



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von
DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 180.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 24. 1893.

Die Erforschung der Atmosphäre durch den Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt.

Von H. W. L. MOEDEBECK.

Mit zwei Abbildungen.

Als im Jahre 1884 zu Berlin unter Major BUCHHOLZ das Ballondetachment, die Grundformation der heutigen Luftschiffer-Abtheilung, zusammentrat, um die Grundlage für eine gesunde Entwicklung der Militär-Aëronautik zu schaffen, wurde auf Veranlassung des Genannten neben der Förderung aëronautischer Technik auch besonders die aëronautische Meteorologie, d. h. die Kenntniss der Himmelskunde, soweit sie die Luftschiffahrt berührt, ins Auge gefasst. Man studirte Meteorologie, man nahm die Bücher mit den endlosen Zahlenreihen zur Hand, aber leider fand man schliesslich, dass alle diese sorgfältig ausgeführten Beobachtungen und Berechnungen keinen Aufschluss über die vielen Fragen brachten, welche sich aus den praktischen Uebungen fast täglich ergaben. So stand man häufig rathlos vor fachwissenschaftlichen Fragen; aber Rath musste doch geschafft werden! Das Detachment stellte sich daher bald auf eigene Füsse und machte sich nach bestem Wissen an die praktische Erforschung des Luftoceans. Bereitwilligst wurden hierzu von der meteorolo-

gischen Abtheilung des Statistischen Amtes eine grosse Anzahl guter Thermometer und Hygrometer zur Verfügung gestellt. Die wissenschaftlichen Erfahrungen, welche die Officiere des Detachements, denen auch Schreiber dieser Zeilen die Ehre hatte anzugehören, im Deutschen Verein zur Förderung der Luftschiffahrt bekannt gaben, wirkten anregend auf die fachmännischen Meteorologen. Die militärische, mehr technische Thätigkeit beschränkte aber bald eine sachgemässe Weiterentwicklung jener meteorologischen Forschungen; sie stellten sich als ein besonderes Gebiet für eingehende Studien dar, welches für den Militärluftschiffer zwar lehrreich war, aber, nachdem er aus der Praxis eine hinreichende Zahl Schäferregeln kennen gelernt hatte, für ihn nicht als durchaus erforderlicher gelten konnte. Wer wäre aber geeigneter dazu gewesen, parallellaufend mit der technischen Entwicklung der Militärluftschiffahrt eine praktische Meteorologie zu betreiben, als jener Deutsche Verein zur Förderung der Luftschiffahrt? Er hatte sich eine Zeitlang in fruchtlose Arbeiten über das lenkbare Luftschiff verloren und legte schliesslich mit dem Vorwärtsschreiten unserer militärluftschifferlichen Arbeiten eine Passivität an den Tag, welche sein dauerndes Bestehen ernstlich in Frage stellte. Ihm musste unbedingt neues Blut zu-

geführt werden, in ihn mussten die meteorologischen Fachmänner Einzug halten. Dem Verein mussten ferner seine neuen Bahnen gewiesen werden, er musste capitalkräftig und opferwillig gestaltet werden. Zwei Schwierigkeiten stellten sich dem entgegen, die Meteorologen wollten von dem alten liebgewordenen Pfade der rein statistisch bearbeiteten Himmelskunde nicht loslassen, ihnen genügten für alle anderen Verhältnisse die als unantastbar hingestellten Ballonbeobachtungen des englischen Gelehrten JAMES GLAISHER. Auch die Constructeure und Erfinder im Verein waren nicht zu befriedigen mit einem Streben, welches ihre Ziele, lenkbare Luftschiffe und Flugmaschinen, in weitere Ferne rückte. Da trat unerwartet durch die Bildung des Meteorologischen Instituts in Berlin und durch Begründung eines Lehrstuhls für Meteorologie an der Berliner Universität eine Wendung zu Gunsten der neuen Richtung ein, eine Wendung, insbesondere hervorgerufen durch die Erkenntniss der Vortheile der wissenschaftlichen Höhenforschung mittelst Luftballons von Seiten der zu diesem Institut von auswärts berufenen Herren Professoren Dr. VON BEZOLD und Dr. ASSMANN.

Es wurde immer klarer, dass die sogenannten meteorologischen Gipfelstationen zur Erforschung der Circulation der Atmosphäre in den höheren Schichten ebenso wie zur Feststellung der Temperaturen und Feuchtigkeitsverhältnisse derselben unzureichend seien. Der Wind fängt sich an Gebirgszügen und geht mit vermehrter Geschwindigkeit und mehr oder weniger veränderter Temperatur und verändertem relativen Feuchtigkeitsgehalt über die Käme und Gipfel hinweg. Eine vortreffliche Illustration für diese Windbewegung bietet die am 11. Juni 1890 ausgeführte Luftreise des österreichischen Hauptmanns HOERNES und des Oberleutenants ECKERT von Wien nach Posen, welche sowohl beim Herüberfahren über die ersten, die Donau-Ebene bei Wien begrenzenden Höhenzüge, als auch ferner beim Ueberfliegen der höheren Karpathen ein schnelleres Fahren des Ballons beobachtet haben. Den Bemühungen des Herrn Professor Dr. ASSMANN, für Luftballonbeobachtungen geeignete und einwandfreie Resultate ergebende Instrumente zu schaffen, ist es weiterhin zu verdanken, dass wir heute in dem von ihm erfundenen Psychrometer ein Instrument besitzen, welches uns wissenschaftlich richtige Ablesungen für Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt der Luft gestattet.

Abbildung 292 giebt uns eine äussere Ansicht des Aspirations-Psychrometers. Der Haupttheil ist ein starkes Mittelrohr *g*, das sich unten in zwei Schenkel *cc* spaltet. An ihm sind zwei durch Stangen vor Beschädigungen geschützte Thermometer in Stützen angebracht. Die Thermo-

meter treten bei *f* in die Schenkel *cc* hinein. Die Kugel des einen wird mit Musselin umwickelt und fortwährend feucht gehalten. Oben am Mittelrohr befindet sich ein Exhaustor, der durch ein Uhrwerk im Gehäuse *t* in Thätigkeit gesetzt werden kann und alsdann durch die Rohre *c, c, g* beständig Luft hindurchsaugt, welche an den Thermometerkugeln vorbeistreicht. In das Mittelrohr läuft ausserdem bei *i* ein dünnes in einer Spitze endigendes Rohr hinein.

Abb. 292.



Aspirations-Psychrometer von Prof. Dr. ASSMANN.

Bringt man dieses durch einen Schlauch in Verbindung mit einer Gummiblase, so kann man unter starkem Druck einen feinen Luftstrahl in das Mittelrohr pressen, der bei seiner injectorartigen Wirkung die äussere Luft durch die Rohre *cc* nach sich zieht. Im Falle einer Beschädigung des Uhrwerks erhält das Rohr *i* daher eine besondere Bedeutung.

Verfasser hat dieses seltene Instrument, welches die Decennien hindurch mühsam aufgestapelte Arbeit der statistischen Meteorologie, sowie überhaupt alle früheren Beobachtungen der Lufttemperaturen beinahe werthlos macht, unter seinen Augen sich entwickeln sehen, und schmeichelt sich, dazu beigetragen zu haben, dass es eine für den praktischen Gebrauch im Ballonkorbe genügend widerstandsfähige Construction erhalten hat; eine Erfahrung, die dem Herrn Erfinder allerdings etwas theuer zu stehen gekommen ist. Die Wechselbeziehungen zwischen dem neugeschaffenen Meteorologischen Institut und der Luftschiffahrt wurden alsbald so vielfache und innige, dass diese Richtung allmählich im Vereine mehr und mehr zum Durchbruch kam. Zunächst stellte Ingenieur BARTSCH VON SIEGSFELD, welcher in geistreicher Weise das Assmannsche Psychrometer constructiv verbesserte, dem Verein seinen Ballon *Herder* zu einer wissenschaftlichen Fahrt zur Verfügung, an welcher sich Herr Dr. KREMSER betheiligte. Derselbe Herr VON SIEGSFELD gründete sodann

im Jahre 1888 mit dem Hauptmann BRUG in München einen Luftschiffahrts-Verein, welcher die gleichen Bestrebungen wie der Berliner Verein verfolgt hat. Inzwischen war Herr Professor VON BEZOLD bemüht, einen gleichzeitigen Ballon-Aufstieg mit meteorologischen Beobachtungen in Berlin, München, Paris und Petersburg zu Stande zu bringen. Da wegen der politischen Verhältnisse die beiden letzteren Städte auch für diesen, rein wissenschaftlichen Zwecken dienenden Versuch wenig Willfährigkeit zeigten, blieb er auf erstere beschränkt. Man hätte sich bei einer gleichzeitigen Auffahrt an diesen Orten zum ersten Male ein annäherndes Bild davon machen können, in welchem Zustande sich die Atmosphäre in den höheren Schichten über Europa befindet. Es stiegen daher am 29. Juni 1889 nur in München der Ballon *Herder* und bei der Königlichen Luftschiffer-Abtheilung drei Ballons *Nautilus*, *Orion* und *Lerche* gleichzeitig auf. Ich hatte den Vorzug, hierbei die Fahrt des *Nautilus* zu leiten, bei welcher mich Lieutenant GROSS begleitete. Es wurde eine seltsam lehrreiche Fahrt dadurch, dass unser Ballon sehr bald in eine jener schweren bleifarbenen Wolken hineintrief, bei deren Anblick jeder Erdbewohner, der sich nicht durch den Besitz eines Regenschirmes sicher fühlt, möglichst schnell einen Tramway oder Fiaker aufsucht, um schleunigst die heimischen Penaten zu erreichen. Unser *Nautilus* hatte durch seinen Auftrieb einen mächtigen Drang, mit jener Wolke in Berührung zu kommen, er trat um 9⁵⁰ bei etwa 2260 m Höhe in sie hinein. Während das Wetter im Allgemeinen als sonniges, schönes Juniwetter bezeichnet werden musste, bei dem man sich behaglich und wohl fühlen konnte, war der Aufenthalt in jenem düsteren Luftgebilde ein durchaus nicht angenehmer. Uns umfing eine eisige Kälte. Ich warf einen Sack Ballast über Bord, um den Auftrieb zu vermehren und die kalt-feuchte Umhüllung früher los zu werden, die, wie mein Kamerad GROSS mittelst Schleuder-Thermometers feststellte, von $+0$ allmählich bis auf -6 herabsank. Was das Merkwürdigste war, die Wolkenheilchen bestanden nicht aus Eiskristallen oder Graupeln, sondern waren wie Nebel und setzten sich nur an bewegten festen Gegenständen nach Art von Rauhreif fest. So wurde das bewegte Schleuder-Thermometer vollständig durch eine schneeige Masse umhüllt, und ebenso besetzten sich das Tauwerk des Ballons und unsere Kleider mit zartem Reif. Unser Athem aber setzte an unseren Bärten grosse Eiszapfen an. Dazu kam noch, dass unter den Wolkenpartikelchen lebhafte Bewegung herrschte, welche den *Nautilus* zu Pendelungen von etwa 8° Ausschlag veranlasste. Gegen 10¹⁸, also nach 28 Minuten, war die Wolke in einer Höhe von etwa 2600 m passirt und wir konnten nun von

oben ihr dunkles, blumenkohlartiges Gebilde noch einmal überschauen und uns wiederum der vorläufig angenehmen stechenden Wärme der Sonnenstrahlen aussetzen.

Ich breche hier meine Schilderung ab, weil diese in der Wolke gemachten Beobachtungen die werthvollsten jener Fahrten am 19. Juni waren. Beobachtungen überkalteter Nebel sind auch auf hohen Bergen, so z. B. von Professor Dr. ASSMANN auf dem Brocken gemacht worden. Wir waren so glücklich, die Beobachtungen durch eine solche in jener grossen Gewitterwolke vom Luftballon aus zu ergänzen. Diese Fahrt, welche mein Kamerad GROSS, der das Fahrtenbuch geführt hatte, im Deutschen Vereine zur Förderung der Luftschiffahrt in der ihm eigenen lebendigen Weise zum Vortrag brachte, schuf einen neuen Impuls nach dem Vorbilde des Münchener Vereins, eine rege Thätigkeit zur Erforschung des Luftoceans zu entwickeln. Den fortgesetzten Bemühungen des Professor Dr. ASSMANN gelang es dann auch, die Mittel aufzubringen, um wenigstens einen kleinen, zur Hochnahme von Registrir-Apparaten geeigneten Fesselballon, sowie die Apparate selbst herstellen zu können. Weite wissenschaftliche Kreise begannen bald dem Unternehmen ihr Interesse zuzuwenden und reiche Spenden zu geben. So schenkte der verewigte Geheime Regierungsrath Herr Dr. WERNER VON SIEMENS ein eigens für den *Meteor* — so hiess der Ballon — hergestelltes Wolframdraht-Kabel von 815 m Länge und nur 16 kg Gewicht. Es hatte 500 kg Bruchfestigkeit. Herr RUDOLF HERTZOG in Berlin unterstützte den Verein durch Schenkung der besten Ballonseide im Werthe von 1200 Mark. Herr Ingenieur LILIENTHAL construirte die Kabelwinde zum halben Selbstkostenpreise; Lieutenant GROSS endlich entwarf die Construction des 130 cbm grossen Ballons und leitete dessen Anfertigung. Bei solchem von Begeisterung getragenen guten Willen betrug die Kosten der Beschaffung des *Meteor* mit allem Zubehör kaum 400 Mark. Es erübrigte nun aber noch, die benöthigten Instrumente zu construiren und anzuschaffen. Herr Professor Dr. ASSMANN unterzog sich dieser Aufgabe und stellte im Verein mit den ersten Mechanikern Berlins auf seinem Aspirationsprincip beruhende, registrirende Apparate her, welche Luftdruck, Temperatur und Feuchtigkeit der Luft zehn Stunden hinter einander aufzuzeichnen vermochten. Machten diese Constructionen an sich schon viele Schwierigkeiten, so kamen noch neue hinzu mit der Frage der Befestigung am Ballon, die derart sein musste, dass der Gang der Instrumente durch Erschütterungen bei Windböen nicht gestört wurde. Eine ununterbrochene Kette mühevoller Versuche hatte allmählich auch hierüber Klarheit gebracht. Inzwischen wurde durch die Opferwilligkeit des

Herrn KILLISCH VON HORN der Freiballon *M. W.* von 1200 cbm Inhalt gebaut und vom Jahre 1891 ab zu mehreren ausschliesslich wissenschaftlichen Freifahrten benutzt.

Die wissenschaftlichen Fahrten des Vereins sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Fachgelehrten bezogen werden. Zur Fertigstellung der Instrumente für den Ballon *Meteor* hatte die Akademie der Wissenschaften eine namhafte Summe zur Verfügung gestellt, und die Curven, welche derselbe über Temperatur und Feuchtigkeits-Verhältnisse gab, belohnten

Ballon:	<i>Herder</i> ¹⁾	<i>M. W.</i> ²⁾	<i>M. W.</i> ³⁾	<i>M. W.</i> ⁴⁾	<i>M. W.</i> ⁵⁾	<i>M. W.</i> ⁶⁾
Datum	23. Juni 1888	27. November 1891	30. Januar 1892	13. März 1892	3. August 1892	24. October 1892
Abfahrtszeit	9 Uhr 21 Min. Vorm.	10 Uhr 44 Min. Vorm.	10 Uhr 24 Min. Vorm.	10 Uhr 3 Min. Vorm.	8 Uhr 56 Min. Vorm.	10 Uhr 36 Min. Vorm.
Abfahrtsort	Schöneberg	Schöneberg	Charlottenburg	Charlottenburg	Schöneberg	Charlottenburg
Führer	Luftschiffer OPITZ	Lieut. GROSS	Prem.-Lieut. GROSS	Prem.-Lieut. GROSS	Sec.-Lieut. GURLITT	Prem.-Lieut. GROSS
Theilnehmer {	Dr. KREMSER, BARTSCH VON SIEGSFELD	BERSON	Dr. ASSMANN, KILLISCH VON HORN	Dr. ASSMANN	KILLISCH VON HORN, BERSON	Mr. ROTCH, BERSON
Fahrtdauer	ca. 6 $\frac{3}{4}$ Stunden	3 $\frac{1}{4}$ Stunden	3 Stunden	4 $\frac{1}{4}$ Stunden	2 $\frac{3}{4}$ Stunden	3 $\frac{1}{12}$ Stunden
Höchste Höhe	2500 m	1370 m	1330 m	1800 m	1720 m	1240 m
Landungsort {	Bunkenburg, 17 km östlich von Celle	Woltersdorf bei Königsberg i. d. Neumark	Stolzenburg am Stettiner Haff	Dammkrug bei Fehrbellin	Gossow bei Königs- berg i. d. Neumark	Schmachtenhagen bei Liebenwalde
Landungszeit	nach 4 Uhr Nachm.	1 Uhr 58 M. Nachm.	1 Uhr 27 M. Nachm.	2 Uhr 20 M. Nachm.	11 Uhr 44 M. Vorm.	1 Uhr 41 M. Nachm.
Fahrtlänge	220 km	87 km	139 km	56 km	89 km	34,2 km
Mittl. Geschwin- digkeit p. Sec. . . .	9,1 m	7,5 m	12,9 m	3,65 m	9,1 m	3,1 m
Durchschnittl. Temperaturab- nahme nach der Höhe zu p. 100 m	0,94°	s. Bemerkungen	0,31°	0,76°	1,02°	0,64°

Bemerkungen.

¹⁾ Windgeschwindigkeit nimmt zu bis auf 1000 m Höhe von 7 bis 12,3 m; alsdann Abnahme, in höchster Höhe sehr langsam. Temperaturabnahme nach oben geringer, bei 1240 m = 1,04° p. 100 m, bei 2370 m = 0,88° p. 100 m.

²⁾ Zwei Piloten, die in grösseren Höhen aufstiegen, flogen mit 16,7 resp. 25 m Geschwindigkeit p. Sec. Temperaturabnahme bis 1250 m sehr schwankend, im Mittel 0,43°; darüber hinaus plötzliche Zunahme, so dass Gesamtabnahme von Erde bis 1370 m nur 0,18° p. 100 m beträgt. Jedoch liegt aus dieser grösseren Höhe nur eine Beobachtung vor. Gleichzeitige Beobachtungen auf dem Riesen- und Glitzer Schneegebirge ergaben 0,78 bzw. 0,76° Abnahme p. 100 m. Aspirations-Apparat mit Blasebalg, 2 Psychrometer, 2 bzw. 11 m vom Korbrande entfernt bei astronomischer Fernrohrablesung. Temperatur im Innern des Ballons schwankte zwischen 44 und 58° C., Lufttemperatur sank bis auf nahezu 5°.

³⁾ Fahrtgeschwindigkeit in 650 m Höhe 15,2 m p. Sec.; in 800 m 11,7 m; in 1050 m 12,8 m; in 1150 m 9 m.

⁴⁾ Temperatur auf 1700 m - 6°; relative Feuchtigkeit sank mehrfach unter 1%.

⁵⁾ Fahrtgeschwindigkeit bis 1200 m 8,1 m p. Sec.; von 1200 bis 1500 m 11,1 m; von 1500 bis 1700 m 8 m.

⁶⁾ Schwankungen der Fahrtgeschwindigkeit zwischen 2,1 m p. Sec. unten und 3,9 m p. Sec. oben. Vergleiche der Ablesungen am Schleuder-Psychrometer unten und an ASSMANN'S Psychrometer ergeben, dass ersteres im Mittel 2-3° zu hohe Werthe anzeigt, also für zuverlässige Beobachtungen unbrauchbar ist.

Die aëronautische und wissenschaftliche Ausrüstung des Ballons *M. W.* sehen wir in Abbildung 293 dargestellt. An einem Gestänge befestigt, möglichst entfernt vom Beobachter, um nicht unter dem Einflusse von dessen Körperwärme zu stehen, befindet sich das Aspirations-Psychrometer. Zur Neubefeuchtung des mit Musselin umwickelten Thermometers lässt sich das Gestänge jedoch an den Korb heranziehen. Die Ablesungen des Instruments geschehen wegen der Entfernung desselben mit Hilfe eines am Korbrande angebrachten Fernrohres. An den Korbbaltestricken hängend, erblicken wir weiter ein Schwarzkugelthermometer im Vacuum, einen Barographen von RICHARD FRÈRES, ein Aneroid- und ein Gefässbarometer. Auf einem Tischchen liegen Compass, Karten und Krimstecher. Aussen am Korbe sind die Ankeregge mit ihrem Tau, mehrere Ballastsäcke und Packgefässe angebracht.

Derartig ausgestattet hatte der Ballon *M. W.* im Jahre 1892 vier Vereinsfahrten gemacht.

Das Sprichwort „Der Appetit kommt mit dem Essen“ konnte nach den Ergebnissen dieser Fahrten auch auf die weiteren Wünsche der

der Wissenschaft reichlich dieses materielle Opfer. Besonders lehrreich war die letzte Freifahrt des Ballons *M. W.* dadurch, dass der *Meteor* gleichzeitig Aufzeichnungen in 700 m Höhe machen konnte und dass durch je einen vor und nach Abfahrt des *M. W.* aufgelassenen Pilotenballon die Frage beantwortet werden konnte, wie sich Richtung und Stärke des Windes in anderen Luftschichten verhalten.

Die Vorbereitungen zu den Fahrten wurden vom Meteorologischen Institut so gründlich wie nirgends anderswo betrieben, indem sämtliche im Windrichtungs-Bereich befindlichen meteorologischen Stationen bei der Abfahrt telegraphisch benachrichtigt und um stündliche bzw. beim Ansichtigwerden des Ballons noch häufigere Beobachtungen ersucht wurden. Aus dem Vergleich dieser Beobachtungsdaten mit denen der Ballons hat sich dann jene befruchtende Belebung unserer wissenschaftlichen Meteorologie heraus entwickelt, welche nicht bloss der Erforschung des Luftceans, sondern zugleich einer zielbewussten Förderung der Luftschiffahrt selbst die schönste Perspective eröffnet. Zwischen beiden Wissenschaften besteht eine innige

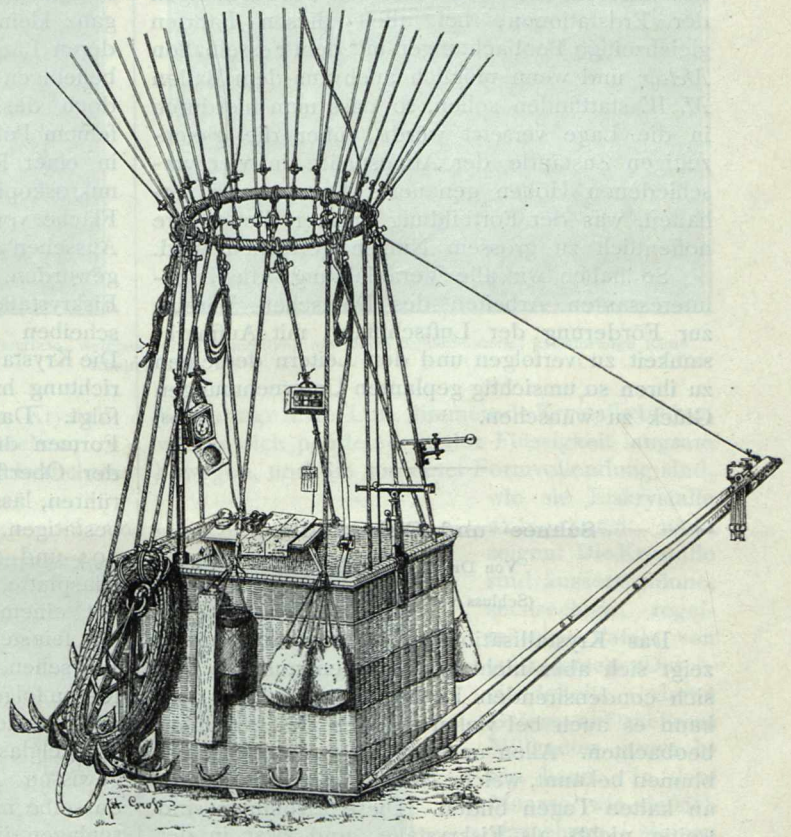
Wechselbeziehung, die eine kann ohne die andere nicht mehr auskommen. Die Entwicklung der Meteorologie aber hat, wie nicht näher auseinandergesetzt zu werden braucht, eine grosse volkswirtschaftliche Bedeutung. Man kann es daher nur freudig begrüssen, wenn in voller Erkenntniss derselben die hervorragendsten Koryphäen der Wissenschaft für die Fortsetzung der wissenschaftlichen Fahrten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt an allerhöchster Stelle ihr gewichtiges Wort eingelegt haben. Seine Majestät der Kaiser hat, wie durch Zeitungen bekannt geworden ist, zur Förderung dieses wissenschaftlich hochbedeutungsvollen Unternehmens 50000 Mark zur Verfügung des Vereins gestellt, und es tritt nun an uns die Frage heran, wie gedenkt man diese reichen Mittel dem gesteckten Ziele am besten dienlich zu machen.

Nach dem bereits Gesagten kann man bestimmt annehmen, dass es sich um Fortsetzung der Forschungen auf bisher mit Erfolg beschrittenem Wege handeln wird. Das Unternehmen wird aber, was wissenschaftliche Gründlichkeit anbelangt, alle bisherigen wissenschaftlichen Ballonfahrten in den Schatten stellen, dafür bürgen einerseits die Namen der Männer, welche die Beobachtungen vorbereiten und anstellen werden, und andererseits die aëronautische Vorschule, welche ebendieselben im Verlauf der letzten Jahre durchgemacht haben. Sie sind über das Wesen des Ballonfahrens, über alle dabei auf Menschen und Instrumente sich geltend machenden Einflüsse so wohl unterrichtet, dass sie nicht mehr als Laien in den Korb steigen und allen Widerwärtigkeiten mit Sicherheit zu begegnen verstehen werden. Alles dies bietet uns im Voraus für den Werth der zu erwartenden wissenschaftlichen Ergebnisse volle Gewähr.

Das aëronautische Material des Vereins besteht zur Zeit aus dem Fesselballon *Meteor* mit allem Zubehör und Instrumenten. Ausserdem steht demselben der Ballon *M. W.* des Herrn KILLISCH VON HORN zur Verfügung. Aber für die Erforschung des Zustandes der Atmosphäre in grösseren Höhen ist jenes Material nicht geeignet. Es wird aus diesem Grunde zur Zeit ein neuer 2528 cbm grosser Ballon gebaut. Den Bau leitet Premier-Lieutenant GROSS. Die Hülle wird

aus ägyptischer Baumwolle in doppelter Stofflage genäht und mittelst Gummis gedichtet werden. Der Ballon wird oben mit einem grossen Gasauslass-Ventil versehen werden, welches in der Mitte eine kleinere Ventil-Vorrichtung zum Manövriren erhält. Auch der untere Theil des Ballons, der Füllansatz, soll durch ein bei gewissem Druck sich selbstthätig öffnendes Ventil verschlossen werden. Sämmtliche Ventile werden in ihren Haupttheilen aus Aluminium gefertigt. Je nachdem vier oder zwei Personen auffahren,

Abb. 293.



Korb des Ballons *M. W.* mit Ausrüstung.

wird ein grösserer oder kleinerer Korb am Ballon befestigt. An sonstigen Ausrüstungsstücken erhält der neue Aërostat ausser einer Ankeregge noch ein 200 m langes Schlepband. Die Kosten werden auf 12000 Mark veranschlagt. Der Ballon wird mit Wasserstoff gefüllt und soll, mit zwei Personen besetzt, nach Berechnung von Herrn BERSON eine Höhe von 10100 m, mit Leuchtgas-Füllung eine Höhe von 6700 m erreichen können. Die höchste Höhe, welche GLAISHER im Ballon erreicht haben will, betrug 11300 m. Die Beobachtung GLAISHERS beruht aber auf etwas unsicherer Grundlage, wie Herr BERSON nachgewiesen hat.

Der Plan der Verwendung des neuen Ballons ist in allen Einzelheiten noch nicht bestimmt, es wird jedoch beabsichtigt, etwa 50 wissenschaftliche Ballonfahrten, sowohl Hochfahrten wie niedere Dauerfahrten, zu unternehmen und hierbei zunächst die Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Windgeschwindigkeit in den verschiedensten Höhen zu studiren. Daneben werden auch Beobachtungen über Wolkenbildung, optische Erscheinungen, über die Zusammensetzung und den Ozongehalt der Luft in höheren Luftschichten angestellt werden.

Eine besondere Bedeutung ist dem Umstande beizumessen, dass, abgesehen von Beobachtungen der Erdstationen, bei allen diesen Fahrten gleichzeitige Beobachtungen mit dem Fesselballon *Meteor* und wenn möglich auch aus dem Ballon *M. W.* stattfinden sollen, so dass man hierdurch in die Lage versetzt würde, über die gleichzeitigen Zustände der Atmosphäre in vier verschiedenen Höhen genaueste Kenntniss zu erhalten, was der Fortbildung unserer Wetterlehre hoffentlich zu grossem Nutzen gereichen wird.

So haben wir alle Veranlassung, die hochinteressanten Arbeiten des Deutschen Vereins zur Förderung der Luftschiffahrt mit Aufmerksamkeit zu verfolgen und den Leitern desselben zu ihren so umsichtig geplanten Unternehmungen Glück zu wünschen. [2508]

Schnee- und Eiskristalle.

Von Dr. A. MIETHE.

(Schluss von Seite 361.)

Das Krystallisationsvermögen des Wassers zeigt sich aber nicht nur bei den aus der Luft sich condensirenden Eistheilchen, sondern man kann es auch bei vielen anderen Gelegenheiten beobachten. Allen unseren Lesern sind die Eisblumen bekannt, welche sich an unseren Fenstern an kalten Tagen bilden. Diese Eisblumen sind weiter nichts als Eiskristalle, und zwar in der Form des krystallinischen Zustandes, welche die Mineralogen als die dendritische bezeichnen. Wenn wir eine Anzahl von Fensterscheiben betrachten, welche mit Eisblumen bedeckt sind, so erkennen wir bald, dass unter diesen Eisblumen grosse Verschiedenheiten in Form und Gestaltung obwalten. Während an dem einen Fenster die Krystalle in farnkrautartigen Windungen einander durchdringen, bilden sich an anderen Gebilde, die in fast geradlinigen oder leicht gebogenen Zügen einander durchkreuzen. Diese Gebilde erinnern mit ihren blumenartigen Auswüchsen am meisten an die berankten Stangen einer Hopfenpflanzung oder eines Weinberges. Was ist es nun, dem diese dendritischen Krystalle ihre eigenthümliche Ge-

staltung verdanken? Welche Factoren bestimmen ihre Formen und ihre Längsrichtung? Hier bietet sich dem Studium des Liebhabers der Natur ein weites Feld dar, und der Verfasser hat versucht, diese Fragen durch verschiedene Experimente zu lösen. In der That gelingt es nicht schwer, die Ursachen der verschiedenen Entwicklungsformen dieser Eisblumen zu erkennen. Wenn wir ein Stück Glas, dessen Oberfläche auf das sorgfältigste polirt ist, der Feuchtigkeit bei niedriger Temperatur aussetzen, und, nachdem sich Eisblumen gebildet haben, dieses Glas unter dem Mikroskop betrachten, so erkennen wir, dass sich die Eisblumen als ganz kleine schuppenförmige Gebilde darstellen, deren Längsrichtung gegen einander unter ganz beliebigen Winkeln geneigt ist. Wenn wir jedoch dasselbe Glas jetzt abwischen und mit feinem Polirpulver seine Oberfläche gleichmässig in einer Richtung überstreichen, so dass feine mikroskopische Risse entstehen, und jetzt die Fläche von Neuem gefrieren lassen, so ist das Aussehen der Eisblumen ein vollkommen anderes geworden. Wir erhalten jetzt die stangenförmigen Eiskristalle, wie wir sie auch vielfach an Fensterscheiben zu beobachten Gelegenheit haben. Die Krystalle sind also in ihrer Hauptwachstumsrichtung hier den feinen Ritzen des Glases gefolgt. Dass dies wirklich der Fall ist und die Formen dieser Eisblumen im Wesentlichen von der Oberflächenbeschaffenheit des Glases herühren, lässt sich leicht durch weitere Experimente bestätigen. Unsere beistehenden Abbildungen 294 und 295 zeigen die Eisblumen auf einer Glasplatte, welche durch kreisförmige Bearbeitung mit einem passenden Schleifmittel vollständig mit feinsten kreisförmigen Rissen bedeckt war. Wir sehen, wie hier die Krystalle ebenfalls diesen Rissen folgen. Noch andere Krystallformen können wir künstlich erzeugen, wenn wir ein fein polirtes Spiegelglas auf einen Tisch legen und aus einer gewissen Höhe scharfkörnigen Quarzsand auf dasselbe niederfallen lassen. Die Quarzkörnchen schlagen in die Oberfläche des Glases mikroskopische Löcher ein, von denen jedes nachher der Mittelpunkt eines nahezu kreisrunden Eiskomplexes wird, der eher einem Wassertropfen als einem Eiskrystall ähnelt. Unsere Abbildung 296 zeigt uns derartige Eiskristalle bei starker Vergrößerung.

Dieses Bestreben der Eiskristalle, besonders an den rauhen Stellen einer Glasfläche sich zu bilden, kann uns nicht wundern, es ist dies allen krystallisirenden Substanzen gemeinsam. Bekanntlich erzeugt man dadurch Krystalle in einer übersättigten Lösung, dass man einen rauhen Gegenstand, z. B. einen Wollfaden, in dieselbe eintaucht. An diesen Wollfaden setzen sich die Krystalle mit Vorliebe ab, während die glatten Wände des Gefässes nur dann davon

bedeckt werden, wenn die Ausscheidung der Krystalle eine sehr schnelle ist.

Besonders schöne Krystallisationserscheinungen des Wassers kann man noch auf andere Weise studiren, leider ist es aber dem Ver-

Abb. 294.



Eiskrystalloide auf einem vollkommen polirten Planglase, welches durch Behandlung mit einem Schleifmaterial kreisförmige Risse erhalten hat.

fasser nicht gelungen, die prachtvollen Krystallformen, welche in diesem Falle entstehen, zu photographiren. Wenn man in ein ungebrauchtes Glasgefäss, dessen Innenwände noch vollkommen frei von Ritzen sind, ganz luftfreies, destillirtes Wasser giesst, und dann das Gefäss bedeckt der Kälte aussetzt, so kann man bekanntlich die Flüssigkeit, wenn man nur jede Erschütterung oder das Hineinfallen feiner Eiskrystalle aus der Luft vermeidet, weit unter den Gefrierpunkt abkühlen, ohne dass Krystallisation eintritt. Dieser Zustand, welcher als

Ueberschmelzung bekannt ist, findet meist dadurch

schliesslich sein Ende, dass bei irgend einer zufälligen Erschütterung plötzlich die ganze Masse des Wassers erstarrt, wobei die Temperatur bis auf 0 ansteigt. Manchmal aber tritt dieser Fall nicht ein, sondern das Ge-

frieren findet bei sehr niedriger Temperatur ganz allmählich statt. Wenn man von oben durch die das Gefäss bedeckende Glasplatte in die Flüssigkeit hinabschaut, so sieht man, dass sich in derselben, ähnlich wie an einem kalten, klaren

Abb. 295.



Abb. 296.



Kreisförmige Eiskrystalloide auf einem Planglase, welches der Wirkung fallenden Sandes ausgesetzt war.

Wintertage in der Luft, flimmernde Krystalle bilden, welche sich pendelnd in der Flüssigkeit langsam bewegen, und die von einer Formvollendung sind,

wie sie Eiskrystalle wohl sonst nicht zeigen. Die Krystalle sind äusserst dünne, sechseckige, regelmässige Tafeln von vollkommener Durchsichtigkeit, deren Grösse auf mehrere Millimeter anwachsen kann. In dem Maasse, wie sie sich vermehren, steigen sie an die Oberfläche der Flüssigkeit hinauf, und in dem Moment, wo die erste derselben den Spiegel des Wassers erreicht, findet das vorhin geschilderte, momentane Gefrieren der ganzen Wassermasse statt.

Weniger regelmässige, aber sehr schöne dendritisch geformte Krystalle kann man beobachten, wenn man ein innen rauhes Gefäss mit Wasser füllt und dann, nachdem sich an den Wänden des Gefässes bereits Eiskrystalle

gebildet haben, die Eisdecke durchstösst und den flüssigen Inhalt ausfliessen lässt. Die Wände des Hohlraumes sind dann mit spieß- oder farnkrautartigen Krystalloiden bedeckt, die weit in das Innere hineinragen. Man kann mit den gewöhnlichen Hilfsmitteln derartige Eiskrystalle innerhalb von Flüssigkeiten nicht wohl photographiren, weil sie sich wenig oder gar nicht von dem umgebenden Wasser abheben. Aber auch hier kann man durch einen Kunstgriff die schöne Form der Krystalle zeigen. Wenn man eine dünne Wasserschicht zwischen zwei mikroskopischen Objectträgern langsam abkühlt, so schießen die Krystalle vom Rande nach der Mitte zusammen. Bringt man eine solche Platte im Moment des Gefrierens in einen Kegel polarisirten Lichtes, so erstrahlen die Krystalle bei gewisser Einstellung des Apparates in einem vielfarbigen Lichte, während die noch ungefrorene Flüssigkeit dazu einen dunklen Hintergrund abgiebt. Dieses prachtvolle Farbenspiel lässt sich natürlich photographisch nicht wiedergeben, aber wohl heben sich die Krystalle deutlich von dem dunklen Hintergrunde ab, und ihre wunderbare Gestalt kann mit Leichtigkeit festgehalten werden. Nur muss die Aufnahme schnell erfolgen, denn wenn der Flüssigkeit von aussen Wärme entzogen wird, wachsen diese Krystalle mit grosser Geschwindigkeit an, und andererseits, wenn man die Flüssigkeitsschicht von aussen erwärmt, schmelzen sie ebenso schnell ab. Die beigegegebene Abbildung 297 zeigt ein derartiges Krystallsystem, dessen farnkrautartige Gebilde eben im Begriff sind, die letzte Menge des flüssigen Wassers mit sich zu vereinigen.

Wir hoffen, dass die kleine Anregung, welche wir im Vorstehenden unseren Lesern gegeben haben möchten, auf eigene Hand einmal mit dem Vergrösserungsglase diese wunderbaren Gebilde zu betrachten, eine fruchtbare sein möge. Dem Auge enthüllt sich hier eine neue Welt voller eigenartiger Schönheit, eine Welt, die in ihrer Einfachheit, ihrer geometrischen Regelmässigkeit so recht uns vor Augen führt, was die moderne Naturwissenschaft in der ganzen weiten Natur sich immer mehr zu erkennen bestrebt, die eiserne Gesetzmässigkeit aller Vorgänge, der das Grösste wie das Kleinste in gleichem Maasse unterworfen ist. [2469]

Winterleben im Bienenstock.

VON HEINRICH THEEN.

Der Winter mit seiner ganzen Wucht und Strenge hat sich eingestellt, Wind und Wetter toben und Schneeflocken jagen wirbelnd gegen die Fensterscheiben, dass es eine Art hat.

Längst schon hat der Imker die nöthigen Vorrichtungen getroffen, seinen Bienen einen gemüthlichen warmen Winteraufenthalt zu sichern. Die unermüdeten Arbeiter feiern, kein honigschwerer Kelch lockt sie mehr ins Freie, das emsige, geschäftige Summen in und vor dem Stocke ist längst verstummt. Die Bienen ruhen aus von ihrer Arbeit, sie befinden sich in der Winterruhe, und halten ihren Winterschlaf. Woher denn die Bangigkeit, die einen rechten, echten Bienenvater beschleicht, wenn er an seine Lieb-linge in den Schauertagen des Winters denkt? Warum so besorgt, wenn die Bienen Winterschlaf halten?

Ob die Bienen wirklich einen Winterschlaf halten? Ob ihr Lebensgang unterbrochen ist, bis der liebe Lenz mit seinem warmen Hauche sie zu neuem, frischem Leben weckt und die Frühlingssonne sie zu der jungen Blüthe ruft? Keineswegs! wenn es auch Viele glauben, die von der Sache nichts verstehen und noch niemals die Bienen in ihrer Winterruhe beobachtet haben. Daher herrschen auch noch immer die wunderlichsten Meinungen und Anschauungen über das Verhalten der Bienen in der Winterruhe. Die Lebensthätigkeit der Bienen sinkt zwar im Winter auf einen sehr niederen Grad herab, aber keineswegs verfallen sie in einen völligen Erstarrungsschlaf wie die Wespe, Hornisse und andere Insekten. Wohl mögen sie nicht mehr um Linde, Raps und Klee, um Buchweizen und Heidekraut summen und deren süssen Nektar einsaugen, aber drinnen im dunklen Stock bildet sich in stillem Weben neues Leben, das, nicht minder fesselnd denn jenes, manch tiefe Einblicke in die weise Gesetzmässigkeit des Immenlebens thun lässt. Auch im Winter fehlt es an Zeugnissen für die hohe geistige Entwicklung der Bienen nicht, ja es treten in diesem Stillleben Vorgänge vor unser Auge, die uns staunen machen und den grössten Respect vor diesen kleinen Lebewesen einflössen. Begleiten wir daher die Bienen einmal in den Winter hinein und hinein in den Kampf mit ihrem grössten Feinde, der Kälte, und sehen zu, wie sie selbst versuchen, Herr über ihren Gegner zu werden, wie sie auch bei der grimmigsten äusseren Kälte in ihrem Sitze einen Wärmegrad herzustellen und dauernd zu unterhalten vermögen, welcher erforderlich ist, dass sie nicht erstarren und die Beweglichkeit ihrer Glieder nicht verlieren.

Wer im Winter Kohlen möglichst sparen will, sucht die zu heizenden Räume möglichst zu beschränken. Denn je grösser der auf einen gewissen Grad zu erwärmende Raum ist, desto mehr Heizmaterial erfordert er. Auf die Befolgung dieses Grundsatzes verstehen sich die Bienen meisterhaft. Sie beheizen nicht ihre ganze Wohnung, sondern nur den von ihnen eingenommenen Theil derselben. Sobald nämlich

die Kälte in solcher Stärke auf den Bienenkörper eindringt, dass wegen der Empfindlichkeit des zarten Bienenorganismus eine Abwehr nöthig wird, so ziehen sich zunächst diese Thiere von da zurück, von wo aus die Kälte am meisten auf sie eindringt, von den äussersten unteren Wabenrändern. Auf diese Weise wird aber nach GERSTUNG*) sogleich ein dreifacher Vortheil errungen: Der Bienenorganismus wird ein dichter und damit ein regerer Wärmeerzeuger; der Bienenorganismus, welcher bisher mehr einem elliptischen oder eiförmigen Körper gleich, gewinnt durch das Zusammenziehen von unten mehr die Gestalt einer Kugel,

welche bekanntlich von allen Körpern die geringste Oberfläche hat und somit der Wärmeausstrahlung und der Kälteinstrahlung die kleinste Fläche, beziehentlich die wenigsten Angriffspunkte darbietet; ausserdem bilden nunmehr die durch die Bienen verlassenen Zellen des Wachsgebäudes eine Verschanzung und Schutz nach innen und ein Bollwerk nach aussen, die zahlreichen leeren Zellen sind ja die denkbar schlechtesten Wärmeleiter, welche die etwa vom Bienenkörper dennoch ausstrahlende Wärme so lange als nur möglich noch in der Nähe des Bienenkörpers festhalten und dem Eintritt und Nahekomen der äusseren kalten Luftschichten den allerbesten Widerstand entgegenstellen.

Wird der Winter heftiger und die Kälte grösser, so setzen die Bienen diesen Rückzug noch weiter fort, ja unter Umständen werden auch die beiden äussersten Wabengassen vorn und hinten preisgegeben und damit ein um so grösserer Erfolg erzielt. Denn zwischen dem immer kleiner werdenden Wärmekörper und dem andringenden Feinde entsteht ein immer grösserer

Zwischenraum, welcher durch die wie ein Winterpelz wirkenden leeren Zellengürtel ausgefüllt wird. Ausserdem sind die Hautbienen um so leichter und besser im Stande, die edlen inneren Organe des Bienenkörpers, den Eierstock und den Brutapparat, die jungen Brutbienen, zu schützen, je kleiner die Bienenkugel wird. Innerhalb dieses dichten Knäuels ist, wie Untersuchungen ergeben haben, jedes Plätzchen ausgefüllt, in jeder Zelle befindet sich eine Biene, wodurch dieselben die möglichste Verminderung des Volumens des Gesamtkörpers erzielen und vor den Angriffen der Kälte sich am besten sichern. „Als ich Anfangs des verflossenen Winters einen

Stock öffnete“,

schreibt Dr.

DZIERZON,

„um vor die

an sich schon

warmhaltende

Thürnocheine

Strohmatte

einzustellen,

zeigte sich die

innere Fläche

der Thür dick

mit Bienen be-

lagert, und

schon auf der

ersten Tafel

zeigte sich, so

weit sie be-

lagert war,

jede Zelle von

einer Biene

ingenommen.

Das starke, in

einem von bei-

den entgegen-

gesetzten Sei-

ten zugäng-



Abb. 297. Eiskristalle zwischen zwei Objectträgern in polarisirtem Licht.

lichen Zwillingssstöcke befindliche Volk hatte nämlich gegen meine Vermuthung seinen Wintersitz dicht an der einen Thür eingenommen, und den Abstand zwischen der Thür und der ersten Wabe nicht ausgefüllt, so dass die letztere sich schon mitten im Bienenklumpen befand. Jedes bei grösserer Kälte erstarrte oder auch ganz verhungerte Volk beweist es handgreiflich, dass die Bienen im dichten Klumpen auch die Zellen einnehmen. Man findet in jeder Zelle des Baues eine erstarrte oder tote Biene.“

Das erste und hauptsächlichste Verteidigungsmittel der Bienen gegen die Kälte besteht also darin, dass die Bienen sich möglichst weit zurückziehen in die schützende Wachszellenburg und sich zusammenschliessen zu einer möglichst kleinen Kugel.

Auf die Länge genügt dieses Mittel gewöhnlich aber nicht, über die andringende Kälte

*) GERSTUNG, *Grundlagen für rationelle Ein- und Durchwinterung der Bienen*. Bremen 1891.

Herr zu werden. Sobald die Kälte höhere Grade erreicht, sind die Bienen gezwungen, zu einem andern Vertheidigungsmittel zu greifen. Sie verlassen, wie GERSTUNG sagt, die Defensive und ergreifen die Offensive dem Feinde gegenüber. Das Pulver und Blei, welches sie verschiessen, ist die in der Winterkugel erzeugte Wärme.

Bekanntlich besitzt die Biene als Einzellebewesen nur eine sehr geringe Eigenwärme, nicht so viel als zur Existenz ihres Lebens durchaus erforderlich ist. Man nimmt gewöhnlich an, dass es 6° sind. In der Aussenluft vermag die Biene aber fern vom Volkskörper erst zu existiren, wenn die Temperatur über 7° steigt. Mittels genauer Messungen hat man gefunden, dass bei einer Kälte von 10—15° im Freien zwar die Innenwand der Bienenwohnung 2—3° unter Null sein kann, dass aber die Temperatur an den äusseren Schichten des Klumpens, den die Bienen im Winter bilden, immer noch etwa 8° Wärme beträgt, während sie nach der Mitte des Knäuels bis zu 12° steigt. Die Bienen vermögen hiernach zeitweise also eine Steigerung der Temperatur um 27° und noch mehr zu bewirken. Es ist dies eine wahrhaft bewundernswerthe Leistung, welche aber auch die Kräfte der Bienen und ihre Honigvorräthe stark in Anspruch nimmt.

Wodurch nun wird die vermehrte Wärme erzeugt? Wie alle Wärme, so entsteht sie auch hier durch einen Verbrennungsprocess, welcher sich im Bienenkörper durch die Athmung vollzieht, genau so wie bei den meisten anderen Geschöpfen. Zum Verbrennen sind nun im lebenden Organismus stets zwei Elemente erforderlich, Kohlenstoff und Sauerstoff. Das Brenn- und Heizmaterial besitzen die Bienen in dem aufgespeicherten Honig, den Sauerstoff müssen sie der sie umgebenden Luft entnehmen. Die Chemie und jedes Ofenfeuer oder Lampenlicht belehren uns, dass um so mehr Wärme erzeugt wird, je mehr Sauerstoff zu den Brennmaterialien, während sie brennen, hinzutritt; je lebhafter die Wirkung des Sauerstoffs, um so grösser ist der Heizeffect. Was überall gilt, wird wohl auch bei den Bienen berechnete Anwendung finden dürfen. Wie der Lappländer desto mehr Thran genießt, je mehr die Kälte steigt, um sich gegen dieselbe widerstandsfähiger zu machen, so verzehren die Bienen desto mehr Honig und athmen um so stärker, je mehr Wärme erzeugt werden soll. Hieraus geht also hervor, dass den Bienen Honig und Sauerstoff in reichlicher Menge zur Verfügung stehen müssen, wenn sie die eindringende Kälte durch selbst-erzeugte Wärme überwinden sollen. Je ungehinderter der durch die Athmung der Bienen aufgezehrte Sauerstoff sich ersetzen kann (durch ein Flugloch am Boden oder dergl.), um so geringer ist nach GERSTUNG die Zehrung der

Bienen am Honig, um so gesunder kommen sie selbst durch den Winter, weil kein unnöthig vermehrtes Zehren lästige, Krankheit erregende Kothmassen veranlasst. Das stärkere Einziehen und Ausstossen der Luft verursacht ein gewisses Schnurren oder Rauschen. An den äussersten am Winterknäuel hängenden Bienen kann man auch ein gewisses Zittern der Flügel beobachten, wodurch sie wahrscheinlich auch mechanisch in Folge einer gewissen Reibung die Wärme steigern und gleichzeitig die kalte Luft hinter sich treiben, so dass ihnen dafür wärmere aus dem Klumpen zuströmen muss. Je grösser die Kälte ist, desto grössere Rationen Honig werden verzehrt, desto lebhafter athmen und summen die Bienen, ja letzteres ist oft so stark, dass man es auf mehrere Schritte Entfernung deutlich vernehmen kann.

Interessant bei dieser Wärmeproduction ist die Thatsache, dass ein ständiger Wechsel in dem Aufenthaltsort im Stock stattfindet. Damit die grössere Innenwärme, welche im Bienenknäuel herrscht, auch den äusseren Bienen-schichten, welche leicht erstarren können, zu Gute komme, geht eine regelmässige Wanderung innerhalb dieses Bienenhaufens vor sich, so zwar, dass die Aussenbienen ganz still und gleichmässig vorrücken, während die den Kern bildenden Bienen ebenso regelmässig nach aussen wandern. Diese Weise wird Tag und Nacht den ganzen Winter hindurch befolgt, und das Ergebniss ist, dass jede einzelne Biene mehrmals am Tage sich gründlich aufwärmt, um dann, wenn sie das Gute im vollsten Maasse genossen hat, wieder anderen Platz zu machen.

Für die bei starken Völkern schon im Februar, oft schon im Januar beginnende Entwicklung der Brut ist die gewöhnlich im Winterknäuel herrschende Wärme aber nicht ausreichend, alsdann müssen sie zu dem oben auseinandergesetzten Heizverfahren greifen, welches die Bienen aber immer recht angreift und mehr noch die Honigvorräthe. Unter 20° lässt kein einigermaassen starkes Volk die Bruttemperatur herabsinken. Fühlt ein Volk sich unfähig zur Erzeugung dieser Wärme, so schiebt es den Ansatz von Brut hinaus bis zum Eintritt milderer Witterung. Ebenso steht der Brutansatz stets in richtigem Verhältniss zu den Honigvorräthen.

Sehr zweckvoll dient der Erwärmung der Bienen auch die Art und Weise ihrer Zehrung. Es ist auffallend, dass die Bienen im Gegensatz zu den Wespen und Hummeln ihre Waben senkrecht von oben herabbauen, ihre einzelnen Zellen also wagerecht liegen. Die Wespe kann in ihrer Sommerwohnung wohl senkrechte Zellen bauen, die Biene aber lässt in weisem Vorbedacht den untern Raum frei für sich und die Brut, darüber wölbt sich der Honigraum wie eine abgeflachte Glocke, nur enge Gassen führen zwischen den

Waben aufwärts. Unten sitzen die Bienen trockener und wärmer als auf dem kalten Honig. Von unten fangen sie auch an, im Winter die Zellen Reihe für Reihe ihres Inhaltes zu entleeren, so zwar, dass die Glockenform immer bleibt. So rücken sie allmählich dem Honig nach. Wäre die Wabengasse breiter, so käme der Bienenknäuel in Gefahr, sich mehrfach aufzulösen und zum Theil nach oben zusammenzudrängen, die Knäuelform würde zerstört, die Eigenwärme des Haufens bedeutend verringert, und die wärmere Luft würde in den leeren oberen Raum eindringen. Jetzt aber, da der obere Raum sehr eng ist, beansprucht er auch wenig warme Luft, diese wird durch die eng an einander gedrängten Bienen in ausreichendem Maasse erzeugt und kommt ihnen selbst zu Gute.

Fragen wir nun, wie eine regelmässige Verproviantirung des zahlreichen Volks in einer Weise durchgeführt werden kann, dass kein Bürger zu kurz kommt. Der Honig muss, wie bekannt, möglichst lange luftdicht in den Wachszellen verschlossen sein, wenn er nicht, da er hyroskopisch ist, Wasser aus der feuchten Luft des Stockes aufnehmen und sauer werden soll. Aus diesem Grunde ist es nicht möglich, dass jedes Mitglied des communistischen Staates ständig an einer besonderen Krippe sitzen kann. Es sitzt vielmehr nur ein verhältnissmässig kleiner Theil des Volkes vor den angebrochenen Zellen, die übrigen Arbeiter klammern sich an die ersteren an und lassen sich von ihnen das Futter reichen; oft geht dasselbe sogar durch eine Reihe von Händen. Der Eigennutz ist sehr wenig ausgebildet, weshalb unter den Bienen das communistische Staatsprincip sich auch ausgezeichnet bewährt, was in der eigennützigen Menschheit wohl nie zu erreichen sein wird. Ganz besonders wird dafür gesorgt, dass die Königin, die Mutter Aller, nicht zu kurz kommt, sie wird von allen Seiten aufs aufmerksamste bedient; geht der Futtermorrath unter besonders ungünstigen Verhältnissen einmal aus, ehe die wärmende Frühlingssonne das Einsammeln von frischem Nektar gestattet, so kann man gewiss darauf rechnen, dass die Bienenkönigin die Letzte ist, die das Zeitliche segnet.

Wie aber werden die Bienen im Winter mit Trinkwasser versorgt? Schon seit mehreren Jahren wird in bienenwirthschaftlichen Fachblättern viel darüber gestritten, ob es nicht sehr vortheilhaft, ja unter Umständen geradezu nothwendig sei, die Bienen während des Winters ähnlich den übrigen Hausthieren von Zeit zu Zeit mit Wasser zu versehen. Als Gründe für diese Vorsichtsmaassregel führt man an, dass beständig Wasser im Stock verdunste und dann gelegentlich des Luftwechsels theilweise entweiche, dass ferner krystallisirter Honig zu seiner Auflösung ein grösseres Quantum von Wasser verlange, und

dass endlich in der That die Bienen das recht nahe an ihren Sitz gebrachte Wasser gar bald aufsaugen. Wir müssen gestehen, dass uns all diese Gründe recht fadenscheinig vorkommen und wenig stichhaltig sind, und dass die hervorragendsten und praktischsten Bienenzüchter von einer Wintertränkung nichts wissen wollen und dabei ihre Stöcke vollzählig ins Frühjahr bringen, während gerade die enragirtesten Verfechter der Tränkungstheorie gar regelmässig bloss Bruchtheile ihrer Stockzahl bis zum Frühjahr zu erhalten verstehen. Um festzustellen, ob wirklich ein Bedürfniss zum Tränken der Bienen im Winter vorhanden ist, hat der Redacteur des *Elsass-Lothringischen Bienenzüchters*, Herr DENNLER, im Jahre 1890 eine grosse Zahl hervorragender praktischer Bienenzüchter um ihre Ansicht in dieser Frage gebeten. Wie aus den 63 Berichten, welche hierauf eingegangen sind, zu ersehen, steht nur eine verschwindend kleine Zahl Imker für das Tränken im Winter ein, und darunter noch manche, die das Tränken für gut finden, es aber am eigenen Bienenstande nie anwenden. Auch die von uns angestellten Versuche haben uns die Ueberzeugung verschafft, dass das Gespenst der Wassernoth weit harmloser ist, als es seitens der Verfechter der Tränkungstheorie dargestellt wird. Grössere Wasserbehälter sind im Stocke natürlich nicht vorhanden, der Inhalt würde auch bald genug unbrauchbar werden. Die Zufuhr von aussen ist abgeschnitten, dafür fliesst ihnen im Stocke selbst eine Quelle, die genau den Bedarf deckt. Es ist der Wassergehalt der ausgeathmeten Luft. Die winzigen Wassertheilchen hängen sich an die Innenwände des Stockes und an die Waben, je mehr ihrer werden, desto mehr laufen sie zusammen, bilden allmählich Tröpfchen und Tropfen und werden wiederum von den Bienen getrunken. Dieser Quell rinnt unversieglich; er liefert nicht zu viel, sonst würde die Wohnung feucht und ungesund werden, aber liefert auch gerade genug für den Durst. Im Sommer fliesst er natürlich nicht, ebensowenig wie dann die Fenster der Stuben beschlagen. Aber je mehr Kälte, desto mehr Niederschlag an den Innenwänden; je mehr Kälte, desto mehr Wärmerforderniss; je mehr Wärme nothwendig ist, desto mehr Honig muss auch, wie wir oben gesehen haben, verbraucht werden, desto mehr Trinkwasser ist auch schliesslich nöthig. O. SCHULZE bemerkt richtig, dass die Bienen um des Wassers willen stets die Innenseite der Wände ihrer Wohnung dicht mit Wachs überziehen. Am Wachs bleibt das Wasser hängen. Das nicht mit Wachs verkittete Holz oder Stroh, aus dem die Wohnung gebaut ist, würde das Wasser einsaugen. Dadurch würde nicht nur Durstnoth eintreten, sondern die Wohnung auch feuchte Wände bekommen, sich mit Schimmel-

pilzen überziehen und ungesund werden. Der wunderbare und doch so einfache Quell kann auch bei der strengsten Kälte nie ganz einfrieren. Wenigstens im Haupt des Stockes, wohin die meiste feuchtwarme Luft strömt, fliesst er stets, ob auch die Innenseite der Seitenwände von Eis und Reif bisweilen starren mag.

Besondere Beachtung ist ferner der Frage zu schenken, wo die Thierchen während des ganzen Winters ihre Auswurfstoffe lassen. Manchen mag es freilich befremden, wenn er zu hören bekommt, dass ein Absetzen der Excremente in einem Stock, in dem gesunde Zustände herrschen, während des ganzen Winters nicht vorkommt; es findet das seine Erklärung in dem Umstand, dass der von den Bienen eingesammelte Honig beinahe vollkommen verdaulich ist, die sehr geringen Mengen unverdaulicher Stoffe häufen sich dagegen im Darmkanal auf und werden erst bei dem ersten hiernach benannten „Reinigungsflug“ abgesetzt. Nur wenn in unverständiger Weise von Seiten des Imkers im Herbst zu grosse Mengen Honigs aus dem Stock genommen werden und als Ersatz ein Material den Bienen zur Verfügung gestellt wird, welches weniger gut verdaulich, oder wenn zu grosse Kälte die Bienen zur Aufnahme sehr grosser Mengen von Honig zwingt, sammeln sich im Darm so grosse Kothmengen an, dass die Bienen dieselben nicht mehr beherbergen können und sie wohl oder übel im Stock absetzen müssen; es tritt alsdann die gefürchtete Ruhr auf, welche oft grossen Schaden unter dem Bestande anrichtet, ja denselben ganz zu Grunde richten kann.

Aus dem Gesagten ergibt sich nun vor Allem die praktische Regel, dass man im Herbst bei der Einwinterung Alles vermeiden und beseitigen muss, wodurch die Bienen sich dicht zusammenzuziehen verhindert werden würden. Ueber sich und neben sich müssen die Bienen ausreichende Honigvorräthe haben, aber ihr eigentlicher Wintersitz muss von Honig und Pollenmehl möglichst frei sein. Verkehrt wäre es, spät im Herbste, wenn nicht mehr gebrütet und kein Pollenmehl mehr verzehrt wird, mitten in das Winterlager Waben mit vielem Blumenmehl einzustellen oder spät noch stark mit flüssigem Honig oder Zuckerlösung zu füttern. Tritt strengere Kälte ein, ehe die Bienen das Futter in ihrem eigentlichen Lager aufgezehrt haben, so dass sie durch dasselbe in die Zellen zu schlüpfen und sich dicht zusammenzuziehen verhindert werden, so giebt es im Stocke sicher viele Tode. Der Stock kommt stark geschwächt und vielleicht ruhrkrank aus dem Winter, wenn er denselben überhaupt überlebt.

Der Imker wird aber nur dann die richtigen Vorkehrungen treffen und die zweckmässigen Mittel wählen, wenn er darüber eine richtige

Ansicht besitzt, wie sich die Bienen in der Winterruhe verhalten, wodurch sie die nöthige Wärme erzeugen, nach Erforderniss steigern und in ihrem Sitze so festzuhalten vermögen, dass davon nach dem unbesetzten Raume möglichst wenig abströmt, sowie auch, wie die Bienen sich mit Trinkwasser versorgen und auf welche Weise man einer Anhäufung von Excrementen im Darmkanal während des Winters entgegenwirken kann. Es zeigt sich hier also recht klar, wie wichtig es ist, über das Verhalten der Bienen im Winter im Klaren zu sein, wenn man seine Stöcke wohlbehalten durch denselben bringen will. Eine richtige Kenntniss der Natur der Biene bleibt, wie Dr. DZIERZON sagt, einmal die Grundlage einer richtigen Behandlung. Wem die richtige Kenntniss abgeht, der wird auch in der Praxis Fehler über Fehler machen und Stümper bleiben sein Leben lang.

Aus dem Ganzen ergibt sich aber zum Schlusse, dass das Winterleben der Bienen tiefer Geheimnisse voll ist, und nur Derjenige, der das Leben und Treiben der Thiere in liebevoller Sorgfalt studirt, mag diese Geheimnisse Stück für Stück erschliessen. [2492]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die grossartig entwickelte Technik der zweiten Hälfte des XIX. Jahrhunderts ist sich ihrer Kraft und Bedeutung wohl bewusst. Stolz und siegesgewiss steht sie da, nicht mehr um ein bescheidenes Plätzchen neben der althergebrachten Handarbeit bittend, sondern durchdrungen von der Ueberzeugung, dass alle Arbeit, bei der sie nicht mit Hand anlegt, die nicht nach ihren praktischen Principien geregelt ist, ihren Unternehmungen gegenüber nicht mehr zu bestehen vermag. Und wie alle Sieger, so zertritt auch sie mitunter Manches, was sie weiser gepflegt und in sich aufgenommen haben würde.

Wenn wir, die wir für alle neuen Errungenschaften der modernen Technik stets warm eingetreten sind und uns bestrebt haben, das Unrige zu ihrer Einführung und Verbreitung beizutragen, uns veranlasst sehen, die heutige Rundschau mit den vorstehenden Bemerkungen einzuleiten, so hat das seinen Grund darin, dass wir einen Conflict heraufziehen sehen zwischen der sieghaften Technik und den älteren und feineren Errungenschaften der menschlichen Cultur, die denn doch nach unserm altmodischen Dafürhalten das Leben erst lebenswerth machen. Wir fühlen uns gedregnen, unserer Ueberzeugung Ausdruck zu geben, dass wir nahe daran sind, im Dienste des Nützlichen den Cultus des Schönen zu vergessen und für das lautere Gold unserer Ideale die Scheidemünze nüchternen Alltäglichkeit einzutauschen.

Als wir vor einigen Jahrzehnten aus dem Schlummer der Unselbständigkeit, in den wir versunken waren, erwachten, da machte sich die wiedergefundene Thatkraft nach verschiedenen Richtungen geltend; während Einige

von uns mit Jubel die sprossenden Knospen einer neuen Blüthe nationaler Kunst begrüsst, verlegten andere, ernstere Geister sich darauf, durch die Pflege der von der Wissenschaft neu befruchteten Technik uns reich und stark zu machen. Und die Vertreter beider Richtungen trafen sich in dem gemeinsamen Hoffen auf eine neue, schöne Zeit, in der das Volk, reich geworden durch seine Arbeit, glücklich sein würde im Cultus seiner Ideale, in der neu geschaffenen Kunst und der reinen Wissenschaft!

Aber es kam anders. Die Kunst hielt nur halb, was sie versprochen hatte, und manche Knospe fiel ab, ehe sie sich zur Blüthe entfalten konnte; es wuchs ein Geschlecht von Epigonen heran, die nur aus den Werken ihrer Vorfahren die Begeisterung zu eigenem Schaffen zu schöpfen vermochten. Aber diese Epigonen haben das unleugbare Verdienst, durch ihre Wirksamkeit der Vergangenheit neues Leben eingeflösst zu haben. Wir haben nicht die Geburt einer neuen Kunst erlebt, wohl aber die Wiedergeburt vergangener Kunstepochen, deren reiches Leben den Staub der Jahrhunderte von sich abschüttelte und uns verklärt entgegen trat. Der nüchterne Hausrath unserer Väter wanderte in die Rumpelkammer, und unser mühevolltes Leben erhielt eine neue Weihe durch die Pflege des Schönen; wenn auch das Schöne nicht immer neu war — was thut's? Das wirklich Schöne wird auch niemals alt! Bedenklicher ist es, wenn unsere Begriffe über das, was wirklich schön ist, sich verwirren, und leider ist unsere moderne Kunst von solchen Verirrungen nicht frei gewesen; aber sie strebt doch rüstig vorwärts, und ehrlichem Streben ist sein Lohn noch nie versagt geblieben.

Wir wollen nicht untersuchen, ob es dieser nur bedingte Erfolg der modernen Kunst war, welcher viele von unseren Technikern dem Kunstleben unserer Zeit entfremdet hat, oder ob es vielleicht der für manche Zweige unserer Technik so bedeutsam gewordene transatlantische Einfluss ist, der gleichzeitig mit der Geltendmachung rücksichtsloser Energie auch die Geringschätzung idealer Bestrebungen bei uns gross zog — Thatsache ist es, dass heutzutage die Technik nicht selten mit dem Anspruch hervortritt, dass ihr zu Liebe künstlerische Gesichtspunkte in den Hintergrund zu treten haben. Und das ist nicht gerechtfertigt.

Wenn die Amerikaner ihr Land, welches noch vor Kurzem eine Wildniss war, mit Hilfe einer hochentwickelten und von ihnen zum Theil selbst geschaffenen

Technik bewohnbar und behaglich gemacht haben, so ist es gerechtfertigt, dass sie diese Technik, ihr eigenes Culturmittel, über alles Andere stellen und alle ihre Einrichtungen lediglich vom Standpunkte der Nützlichkeit aus treffen. Die Kunst ist für sie ein importirter Luxusartikel, von dem sich die durch die Technik reich gewordenen Bürger der Union eine um so grössere Anzahl von Quadratmetern oder Centnern kaufen, je reicher sie sind. Ganz anders bei uns; wir pflügen einen Acker, der vor uns schon von unseren Vätern gepflügt worden ist; die Kunst ist auch bei uns geboren worden und wir haben ihre Schöpfungen als Erbtheil früherer Zeiten überkommen. Dieses Erbtheil zu pflegen und zu wahren, ist uns heilige Pflicht; in immer neuem Streben sollen wir das Empfangene verjüngen: „Was du ererbst von deinen

Vätern hast, erwirb es, um es zu besitzen!“ Es ist daher nicht gerechtfertigt, wenn sich unsere Technik, und zwar gewöhnlich mit dem Hinweis auf das

praktische Amerika, darüber beklagt, dass ihr durch künstlerische Bedenken oft die Entwicklung erschwert werde. Auch im Prometheus sind gelegentlich von Seiten einzelner unserer Mitarbeiter solche Klagen laut geworden, welche wir nach unserm Princip, Jeden zum Worte kommen zu lassen, nicht unterdrückt haben, ohne sie indessen unsererseits zu billigen. Wir halten es vielmehr für eine Aufgabe der europäischen Technik, sich bei der Lösung ihrer Probleme so einzurichten, dass eben dabei künstlerische Gesichtspunkte nicht verletzt werden.

Einer der Conflicte zwischen Technik und Kunst, der heute vielleicht am meisten in den Vordergrund tritt, ist die Frage nach der Fortleitung der jetzt so ausserordentlich vielfach verwendeten elektrischen Ströme. Ein dichtes Netz von Telegraphen- und Telephondrähten,

von Gleich- und Wechselstromleitungen überspannt heutzutage jede grosse Stadt, und nun kommen noch die elektrischen Bahnen und beklagen sich laut darüber, dass ihnen in manchen Städten nicht erlaubt wird, ihre dicken Drähte den vielen anderen noch beizugesellen. Das halten wir indessen für ganz gerechtfertigt. Als wir vor zwei Jahren an einem schönen Sommermorgen die gute Stadt

Abb. 298.

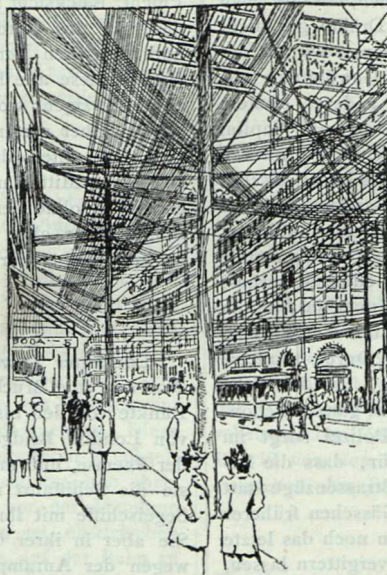


Abb. 299.



Bremen betreten, welche stolz darauf ist, als erste in Deutschland elektrische Bahnen nach amerikanischem Vorbild eingeführt zu haben, da waren wir erschreckt über das hässliche Spinnweb, mit dem die Strassen im Interesse dieser Bahnanlage überzogen worden waren. „Sie werden sich schon daran gewöhnen,“ sagte man uns, „nach einer Weile sehen sie die Drähte gar nicht mehr.“ Aber wir sahen sie doch, solange wir in der Stadt blieben; vielleicht wird uns die Gewöhnung ans Hässliche nicht so leicht wie manchen anderen Leuten.

Mit einem ungeheuren Aufwand an Arbeit, Capital und künstlerischer Thatkraft ist es uns gelungen, unseren Städten wieder ein einigermaassen reizvolles künstlerisches Gepräge zu verleihen; die abscheulichen Kasernen früherer Tage sind zum Theil gefallen, zum Theil dem Abbruch geweiht, und an ihre Stelle treten überall monumentale Bauten mit immer reicherer Verwendung edlen Materials, über deren künstlerischen Geschmack man ja streiten kann, die aber doch das Verdienst haben, unseren Strassen wieder einen Charakter zu geben. Durch sanitäre Bedenken sind wir verhindert gewesen, das köstliche Städtebild des Mittelalters wieder in seiner ganzen Schönheit aufleben zu lassen; eine hohe Polizei sorgt im Interesse des gesteigerten Verkehrs dafür, dass die Baupläne nur gerade, endlos lange Strassenzüge statt der an Abwechslung reichen krummen Gässchen früherer Perioden aufweisen. Sollen wir uns nun noch das letzte Bischen Schönheit durch ein Drahtnetz vergittern lassen, damit wir ja keinen Augenblick vergessen, dass wir eigentlich in Käfigen sitzen und dass Sonnenschein und Blüthenduft und Waldesrauschen erst weit, weit draussen vor den Thoren zu finden sind? Mit nichten! Den Himmel wenigstens wollen wir uns nicht verbauen lassen; wir wollen an schönen Frühlingstagen wenigstens hin und wieder hinaufsehen können in das Blau, das sich über uns wölbt, und den weissen Wolken, die über uns ziehen, den „Seglern der Lüfte“ unsere Grüsse mitgeben an den jungen Lenz, der draussen seinen Einzug hält!

Das Beste aber an der Sache ist, dass der Einspruch, der aus künstlerischen Bedenken gegen ein solches Ueberwuchern der Technik erhoben wird, schliesslich im eigenen Interesse dieser letzteren ist; denn wenn wir niemals unser Veto einlegen würden, so würden die Drähte schliesslich so zahlreich werden, dass schon aus technischen Gründen eine Säuberung stattfinden müsste; das haben die praktischen Herren Amerikaner in New York erst neuerdings erfahren, wie der freundliche Leser aus den beiden Bildern ersehen mag, welche wir unserer Rundschau begeben; beide stellen die gleiche Stelle im Broadway dar, das eine überzogen von den zahllosen elektrischen Leitungen, in denen sich schliesslich kein Mensch mehr zurecht zu finden vermochte, das andere nach der endlich nothwendig gewordenen Verlegung derselben unter das Niveau der Strasse.

Aber das von uns gewählte Beispiel der elektrischen Leitungen ist keineswegs der einzige Fall, bei dem die Technik mit künstlerischen Rücksichten in Conflict geräth; es liessen sich noch viele andere solche Fälle aufzählen. Wenn z. B. vor einiger Zeit der Vorschlag gemacht wurde, eine der wenigen wirklich malerischen Partien Berlins, die Anlage am Landwehrkanal, zu Gunsten einer Hochbahn zu verunstalten, so haben wir es als ein bedauerliches Zeichen der Zeit betrachtet, dass sich gegen ein solches Project kein allgemeinerer Schrei der Entrüstung erhob, als es thatsächlich der Fall war; ähnliche Fälle liessen sich noch vielfach anführen.

Von allen Arten menschlichen Könnens ist die Technik die anpassungsfähigste; sie ersinnt nicht bloss, sondern sie vermag ganz nach Bedarf sich gegebenen Verhältnissen entweder anzuschmiegen oder sie umzugestalten; aus dieser Fähigkeit aber erwächst ihr die Pflicht, Rücksicht zu nehmen auf das Edle und Erhabene, das wir uns herübergerettet haben aus dem Werden und Vergehen der Jahrhunderte. „Der Stärkere giebt nach!“ diese alte Kinderregel mag auch die junge Technik beherzigen; wo immer sie in Conflict geräth mit ihrer älteren, aber zarteren Schwester, der Kunst, da soll sie sich ihr unterordnen und ihren Erfindungsgeist anstrengen, Mittel und Wege zu finden, um ihr Ziel zu erreichen, ohne dem zu nahe zu treten, was für uns, die Söhne einer alten Cultur, denn doch Lebensbedürfniss ist und bleibt: der Pflege des Schönen! WITT. [2534]

* * *

Londoner Tower-Brücke. In London ist, nach *Industries*, eine Brücke im Bau begriffen, welche in einem Punkte von den bisherigen abweicht. Sie liegt unterhalb von London Bridge, also an einer sehr belebten Stelle der Themse, und musste deshalb so angelegt werden, dass sie die Schifffahrt möglichst wenig behindert, dass also Segelschiffe mit ihren Untermasten durchfahren können. Sie aber in ihrer Gesammtheit so hoch zu bauen, ging wegen der Anrampungen nicht an. Andererseits hätte das häufige Aufklappen der Brücke eine unerträgliche Stauung des Verkehrs zur Folge gehabt. So hat man zu einem Mittel gegriffen, welches wenigstens den ungehinderten Verkehr der Fussgänger sichert. Das mittlere Joch bildet eine Klappbrücke nach Art der früheren Berliner. Auf den Mittelpfeilern aber bauen sich je zwei Thürme auf, welche durch zwei 43 m über dem Wasserspiegel gespannte Fussgängerbrücken verbunden sind. Die Thürme enthalten je einen hydraulischen Aufzug. Werden nun die Klappen hochgezogen, was durch Wasserkraft geschieht, so müssen allerdings die Wagen Halt machen. Die Fussgänger dagegen betreten den einen Aufzug, steigen damit zur Höhe der Fussgängerbrücke, überschreiten den Fluss und lassen sich von dem entsprechenden jenseitigen Aufzug auf die Höhe der Brückenbahn hinunterbefördern. V. [2405]

* * *

Leerung von Kieszügen. Eine praktische Vorrichtung zum raschen Entladen von Eisenbahnwagen, die mit Kies, Erde oder dergl. beladen sind, hat, nach *Industries*, LIDGERWOOD in New York erfunden. Bisher wurden solche Wagen von Hand mit der Schaufel entladen, was viel Zeit in Anspruch nimmt. Mit der neuen Einrichtung dauert die Entladung eines ganzen Zuges nur 5–6 Minuten. Hinter der Locomotive fährt ein Wagen, der eine Winde mit einem Drahtseil trägt; an das Ende des Seiles aber ist ein Pflug befestigt. Die Winde wird durch den Dampf der Locomotive getrieben. Die Wagen sind durch eiserne Brücken derart verbunden, dass sie eine einzige Plattform bilden. Ist der Zug an Ort und Stelle angelangt, so wird der Pflug nach dem Ende des letzten Wagens gebracht und es zieht die Winde den Pflug an. Dieser wirft die Erde oder den Kies nach beiden Seiten ab, worauf der Zug zur Ladestelle zurückkehrt. Me. [2431]

* * *

Fernsprecher Berlin-Frankfurt und Berlin-Danzig. Neben der vor Kurzem eröffneten Telephonlinie New York-Chicago werden die seitens des Reichspostamts demnächst herzustellenden Linien zwischen den obengenannten Städten einen ehrenvollen Platz einnehmen, wenn auch die Entfernungen nur etwa ein Drittel betragen. Die Linie von Berlin nach Frankfurt erhält vier Leitungen aus 4 mm-Bronzedraht, von denen zwei zugleich die dazwischen liegenden Städte Nordhausen, Kassel, Giessen und Marburg versorgen sollen. (*Elektrotechnische Zeitschrift*.) A. [2402]

* * *

Elektrische Kraftübertragung. Der bekannte englische Gasfachmann B. H. THWAITE hat, nach *Industries*, ein interessantes Project ausgearbeitet, welches an die Anlagen beim Niagarafall erinnert. Er will Kohle unmittelbar nach der Förderung aus der Grube nicht etwa in den Feuerungen von Dampfkesseln verbrennen, sondern in Gas verwandeln, wodurch er werthvolle Nebenproducte: Theer, Koks u. s. w., gewinnt. Das Gas aber dient nicht zur Beleuchtung, sondern zum Betriebe von Gasmotoren, welche ihrerseits elektromotorische Kraft erzeugen. Diese Kraft soll nun in Gestalt von hochgespannten Wechselströmen nach London und anderen Industriestädten übertragen werden. THWAITE geht hierbei von der Annahme aus, dass es leichter und viel wohlfeiler sei, elektrischen Strom in die Ferne zu leiten, als Kohle auf der Bahn zu befördern, und dass dadurch die Verluste beim Umformen der Kraft bei Weitem aufgewogen werden. A. [2403]

* * *

Gasfeuerung. Einem Vortrage, den der Director der Continental Gasgesellschaft in Dessau, Herr VON OECHELHAUSER, im Verein zur Beförderung des Gewerbefleißes in Berlin hielt, entnehmen wir folgende erfreulichen Angaben: Der allgemeinen Annahme entgegen, als eigne sich das Gaskochen und die Gasheizung nur für reiche Leute, hat sich die Gasfeuerung gerade bei dem minder wohlhabenden Mittelstand am meisten eingebürgert. Gerade da also, wo die Hausfrau noch selbst in der Küche thätig ist und nicht viel Bedienung hat, wird der Preis des Gases mit dem der gewöhnlichen Brennstoffe nicht verglichen. Man weiss in solchen Häusern die Ersparniss an Zeit und Arbeitskraft für Transport der Kohle in hohe Stockwerke und Fortschaffung der Asche am meisten zu schätzen. Auch würdigt man die Platzersparniss in Küche und Keller, die geringere Hitzeausstrahlung im Sommer, endlich die Annehmlichkeit, das Feuer jeden Augenblick anzünden und reguliren zu können. V. [2397]

* * *

Kettenschiffahrt mittelst magnetischer Adhäsion. Die Ketten-Schleppschiffahrt beruht, wie bekannt, auf der Adhäsion der Kette an zwei auf Deck befindlichen, mit Rillen versehenen Trommeln. Dies hat eine starke Abnutzung der Kette, sowie den Umstand zur Folge, dass die Schlepper bei der Thalfahrt die Kette nicht abwerfen dürfen, weil der Theil derselben, der sich um die Trommeln windet, eine Länge von 30—50 m besitzt. Bei der Aufnahme der Kette durch einen andern Schlepper würde es, wenn er an die Stelle kommt, wo der abgeworfene Theil liegt, einen verderblichen Ruck geben. Dem abzuwehren ist DE BOVET, nach *Le Génie Civil*, auf den Gedanken gekommen, die Reibung der Kette in den

Rillen durch das Magnetischmachen der Trommeln zu erhöhen. Dann genügen wenige Windungen der Kette um eine Trommel, und es hat das Abwerfen der Kette nichts Bedenkliches mehr. Der benötigte Strom wird von einer kleinen Dynamomaschine erzeugt, die von der Dampfmaschine des Schleppers ihren Antrieb erhält.

A. [2404]

BÜCHERSCHAU.

JOSEPH PLASSMANN. *Der Planet Jupiter*. Köln 1892, bei J. P. Bachem. Preis 1,80 Mark.

Das vorliegende Werk des bekannten Verfassers, der sich durch seine Ausdauer und seinen Fleiss bereits grosse Verdienste um die astronomische Forschung erworben hat, ist seinem ganzen Inhalt nach für das gebildete Laienpublikum von höchstem Interesse und kann allgemein als anregende und belehrende Lektüre auf das wärmste empfohlen werden. Das Einzige, was dem Buche mangelt, sind wirklich anschauliche Abbildungen der Jupiteroberfläche; dieselben sind durch eine Anzahl schematischer Zeichnungen ersetzt, welche zwar einen Begriff von dem Wesen, aber nicht von dem wirklichen Aussehen der Jupiterdetails zu geben im Stande sind.

[2410]

* * *

TH. SCHWARTZE. *Electricität und Schwerkraft im Lichte einheitlicher Naturanschauung*. Berlin 1892, Polytechnische Buchhandlung (A. Seydel). Preis 1,80 Mark.

Der Verfasser, der sich bis jetzt auf dem Gebiete der physikalischen Technik als Schriftsteller einen Namen errungen hat, versucht sich hier unseres Wissens zum ersten Male auf einem neuen Gebiet, dem der physikalischen Speculation. Das Buch bietet an einigen Stellen nicht uninteressante Ausblicke auf Gebiete, welche augenblicklich im Brennpunkte des allgemeinen Interesses stehen, und wenn wir uns auch nicht entschliessen können, den Folgerungen des Verfassers besonders im zweiten Theile vollkommen beizutreten, so wird doch die Lektüre für Jeden, der sich näher mit dem Buch und seiner allerdings nicht ganz leicht verständlichen Darstellungsweise befasst, von Interesse sein.

[2411]

* * *

CARL BUTTENSTEDT. *Das Flugprincip*. Eine populärwissenschaftliche Naturstudie als Grundlage zur Lösung des Flugproblems. Mit 6 Tafeln in 50 lithographischen Zeichnungen. Kalkberge-Rüdersdorf 1892, Carl Blankenburgs Druckerei und Verlag. Preis 5,50 Mark.

Der Verfasser dieser Arbeit glaubt durch ein neu entdecktes, ganz eigenartige Kraftquellen erschliessendes Princip das Flugproblem zu lösen; und zwar soll die elastische Durchbiegung der Flügel und Schwungfedern, welche jedes natürliche Flugorgan erfährt, wenn der fliegende Körper mit ihm auf der Luft ruht, dieses Princip zur Wirkung bringen.

Es ist bekannt, dass die Elasticität der Flügeltheile dem Vogel wesentliche Dienste leistet, indem dadurch das Anpassungsvermögen der Flugfläche an die zu durchschneidende Luft erhöht und ein Ausgleich der Kraftübergänge bei den Flügelbewegungen gefördert wird.

Aber Buttenstedt geht weiter; er hat das Gefühl, dass irgend ein durch die wirkliche Mechanik un-

definirbares Agens in dem elastisch deformirten Flügel schlummere, durch welches eine grossartige Arbeitersparniss beim Fluge erzielt werde. Hierbei soll nicht etwa die zur elastischen Formveränderung erforderlich gewesene und in dem federnden Flügel aufgespeicherte Arbeit durch Rückfederung abgegeben werden, sondern der elastisch gedrehte und gebogene Flügel des von der Luft getragenen Vogels soll motorische Eigenschaften äussern unter Beibehaltung seiner Form.

Buttenstedt sagt Seite 66:

„Wir stehen hier vor der wunderbaren Thatsache, dass ein elastisches Material, wie das Schwungfeder-Material es ist, in Wirklichkeit, angeregt durch Schwere und Luftdruck, mechanische, ununterbrochene Arbeit leistet, das heisst, eine Kraft in sich trägt, welche in rastlose Bewegung übergeht.“

Dies ist das Neue in dem Buttenstedtschen Werke, dessen Lektüre wegen der zahlreichen guten und anregend geschilderten Beobachtungen empfohlen werden kann.

Leider verschmäht es der Autor, die ausgetretenen Pfade der Wissenschaft zu wandeln, und es muss deshalb bedauert werden, dass er von Technikern gewöhnlichen Schlages, welche er gelehrte Theoretiker oder rechnende Ingenieure nennt, nicht verstanden werden kann.

Und dennoch ist es auch für Fachleute, welche an den altherkömmlichen Anschauungen über die fundamentalen Begriffe der Mechanik festhalten, interessant, zu verfolgen, mit welchem Aufwand von Scharfsinn der Autor seine Ideen zu vertreten und gegenüber anderen Anschauungen zu vertheidigen weiss. Die unbedingt geschickte Auslegung seiner in grosser Fülle angestellten Naturbeobachtungen, sowie seine mit unermüdlichem Eifer aufgestellten Forschungsergebnisse werden leider dadurch in ihrem Sinne etwas verdunkelt, dass er Bezeichnungen wählt, deren Anwendungen den meisten Technikern nicht geläufig sein werden. So sagt er Seite 13 „Schwere ist Flugkraft“ und verwandelt gleich darauf Seite 14 „die wachsende Fallarbeit völlig in reine Schwerkraft“. Im Allgemeinen sind in Kapitel 3 dieser „populär-wissenschaftlichen Naturstudie“, welches von der „Schwere“ handelt, die Begriffe von Kraft und Arbeit mit einer solchen Freiheit behandelt, dass man wirklich nicht weiss, ob sie mehr populär oder mehr wissenschaftlich sind. Wenn man sich indessen an diese etwas ungebrauchliche Ausdrucksweise gewöhnt hat, so wird man auch nicht mehr über die öfters erwähnte, von Goethe überkommene „Kraft der süssen Gewohnheit“ stutzig werden. Ueberhaupt vertritt der Verfasser in seinen mechanischen Anschauungen den Standpunkt des von ihm oft citirten Goethe, der seinen Faust sagen lässt: „Gefühl ist Alles.“

Buttenstedt ist sich übrigens der Schwierigkeit, ihn ganz zu erfassen, wohl bewusst; denn er sagt Seite 180:

„Sollten dennoch Leser ohne besonderes Studium anderer Autoren die Richtigkeit meiner Flugmechanik erfassen, so kann der Leser versichert sein, ein angeborenes mechanisches Talent zu besitzen und zu der Geistesstufe zu gehören, die nicht nur mit Hülfe Anderer, sondern selbständig denken“, und fährt dann mit der ihm eigenen Bescheidenheit fort: „Thatsache ist es, dass mich nur die besten Köpfe auf dem Gebiete der Mechanik erfasst und verstanden haben.“

Der Schreiber Dieses muss leider ebenfalls bedauern, dass er, wie auch der Verfasser wiederholt betont, zu diesen Auserlesenen nicht gehört.

OTTO LILIENTHAL. [2381]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

BERSCH, DR. JOSEF. *Die Verwerthung des Holzes auf chemischem Wege.* Eine Darstellung der Verfahren zur Gewinnung der Destillationsproducte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Theeres und der Theeröle, des Kreosotes, des Russes, des Röstholzes und der Kohlen, sowie zur Fabrikation von Oxalsäure, Alkohol (Holzspiritus) und Cellulose, der Gerb- und Farbstoff-Extracte, der ätherischen Oele und der Harze aus Rinden und Hölzern. Für Praktiker geschildert. Zweite, sehr verm. Aufl. 8^o. (VIII, 336 S. m. 68 Abb.) Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis 4,50 M.

DAWIDOWSKY, F., emer. Prof. u. Fabrikbes. *Die Leim- und Gelatine-Fabrikation.* Eine auf praktische Erfahrungen begründete, gemeinverständliche Darstellung dieses Industriezweiges in seinem ganzen Umfange, mit besonderer Berücksichtigung der Erzeugung von Tischlerleim nach älteren und neueren Methoden und der verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten aus den leimgebenden Substanzen, ferner von Gelatine in ihren mannigfaltigen Verwendungen als Nahrungs- und Klärmittel, für Folien, zu Elfenbein-, Schildpatt- und Perlmutter-Imitationen, von elastischem Leim, als Buchdruckerwalzen- und Formenmasse, als Kautschuk-Imitation etc., von flüssigem Leim, für Appretur-, Cartonage- und Buchbinder-Zwecke; endlich von Kleber-, Eiweiss- und Caseinleim. Mit Benützung aller in der Wissenschaft und im praktischen Fabrikbetriebe gemachten Fortschritte populär verfasst. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. 8^o. (VIII, 224 S. m. 27 Abb.) Ebenda. Preis 3 M.

Zeitschrift für anorganische Chemie. Herausgeg. von Gerhard Krüss in München. Zweiter Band. gr. 8^o. (508 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis 12 M.

NEUMANN, RICHARD. *Italien.* Eine Frühlingsfahrt nach dem Süden. 8^o. (112 S. m. 3 Ill.) Leipzig, Gustav Uhl. Preis geb. 2,50 M.

LEHZEN, PHILIPP. *Aus allen Welttheilen.* Reiseerlebnisse aus den Jahren 1878—1885. 8^o. (VIII, 428 S.) Ebenda. Preis 6 M.

BECK, DR. LUDWIG. *Die Geschichte des Eisens in technischer und culturgeschichtlicher Beziehung.* Zweite Abtheilung: Vom Mittelalter bis zur neuesten Zeit. Erster Theil: Das 16. und 17. Jahrhundert. Erste Lieferung. gr. 8^o. (S. I—176 m. 56 Abb.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 5 M.

LIESEGANG, DR. PAUL E. *Die Bromsilber-Gelatine.* Ihre Bereitung und Anwendung. Siebente Aufl. gr. 8^o. (211 S. m. 74 Abb.) Düsseldorf, Ed. Liesegangs Verlag. Preis 2,50 M.

KRÖNE, HERMANN. *Ueber das Problem, in natürlichen Farben zu photographiren.* Originalabhandlung. gr. 8^o. (12 S.) Dresden, Herm. Krones photographischer Kunstverlag. Preis 0,60 M.

HEUMANN, DR. KARL, Prof. *Anleitung zum Experimentiren bei Vorlesungen über anorganische Chemie.* Zum Gebrauch an Universitäten und technischen Hochschulen, sowie beim Unterricht an höheren Lehranstalten. Zweite verm. u. verbess. Aufl. gr. 8^o. (XXXIV, 705 S. m. 322 Holzchn.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 16 M.