendung der Magermilch möglich geworden,

sondern auch ein Volksnahrungsmittel gewonnen worden, dessen Verwendung unter Mitbenutzung anderer Nährstoffe geradezu unbegrenzt ist.

Zur Zeit haben die Schweiz und Norwegen noch den Vorrang in der Herstellung von Dauermilchpräparaten. Die beiden ältesten und grössten Etablissements auf dem Gebiete der Fabrikation von Dauermilchpräparaten, die Anglo-Swiss Condensed Milk Co. in Cham und die ehemalige Société Anonyme Henri Nestle in Vevey haben sich jüngst fusionirt und repräsentiren ein Actiencapital von 40 Millionen Franken. Die Anstrengungen auf milchwirtschaftlichem Gebiete in Deutschland berechtigen zu den besten Hoffnungen. Welche Bedeutung den Dauermilchpräparaten bei der Verproviantirung der Schiffe zukommt, wird z. B. durch den Bedarf der Hamburg-Amerika-Linie trefflich illustriert. Dieselbe gebrauchte:

	1902	1903	
Frische Milch	58093	55932	Liter
Sterilisirte Milch	201656	117367	„
Sterilisirten Rahm	7666	13648	Dosen
Condensirte Milch mit Zucker	147882	132730	„
Condensirte Milch ohne Zucker	17311	22920	„
Evaporated Milk	17243	125919	Quart.

Die condensirte Milch ist Schweizermilch, die evaporated milk liefert Amerika, von der sterilisirten Milch entfallen zwei Drittel, vom sterilisirten Rahm sogar drei Viertel auf deutsche Herkunft. Mag auch die Ausdehnung der Hamburg-Amerika-Linie eine Vertheilung der Verproviantirung auf verschiedene Länder nothwendig machen, so zeigt obige Zusammenstellung doch auch wieder eine Verschiebung im Verbrauch der einzelnen Dauermilchpräparate, und diese Ziffern geben unstreitig den besten Anhaltspunkt über Güte und Haltbarkeit derselben und damit über die Ausbildung der Fabrikation.

SCHILLER-TIETZ. [9799]

* * *

Eine 44 km lange Eisenbahnbrücke aus Holz überspannt seit kurzem den Great Salt-Lake im Staate Utah der Amerikanischen Union. Bisher fuhr die Linie der Southern-Pacific-Bahn im grossen Bogen um die nördliche Hälfte des Sees herum, wobei vielfache Terrain-schwierigkeiten viele Kurven und starke Steigungen bedingten, so dass stellenweise normale Güterzüge von drei Locomotiven bergan geschleppt werden mussten. Die Brücke überquert den See nahe der Mitte, wo er 51 km breit ist; davon entfallen 7 km auf die Promontory-Halbinsel, die von Norden her bis fast zur Mitte in den See hineinragt. Die Tiefe des Sees an dieser Stelle beträgt 2,0–2,5 m, nur an einzelnen wenigen Stellen bis zu 11 m. Die eingleisige Brücke, deren Bau im Frühjahr 1902 begann, ruht auf schweren, 4,5 m von einander entfernt stehenden Jochen, deren jedes aus fünf mit einander verbundenen gerammten Pfählen besteht. Zur Verminderung der Feuersgefahr ist die Brücke in ihrer ganzen Länge mit Kies bedeckt. Es besteht die Absicht, an Stelle der Brücke später einen massiven Erddamm mit mehreren Durchlässen zu errichten. An Holz wurden zum Bau dieses wohl einzig dastehenden Eisenbahn-Bauwerkes 125 000 cbm verbraucht. Die Bahnlänge wird durch die Brücke um 70 km abgekürzt.

O. B. [9831]

* * *

Genauigkeit der Absteckungsarbeiten beim Bau des Simplon-Tunnels. Die am 15. August d. J. statt-

gehabten Controlmessungen im Tunnel haben ergeben, dass die Richtung des nördlichen Theiles von der des südlichen um 202 mm abweicht. Die südliche Tunnelachse ist gegen Osten, die nördliche gegen Westen verschoben. In der Höhenlage besteht ein Unterschied von 87 mm zwischen Nord- und Süde. Die Gesamtlänge des Tunnels, 19 755,52 m, ist um 790 mm grösser als vorher berechnet. Die Fehler müssen angesichts der grossen Schwierigkeiten bei den Vermessungen — eigenartige Luftspiegelungen und Nebelbildungen im Tunnel erschwerten die Visuren ganz erheblich — und angesichts der grossen Längen, um die es sich handelt, als mässig bezeichnet werden. Ein kleiner Fehler lag schon in der als Basis der ganzen Vermessung benutzten eidgenössischen Triangulation der Gegend um den Simplon; dazu kamen unvermeidliche Fehler bei den Messungen selbst infolge von Aenderungen der benutzten Messlatten und Messräder durch Temperatureinflüsse; schliesslich wurden die schon ohnehin niemals ganz vermeidbaren Fehler bei Winkel- und Nivellementsablesungen durch die oben erwähnten Luftspiegelungen und Nebel noch vergrössert, und alle diese Fehler vergrösserten sich naturgemäss in stets wachsendem Maasse mit dem Fortschreiten der Arbeiten.

(Schweiz. Bauztg.) O. B. [9849]

* * *

Hausentwässerung im alten Babylon. Im *Scientific American* macht E. T. Banks, Director der Babylonischen Expedition der Chicago-Universität, interessante Mittheilungen über Hausentwässerungs- und Kloakenanlagen, die kürzlich in Babylon in grösserer Zahl ausgegraben wurden. Danach pflegten die Babylonier vor vier Jahrtausenden in der Nähe ihrer Häuser tiefe Schächte anzulegen, in welche cylindrische, aus mehreren Theilen bestehende Thonrohre eingesetzt wurden. Jedes dieser Rohrstücke hatte etwa 50 cm Durchmesser und war bis zu 60 cm lang. An beiden Enden waren die Rohrstücke mit Flanschen versehen, die zu ihrer Befestigung unter einander dienten; die etwa 2,7 cm starken Wandungen waren siebartig von einer grossen Anzahl 2 cm weiter Löcher durchbohrt. Diese Rohrstücke wurden, bis zu Tiefen von 14 m, eins über das andere in die erwähnten Schächte gestellt, theilweise mit Asche und Sand gefüllt, und die Entwässerungsanlage war fertig. Ihre Wirksamkeit dürfte bei dem sandigen Boden Babylons eine recht gute gewesen sein. Das Abwasser aus den Häusern und Bädern, sowie das Regenwasser von den Dächern wurde den Kloaken theils durch Leitungen aus 15 cm weiten Thonrohren, theils durch Rinnen aus Ziegeln zugeführt.

O. B. [9850]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Dawidowsky, F., emer. Professor und Fabrikbesitzer. *Die Leim- und Gelatine-Fabrikation*. Mit Benutzung aller in der Wissenschaft und im praktischen Fabrikbetriebe gemachten Fortschritte populär verfasst. (Chem.-techn. Bibliothek Bd. 15.) Vierte Auflage. Mit 41 Abbildungen. Kl. 8°. (VIII, 248 S.) Wien, A. Hartleben. Preis geh. 3 M., geb. 3,80 M.

Industrielle Gesellschaft von Mülhausen. Verzeichnis der in der Generalversammlung vom 28. Juni 1905

ausgeschriebenen Preisaufgaben für das Jahr 1906. Lex. 8°. (VIII, 48 S.) (Strassburg, Strassburger Druckerei und Verlagsanstalt.)

Joly, Hubert, Eisenwerk Joly, Wittenberg. *Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1906*. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens in alphabetischer Anordnung. (Dreizehnter Jahrgang.) Mit 124 in den Text gedruckten Figuren. 8°. (X, 1178, 63 S. mit Kalendarium, Millimeterpapier und 55 S. Berechnungstabellen etc.) Leipzig, K. F. Koehler. Preis geh. 8 M.

Molisch, Hans, Prof. Dr. *Die Lichtentwicklung in den Pflanzen*. 8°. (32 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis kart. 1 M.

Schäff, Dr. Ernst, Direktor des Zool. Gartens zu Hannover und Lehrer für Zoologie a. d. Kgl. Tierärztl. Hochschule ebendort. *Ornithologisches Taschenbuch für Jäger und Jagdfreunde*. Tabellen zur Bestimmung, sowie Beschreibungen aller Arten der in Deutschland vorkommenden Raubvögel, Hühner, Tauben, Stelz- und Schwimmvögel, nebst einem Anhang: Rabenvögel und Drosseln. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 67 vom Verfasser gezeichneten Abbildungen. 8°. (XII, 210 S.) Neudamm, J. Neumann. Preis geh. 4 M., geb. 5 M.

Stavenhagen, W., Hauptmann a. D. *Verkehrs-, Beobachtungs- und Nachrichten-Mittel in militärischer Beleuchtung*. Für Offiziere aller Waffen des Heeres und der Marine. Zweite Auflage. gr. 8°. (V, 318 S.) Göttingen, Hermann Peters. Preis geh. 6 M.

Stavenhagen, W., Hauptmann a. D. *Über elektrische Minenzündung*. (Sonderabdr. aus „Mitteil. über Gegenstände d. Artillerie- und Geniewesens“). 8°. (S. 807 bis 828 u. Taf. 25).

Verworn, Max, o. ö. Professor und Direktor des physiologischen Instituts der Universität Göttingen. *Prinzipienfragen in der Naturwissenschaft*. Vortrag, gehalten in der allgemeinen Sitzung des X. Niderländisch Natur- und Geneeskundig Congres zu Arnheim am 29. April 1905. (Erweiterter Abdruck aus der „Naturwissenschaftl. Wochenschrift“). 8°. (28 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis —,80 M.

Volkman, Wilhelm, Assistent f. Physik a. d. kgl. landwirtschaftl. Hochschule Berlin. *Der Aufbau physikalischer Apparate aus selbständigen Apparate-theilen (Physikalischer Bankasten)*. Mit 110 Textfiguren. 8°. (VIII, 98 S.) Berlin, Julius Springer. Preis geh. 2 M.

Wasmann, Erich, S. J., Luxemburg. *Instinkt und Intelligenz im Tierreich*. Ein kritischer Beitrag zur modernen Tierpsychologie. Dritte, stark vermehrte Auflage. 8°. (XIV, 276 S.) Freiburg i. B., Herdersche Verlagshandlung. Preis geh. 4 M., geb. 4,80 M.

Wille, R., Generalmajor z. D. *Waffenlehre*. Dritte Auflage. Erstes Ergänzungsheft: Handfeuerwaffen, Selbstlader und Maschinengewehre. Mit 41 Bildern im Text und auf zwei Tafeln in Farbendruck. 8°. (VI, 71 S.) Berlin, R. Eisenschmidt. Preis geh. 4 M.

Wimmer, Joseph, Ingenieur in Wien. *Mechanik der Entwicklung der tierischen Lebewesen*. Vortrag in d. allgem. Sitzung d. 77. Versamml. deutscher Naturf. u. Aerzte in Meran am 29. Sept. 1905. 8°. (64 S.) Leipzig, Joh. Ambr. Barth. Preis kart. 1,20 M.