



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 168.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. IV. 12. 1892.

**Ueber Tierplagen
und deren naturgemässe Bekämpfung.**

Von Carus Sterne.
Mit drei Abbildungen.

Im Alterthum galten Tierplagen als Strafgerichte der Gottheit, und man hielt damals für ebenso sündhaft, sich derselben zu erwehren und die Früchte des menschlichen Fleisses gegen sie in Schutz zu nehmen, wie es noch im vorigen Jahrhundert vielen Leuten gottlos erschien, Blitzableiter aufzustellen und der Gottheit, die den Blitz schleudert, gleichsam in den Arm zu fallen. In der Bibel lesen wir an vielen Stellen, dass den ungehorsamen Juden mit Heuschrecken-, Käfer- und Raupenschaaren gedroht wird, die der Herr senden werde, und der Prophet Joel (II, 25) bezeichnet diese Ungezieferschwärme als „das grosse Heer Gottes“. Auch unter den Plagen, die Moses über Aegypten brachte, befinden sich Heuschrecken, Frösche und Ungeziefer. Aber auch andere Völker hatten denselben Glauben. Semiten, Griechen und Römer verehrten einen besonderen Fliegen-gott (*Baal-Sebub* = Beelzebub der Philister, *Zeus Apomyios* in Elis und *Myiagros* in Rom), welcher um Abwendung der Fliegen- und Mückenplage angefleht wurde, während den Griechen mit

den Kleinasiaten die Verehrung eines Gottes der Feldmäuse (*Apollon Sminthios*) gemeinsam war. Die Römer hatten ausserdem einen besonderen Dornen- und Distelgott (*Deus spinensis*) und eine auch den Griechen nicht unbekanntete Getreide-Rost-Göttin (*Robigo*), denen man opferte, damit sie die Felder mit ihren Plagen verschonen möchten. Im Mittelalter galten alle die in Rede stehenden kleinen Plagegeister als Geschöpfe des Teufels, und eine der verbreitetsten Austreibungsformeln der christlichen Kirche, deren Abfassung dem heiligen Grat, welcher im IX. Jahrhundert Bischof von Aosta war, zugeschrieben wird, classificirt sie als solche. Es heisst darin: *ut fructus terrae a bruchis, muribus, talpis, serpentibus et aliis immundis spiritibus praeservare digneris*. Auch im Faust stellt sich Mephisto vor als

Der Herr der Ratten und der Mäuse,
Der Fliegen, Frösche, Wanzen, Läuse.

Nur die Wanderheuschrecken machten eine Ausnahme. Sie galten unseren bibelfesten Pastoren bis in die letzten Jahrhunderte hinein als die „Schaaren Gottes“, und es wurden sofort Buss- und Bettage angeordnet, wenn sie sich irgendwo zeigten. Tiefsinnige Gemüther lasen in den dunkeln Querstreifen ihrer Flügel die Worte *Ira Dei* oder die Initialen ihres Feldgeschreis: *Exercitus nos Dei sumus!* Es ist

unglaublich, aber wahr, dass sich noch im Jahre 1892 bei den Kammerverhandlungen des Transvaal-Staates eine Anzahl von Abgeordneten feierlich dagegen verwahrt hat, dass die Regierung gemeinsam mit dem Oranje-Freistaat Maassregeln gegen die Heuschrecken-Verheerungen, wie sie in anderen Staaten üblich sind, zu ergreifen vorschlug. Die Anschauung, dass es sündhaft sei, der Vorsehung entgegenzuwirken, fand in dieser Kammer so mächtigen Widerhall, dass die Regierungs-Vorlage nur mit einer einzigen Stimme Majorität angenommen wurde. So geschehen im Sommer 1892!

Während man sich nach der Meinung dieser bibelfesten Leute damit begnügen sollte, wie im Alterthum die Gottheit um Abwendung der Plagegeister anzuflehen, im Uebrigen aber die Hände in den Schooss zu legen, griff man schon im frommen Mittelalter zu etwas zornigeren Mitteln, um sich ihrer zu erwehren. Man verfluchte und excommunicirte sie, falls sie Sendboten des Teufels wären, oder machte ihnen in aller Form den Process, indem man ihnen nach dem Buchstaben der geschriebenen Gesetze des Landes bewies, dass sie schlechterdings kein Recht hätten, den menschlichen Bewohnern an seiner Nahrung und an seinem Eigenthum Schaden zu thun, und dass man, wenn sie dies nicht anerkennen wollten, befugt sei, mit allen Mitteln der Kirche und der Gewalt gegen sie vorzugehen. Aldrovandi in seinem Insektenbuch und andere Autoren haben eine Anzahl dieser Processe ausführlich mitgetheilt, und der französische Rechtsgelehrte Petrus Ayrault veröffentlichte 1591 zu Paris ein besonderes Buch über das gerichtliche Verfahren gegen unvernünftige Thiere und leblose Uebelthäter.

Es ist nicht so ganz überflüssig, einen Blick auf diese Processe zu werfen, weil nichts ein deutlicheres Licht auf die Thorheiten wirft, deren die Scholastik fähig ist, von der noch mancherlei Reste in der Jurisprudenz unserer Tage stecken. Die Gerichte bekommen noch heute zuweilen Gelegenheit, sich mit dem Schaden, welchen unvernünftige Thiere anrichten, zu beschäftigen; Pächter lassen sich wegen der Pacht verklagen, wenn die Heuschrecken ihre Ernte vernichtet haben, und ich habe selbst den Fall miterlebt, dass ein Hundeliebhaber und ein Metzger sich gegenseitig verklagten, der Eine, weil der Jagdhund des Andern ihm ein Schweineviertel von der Thür verzehrt hatte, dieser jenen, weil er durch Niedrighängen seiner Waaren den werthvollen Hund in Versuchung geführt und ihm zu einer schweren Indigestion verholfen hatte. Wir ersehen aus den Weisthümern und den Rechtsalterthümern Grimms, dass die Thiere auch in Deutschland früher ihr geschriebenes Recht besaßen, ja als juristische Personen zuweilen vor Gericht erscheinen mussten, dass z. B.

das „Wuchervieh“ (worunter Hengst, Stier, Eber und Widder des Dorfes zu verstehen sind) das Vorrecht besass, ungestraft Schaden zu thun. Es durfte nur mit sanfter Gewalt aus fremdem Gehöfte oder Felde getrieben werden, während Gänse, Hühner und anderes Geflügel mit dem Kopfe dafür zu haften hatten, wenn sie auf fremder Weide betroffen wurden. Nach den „Sachsen-“ und „Schwabenspiegel“ benannten Gesetzbüchern mussten alle Haushiere mitbüßen, wenn einer Frau im Hause Gewalt angethan worden war, weil sie nicht zur rechten Zeit geschrien hätten, was man auch von der Frau selbst verlangte, falls ihre Klage angenommen werden sollte. In anderen Fällen wurden Hahn und Hund als rechtmässige Zeugen vor Gericht gefordert und anerkannt. *)

Aus dieser Anerkennung der Thiere als juristisch verantwortliche Persönlichkeiten entwickelten sich die zahlreichen Thierprocesse des Mittelalters, die uns einen so komischen Eindruck zurücklassen. Wir begreifen allenfalls die Fälle, in denen Hausschweine vor Gericht gezogen wurden, welche kleine Kinder gefressen hatten, und die in der Regel mit Hinrichtung des Delinquenten endigten, wovon Du Boys in seiner *Geschichte der Criminalgesetzgebung* mehrere Beispiele aus dem 14. und 15. Jahrhundert anführt, aber wir können uns nicht enthalten, darüber zu lachen, wenn solche juristische Prozeduren auch auf niedere Thiere ausgedehnt wurden. Wir besitzen mehrere Quellenschriften, die darüber handeln, z. B. eine Abhandlung von Menabréa**), und Berriat Saint-Prix zählt mehr als achtzig Todesurtheile und Excommunicationen auf, welche von 1120 bis 1741 gegen allerhand Thiere vom Esel bis zur Heuschrecke vollstreckt worden sind. Ja, die *rabies juridica* war selbst damit noch nicht besänftigt und zog leblose Uebelthäter vor ihr Tribunal, wie einst Xerxes das aufrührerische Meer peitschen liess, und wie man im alten Athen ein Beil vor Gericht zog, welches im Herabfallen von der Wand einen Menschen erschlagen hatte.

An dieser Stelle interessiren uns nur die Processe, die man gegen Thierschaaren anstrebte, welche als Landplage auftraten. Im Jahre 1320 spielte sich der erste urkundlich nachweisbare Process dieser Art gegen die Maikäfer von Avignon ab, und zwar vor dem dortigen geistlichen Gericht. Da in der Jurisprudenz die Form allemal die Hauptsache ist und der albernste Formfehler den weisesten Richteranspruch umstossen kann, so begaben sich vorerst zwei Erzpriester im vollen Ornat auf die

*) Vergl. Otto Gierke, *Der Humor im deutschen Recht*. 2. Auflage (Berlin 1886), S. 23—25.

**) Menabréa, *Sur les procès faits aux animaux*. (*Mémoires de la Société académique de Chambéry*. T. XII.)

beschädigten Grundstücke, citirten alle die unmündigen Maikäfer — deren Engerlinge bekanntlich die Hauptübelthäter sind — im Namen des geistlichen Gerichts vor den Bischof und drohten ihnen im Falle des Nichterscheinens mit dem Kirchenbann. Zugleich wurden sie durch Anschlagen des Aufrufs auf vier nach allen Himmelsgegenden gerichteten Tafeln benachrichtigt, dass ihnen in der Person des Procurators ein gerichtlicher Beistand und Vertheidiger ordnungsmässig bestellt sei. Letzterer betonte denn auch im Namen seiner zum Termine nicht erschienenen Clienten bei der gerichtlichen Verhandlung, dass sie gleich jeder andern gotterschaffenen Creatur ihr Recht beanspruchen müssten, ihre Nahrung zu suchen, wo sie dieselbe fänden, und entschuldigte ihr Ausbleiben damit, dass man vergessen habe, ihnen wie üblich freies Geleit zur Gerichtsstätte und zurück zuzusichern. Das Urtheil lautete dahin, dass sie sich binnen drei Tagen auf ein ihnen durch Tafeln bezeichnetes Feld zurückziehen hätten, woselbst Nahrung genug für sie vorhanden sei, und dass die Zuwiderhandelnden als vogelfrei behandelt und ausgerottet werden sollten.

Noch ausführlichere Nachrichten theilte Fritz Rühl in Zürich aus den Acten eines 1473 vor dem geistlichen Gericht zu Lausanne verhandelten Maikäferprocesses mit. Er betraf die Maikäfer, welche in jenem Jahre das Gebiet von Bern überfallen hatten. Bischof Benedikt beauftragte den Leutepriester Schmid, den Engerlingen auf dem Friedhofe zu Bern ein lateinisches Monitorium zu verkünden folgenden Inhalts: „Thörichte, unvernünftige Creatur! Die Uengern (Engerlinge) waren nicht in der Arche Noäh. Im Namen meines gnädigen Herrn und Bischofs zu Lausanne, bei den Kräften der hochverehrten Dreifaltigkeit, durch das Verdienst unseres Erhalters Jesu Christi und beim Gehorsam gegen unsere heilige Kirche gebiete ich euch allen, erhebet euch in den nächsten sechs Tagen von allen Orten, wo Nahrung wächst für Menschen und Vieh. Habt ihr dagegen etwas vorzubringen, so citire ich euch auf den sechsten Tag Mittags 1 Uhr vor meinen gnädigen Herrn von Lausanne nach Wivelsburg.“ Da diese Citation von einzelnen Geistlichen angefochten wurde, theils wegen Formzweifel und theils wegen der nur auf dem Kirchhofe erfolgten Verkündigung, wo sie nicht alle Thiere hören konnten, wurde dieselbe verschärft wiederholt und diesmal an mehreren Orten verlesen. Die Engerlinge wurden darin mit kräftigeren Ausdrücken angeredet, z. B. „Ihr verfluchten, unreinen Uengern, die ihr weder Thiere heissen, noch genannt werden sollt“ u. s. w. An dem Verhandlungstage erging, nachdem die Engerlinge vor dem im Kreise seiner Prälaten sie erwartenden Bischöfe nicht erschienen waren,

folgender Spruch: „Wir, Benedikt von Montserrat, Bischof von Lausanne, haben gehört die Bitte der grossmächtigen Herren von Bern gegen die Engerlinge, und versehen mit dem heiligen Kreuze, Gott vor Augen habend, den Spender alles gerechten Urtheils, der die Creatur abwägt nach ihrem Verhalten, Nutzen und Schaden: da ihr nicht erschienen seid am Tage des Gerichtes, so beladen wir euch, schändliche Würmer, und bannen und verfluchen euch im Namen Gottes des Vaters, des Sohnes und des heiligen Geistes, dass ihr beschworen werdet durch die Person Johannis Perrodeti, eures Beschirmers, und von euch nichts übrig bleibe“ u. s. w.

In den Jahren 1545—1576 wagte man sogar, mit mehreren ähnlichen Processen den Heuschrecken, die damals Frankreich stark heimsuchten, zu Leibe zu gehen, obwohl man sich sagen musste, dass hier die Rechtsfrage viel schwieriger lag, da diese Thiere in der Bibel und in anderen religiösen Schriften so oft als die „Heere Gottes“ anerkannt worden waren. Aber Noth kennt kein Gebot: als die Heuschrecken 1565 im Gebiet von Arles erschienen und alle Felder verwüsteten, liess man sie durch Gerichtsdiener von den Feldern vor den geistlichen Gerichtshof laden. Der den Nichterschiedenen bestellte Advocat Martin benutzte aber den Umstand, dass er vor geistlichen Richtern zu plädiren hatte, nicht ungeschickt zu Gunsten seiner Clienten, indem er sagte: „Der Schöpfer bedient sich der Thiere, um die Menschen zu strafen, wenn sie sich weigern, der Kirche den Zehnten zu entrichten. Die Heuschrecken, die man hier verklagt, sind die Werkzeuge in der Hand Gottes, deren er sich bedient, um die Menschen auf den Weg des Heiles, der Busse und der Steuerleistung zurückzuführen. Deshalb darf man sie nicht verfluchen, sondern muss die Schäden, die sie verursachen, ertragen, bis es Gott gefällt, etwas Anderes zu verfügen.“ Der Ankläger vertrat natürlich einen andern Standpunkt. Gott, führte er aus, habe die Thiere nur zur Wohlfahrt des Menschen erschaffen, und die Erde trage nur Früchte zur Nahrung des Menschen, der seinerseits zur Pflege der Religion da sei. Da nun die Heuschrecken diese Früchte verschlingen, müsse man sie verfluchen, wie Gott die Schlange verflucht habe, welche die ersten Menschen zur Sünde verleitete. Nach längerer Verhandlung ordnete dann auch das Gericht von Arles die feierliche Verfluchung der Heuschrecken an, falls sie sich nicht erheben und die Nachbarländer heimsuchen würden. Der Advocat Martin legte jedoch gegen dieses Urtheil Berufung ein. „Da räumten die Heuschrecken“, sagt ein satirischer Berichterstatter, „als die Klügeren das Feld: den kirchlichen Fluch hätten sie allenfalls ertragen, aber dem Schrecken eines damaligen

Processes mit all seinen Chikanen und Instanzen wagten sie nicht, die Stirn zu bieten.“

Man glaubt eine mittelalterliche Farce wie den *Maitre Pathelin* vor sich zu haben, und doch ist es nur zu gewiss, dass sich die geistlichen Gerichte jener Zeit mit solchem Hokus-pokus die Zeit vertrieben haben. Kürzern Process mit den Heuschrecken haben seit jeher die muhamedanischen Bewohner der Länder gemacht, die am meisten von ihnen zu leiden hatten. Sie suchten dieselben mit allen Mitteln zu vernichten, ein Unterfangen, was aber nur selten besondere Erfolge ergab, weil der Widerstand nicht organisirt wurde und jeder Grundbesitzer in der Regel nur seine eigenen Gärten und Felder zu schützen suchte, ohne auf den Nachbar Rücksicht zu nehmen. Seitdem aber Frankreich Eigenthümer eines grossen, oft von Heuschrecken heimgesuchten afrikanischen Staates geworden ist, sind nach dieser Richtung bedeutende Fortschritte gemacht worden, die vielleicht am meisten dazu beitragen werden, das französische Regiment in Algier populär zu machen. Eine anhaltende Heuschreckenplage, die seit 1885 alljährlich Algerien und die Nachbarländer heimsuchte und den grössten Theil der Ernten vernichtete, veranlasste die französische Regierung, nachdem man erkannt hatte, dass es sich nicht um die Wanderheuschrecke, deren Plagen vorübergehen, sondern um einen stabileren, unserem Heimchen verwandten Geradflügler, *Stauronotus maroccanus*, handelte, einen mit allen Kräften der Wissenschaft organisirten Feldzug gegen diese Landplage zu unternehmen. Das gefürchtete Insekt hatte schon früher von seiner marokkanischen Heimath aus gelegentliche Streifzüge längs der nordafrikanischen Küste bis nach Cypern und Kleinasien unternommen, allein erst im Jahre 1888 erkannte man, dass es in Algier dauernden Wohnsitz genommen, und die Pariser Regierung sandte nach mancherlei früheren, fehlgeschlagenen Versuchen einen mit reichlichen Vollmachten ausgestatteten Entomologen, Herrn J. Kunckel d'Hercule, dorthin, um die Leitung des Feldzuges zu übernehmen. Er bekam aber auch bald mit den Wanderheuschrecken zu kämpfen, die im December 1890 in ungeheuren Schwärmen aus der Sahara kamen und ihre Verheerungen bald über die ganze Nordküste Afrikas vom Rothen Meere durch Aegypten, Tripolis, Tunis bis über Algier und Marokko ausdehnten. Aus seinem unlängst im Druck erschienenen, reich mit photographischen Aufnahmen illustrirten, an den General-Statthalter von Algerien erstatteten Bericht entnehmen wir die im Folgenden über die Heuschreckenplage mitgetheilten Einzelheiten sammt den Abbildungen.

(Schluss folgt.)

Der Handelsschiffbau in den verschiedenen Seestaaten.

Die grösste Schiffsklassifikationsgesellschaft, *Lloyd's Register of British and Foreign Shipping*, giebt in ihren jährlichen Listen Auskunft über die Entwicklung des Schiffbaues in einer Weise, wie sie auch weitere Kreise interessiren dürfte.

Seit 1885 hat die Gesellschaft den Tonnengehalt der jährlich erbauten Schiffe zusammengestellt. Es muss vorausgeschickt werden, dass dabei nur Segelschiffe von mehr als 100 Registertonnen netto, sowie Dampfer von mehr als 100 Registertonnen brutto berücksichtigt sind.

Schon die wenigen Zahlen geben ein Bild davon, wie sehr die Schiffbau-Industrie von den allgemeinen Handelszuständen abhängig ist.

Es wurden gebaut:

im Jahre	Schiffe	Tonnengehalt
1885	692	624 658
1886	584	563 082
1887	539	579 779
1888	765	926 523
1889	1 090	1 502 629
1890	1 362	1 646 809
1891	1 420	1 532 827

Bemerkenswerth ist dabei, dass seit 1889 die Neigung vorhanden ist, kleinere Schiffe zu bauen, wie sich aus der Durchschnittstonnenzahl pro Schiff leicht berechnen lässt.

In den folgenden Tabellen ist eine Uebersicht gegeben, wie viele und wie grosse Segelschiffe und Dampfer in den beiden letzten Jahren überhaupt in den einzelnen Seestaaten gebaut worden sind.

An Segelschiffen wurden gebaut:

im Seestaate	im Jahre 1890		im Jahre 1891	
	Zahl	Tonnengehalt	Zahl	Tonnengehalt
England	84	121 015	142	214 352
Ver. Staaten . .	145	89 975	156	81 995
Engl. Colonien .	92	37 355	83	31 942
Deutschland . .	12	15 083	20	24 166
Italien	43	19 297	36	19 300
Norwegen	20	9 983	36	17 986
Niederlande . .	4	2 757	9	12 009
Griechenland . .	32	8 704	38	10 344
Frankreich . . .	18	6 896	11	8 675
Russland	15	4 073	29	8 408
Dänemark	9	1 500	13	3 900
Oesterreich-				
Ungarn	2	661	6	1 477
Schweden	—	—	5	1 126
And. Staaten . .	6	969	7	1 697
	482	318 268	591	437 377

An Dampfern wurden gebaut:

im Seestaate	im Jahre 1890		im Jahre 1891	
	Zahl	Tonnen- gehalt	Zahl	Tonnen- gehalt
England	632	1 076 220	629	941 031
Deutschland . .	56	87 382	63	52 265
Ver. Staaten . .	30	58 903	13	18 067
Norwegen . . .	36	17 170	32	17 343
Niederlande . .	20	23 376	10	15 528
Schweden . . .	33	12 692	23	11 054
Dänemark . . .	12	8 685	10	8 750
Frankreich . .	14	27 666	7	8 044
Italien	1	345	6	7 109
Engl. Colonien	16	7 185	16	6 408
Oesterreich-				
Ungarn	5	1 352	6	6 082
Griechenland .	—	—	1	218
Russland	2	979	—	—
And. Staaten . .	23	6 586	13	3 551
	880	1 328 541	829	1 095 450

Ueberraschend gross ist sogar für den Fachmann der auf England allein fallende Theil des Gesamtschiffbaues. Von den gesammten Schiffbauerzeugnissen fielen auf England

im Jahre	Procent
1887	— 82,3
1888	— 83,7
1889	— 78,5
1890	— 72,7
1891	— 75,4

Glücklicherweise, für die nichtenglischen Staaten, ist also, wenn man von der kleinen Rückschwankung im Jahre 1891 absieht, zu merken, dass man in vielen Staaten mit Erfolg bestrebt ist, den heimischen Schiffbau zu heben. Nur in den Vereinigten Staaten und in Frankreich zeigt sich ein bedeutender Rückgang. Betrachtet man nur den Dampferbau, so stellt sich der Antheil Englands, des Landes, wo der Maschinenbau allerdings im grössten Maasse betrieben wird, gegenüber den Erzeugnissen der anderen Seestaaten noch günstiger. Vom gesammten Dampferbau fielen auf England

im Jahre	Procent
1885	— 78,9
1886	— 76,6
1887	— 88,7
1888	— 88,7
1889	— 84,2
1890	— 81,1
1891	— 85,9

Auskunft über das zum Schiffbau verwendete Material giebt folgende Tabelle:

	Segelschiffe		Dampfer	
	Zahl	Tonnen- gehalt	Zahl	Tonnen- gehalt
aus Eisen	10	4 586	196	44 396
„ Stahl	184	271 494	590	1 033 691
„ Holz	396	160 389	38	16 101
gemischt gebaut	1	908	5	1 262
	591	437 377	829	1 095 450

Zahlen beweisen, welche grosse Rolle schon jetzt der Stahl im Schiffbau spielt, trotzdem seine Verwendung kaum ein Jahrzehnt alt ist.

Andrerseits sieht man mit Verwunderung und Befriedigung, dass das älteste und bequemste Schiffbaumaterial, das Holz, wieder an Bedeutung gewinnt. Freilich, wie der Tonnengehalt zeigt, sind es namentlich die kleinen Schiffe, die Küstenfahrzeuge, die aus Holz gebaut werden. Denn während die Durchschnittsgrösse des stählernen Segelschiffs 1470 Tonnen beträgt, hat das hölzerne durchschnittlich nur 405 Tonnen!

In dankenswerther Weise hat das Bureau *Veritas* einen Vergleich darüber angestellt, wie der für deutsche Rhedereien ausgeführte Schiffbau sich auf das Inland und das Ausland vertheilt.

Darnach sind für deutsche Rechnung im Auslande gebaut:

	im Jahre 1890		im Jahre 1891	
	Zahl	Tonnengehalt	Zahl	Tonnengehalt
Dampfer	34	79 389	11	27 499
Segelschiffe	11	10 909	15	18 642

d. h. vom Gesamtbedarf wurden im Auslande gebaut:

	im Jahre 1890		im Jahre 1891	
	Procent		Procent	
Dampfer	47,6		34,5	
Segelschiffe	38,1		43,5	

Daraus geht sehr deutlich hervor, dass es der deutschen Schiffbauindustrie selbst in ungünstigeren Jahren nicht an deutschen Aufträgen fehlen dürfte, wenn dem Patriotismus der Rheder in geeigneter Weise etwas nachgeholfen würde!

G. Wislicenus. [2343]

Die Reinzucht des Hefepilzes.

Von Professor Alois Schwarz in M.-Ostrau.

(Schluss von Seite 172.)

Es handelt sich nun darum — und dies ist der wichtigste Theil des ganzen Vorganges — zu untersuchen, welche von diesen Hefecolonien die für die Brauerei erwünschten Eigenschaften aufweist, welche sich also für die Fortpflanzung im Grossen eignet. Dies kann nur durch eine genaue mikroskopische und physiologische Prüfung der erzielten Hefeculturen erkannt werden. Als einziges sicheres Unterscheidungsmerkmal für die verschiedenen Heferacen hat Hansen die Art der Ascosporenbildung erkannt, und zwar ist hier sowohl die Form und Zahl der in einer Hefezelle sich bildenden Ascosporen, als auch die Zeit maassgebend, binnen welcher sich die Ascosporen bei einer bestimmten Temperatur entwickeln. Die Bildung der Ascosporen wird durch die sog. Gypsplatten-Cultur erzielt, indem man je einige Hefezellen auf sterilisirte, feucht gehaltene, vor Luftzutritt geschützte Gypsplatten

bringt und diese im Thermostaten einer bestimmten Temperatur aussetzt. Der Zeitpunkt, nach welchem bei der angewendeten Temperatur die ersten Ascosporenbildungen unter dem Mikroskope nachzuweisen sind, giebt ein für die betreffende Heferace entscheidendes Merkmal. Durch Vergleichung der erzielten Resultate lässt sich leicht der Schluss ziehen, in welchem der Pasteurschen Kölbchen die gewünschte Heferace enthalten ist, und diese wird dann zur weiteren Cultur für den Grossbetrieb ausgewählt.

Sobald nun diese Reincultur mit Sicherheit als für den gewünschten Zweck geeignet erkannt ist, muss nunmehr die Herstellung grösserer Menge gezüchteter Hefe vorgenommen werden. Dies kann ebenfalls im Laboratorium erfolgen, indem die erste Reinzucht in mehreren grösseren Pasteurschen Kolben von $1\frac{1}{4}$ l Inhalt, oder in entsprechend grösseren, ähnlich eingerichteten Metallgefässen aus verzinnem Kupfer von ca. 10 l Inhalt (Abb. 165) weiter propagirt wird; als Nährlösung wird hierzu gewöhnliche gehopfte Brauwürze verwendet, welche durch anhaltendes Kochen in dem betreffenden Gefässe vorher sterilisirt werden muss.

Nach erfolgter Abkühlung dieser Würze wird die zu propagirende Hefe bei *a* eingeführt, wobei selbstverständlich stets alle Vorsicht angewendet werden muss, um bei Uebertragung der Hefe die Infection des Kolbeninhaltes durch fremde Organismen zu vermeiden; die Oeffnung des seitlichen Rohres, das zum Entweichen der gebildeten Kohlensäure, eventuell für den Lufttritt dient, ist durch einen Pfropfen von sterilisirter Baumwolle *d* verschlossen, welche das Eindringen von Keimen verhindert.

Man erhält auf diesem Wege reingezüchtete Stellhefe für ca. 1 hl Würze, welche man sodann

im Gährkeller in kleineren, sorgfältig gereinigten Gährgefässen bei möglichstem Abschluss der Luft sich weiter entwickeln lässt, die in Gährung befindliche Würze setzt man sodann der in einem grösseren Gefässe von 3—4 hl befindlichen Würze hinzu, wodurch man eine hinreichende Menge Stellhefe für einen grossen Gährbottich erhält.

Die Umständlichkeit dieses Verfahrens, um aus der ursprünglichen kleinen Menge Reinzuchthefe das für das Anstellen einer grösseren Biermenge nöthige Quantum Hefe zu erhalten, hat Dr. Hansen veranlasst, in Gemeinschaft mit dem Director Kühle der Brauerei Alt-Carlsberg bei Kopenhagen einen Apparat zu construiren, in welchem die einmal eingebrachte kleine Menge von Reinculturhefe für immerwährende Zeiten in beliebig grossen Mengen vermehrt werden kann,

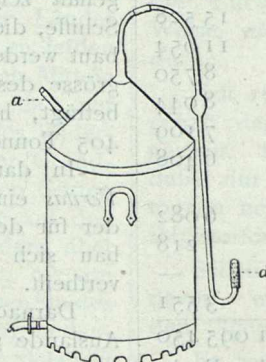
so dass eine Brauerei, die einen solchen Apparat im Betriebe besitzt, sich die erforderliche Menge der einmal ausgewählten geeigneten Heferace in vollständiger Reinheit für beliebig lange Zeit zum Anstellen ihrer Gärungen sichert.

Der Apparat, welcher in der bestehenden Abbildung 166 abgebildet ist, setzt sich aus drei Haupttheilen zusammen, welche durch Leitungsrohre verbunden sind, und zwar 1) der Abtheilung für das Lüften der Würze, bestehend aus der Luftpumpe *A* und dem Luftkessel *B*, 2) dem Gähringylinder *C* und 3) dem Würzeingylinder *D*.

Die mittelst Maschinenkraft getriebene Pumpe *A*

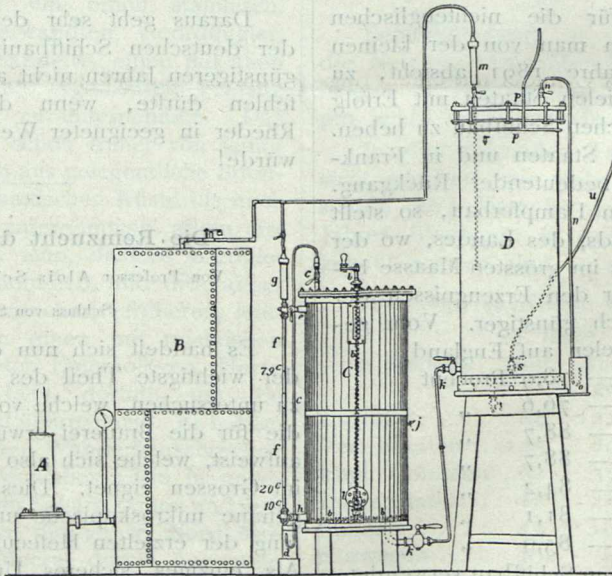
nimmt die Luft durch ein Vorfilter auf; der Luftbehälter *B*, mit Manometer und Sicherheitsventil versehen, wird mit Luft von 1 bis 4 Atmosphären Spannung gefüllt. Durch den genau passend aufgeschraubten Deckel des Gähringylinders *C* geht ein Rührapparat *b*, welcher an seinem unteren Ende mit zwei Schraubenblättern

Abb. 165.



Kupfergefäss zur Reinzucht von Hefe.

Abb. 166.



Apparat zur Reinzucht von Hefe für dauernden Betrieb.

versehen ist, von denen das eine beim Umdrehen den Boden und die Wand des Cylinders streift. Vom Deckel geht ferner ein gebogenes Rohr *c* aus, dessen unterer gleichfalls gebogener Theil in ein Wassergefäß *d* versenkt ist. Unterhalb des Deckels befindet sich ein wagerechter kurzer Ansatz *e* und am Boden ein gleicher Ansatz *h*, welche die Verbindung mit dem senkrechten Wasserstandsglas *f* herstellen, das am oberen Ende ein Luftfilter *g*, enthaltend eine festgepackte Baumwollsäule von 22 cm Länge, trägt. An der gegenüberliegenden Seite des Gärungscylinders ist ein kurzes Ansatzrohr *j*, welches durch Kautschukschlauch, Quetschhahn und Glasstopfen verschlossen ist.

Vom Boden des Cylinders geht ein Rohr *k* aus, das die Verbindung mit dem Boden des Würzcyinders *D* herstellt. Der über dem Boden des Gärungscylinders befindliche Hahn *l* dient zum Abzapfen des Bieres und der Hefe und ist derart construirt, dass während des Abzapfens keine Luft von aussen eindringen, also auch keine Infection stattfinden kann.

Der Würzcyylinder *D* ist höher als der Gärungscylinder aufgestellt und besitzt auch selbst eine grössere Höhe, jedoch den gleichen Durchmesser wie dieser. Sein Deckel trägt gleichfalls ein Luftfilter *m*, welches sich in dem Cylinder als Röhre fortsetzt; ein seitliches Rohr *n* ist in ähnlicher Weise gebogen wie das Rohr *c* und mündet ebenfalls unter Wasser im Behälter *o*; seine Oeffnung ist jedoch weiter ($1\frac{1}{3}$ cm). Am oberen Rande ist dieser Cylinder mit einem ringförmigen Rohre *p* umgeben, dessen innerer Theil siebartig durchlocht ist; dasselbe ist mit einer Kaltwasserleitung verbunden und dient zum Ueberrieseln des Cylinders zum Zwecke der Abkühlung der darin enthaltenen Würze. Die heisse Würze lässt man durch die Rohrleitung *u* und den Hahn *s* zulaufen.

Der Betrieb und die Benutzung des Apparats erfolgen in nachstehender Weise:

Den Würzcyylinder *D* sterilisirt man zunächst mittelst heisser, gespannter Dämpfe von der gewöhnlichen Dampfleitung der Brauerei und füllt ihn darnach mit steriler Luft. Diese Luft kommt mit Druck von dem Luftbehälter *B* und wird in dem Filter *m* (einer Metallkapsel mit Baumwolle) gereinigt. Die Würze führt man in siedend heissem Zustande von der Hauptleitung des Sudhauses in den Cylinder *D*. Die Abkühlung geschieht durch Ueberrieselung mit kaltem Wasser; die für die Lüftung nöthigen Luftmengen lässt man durch das Filter streichen. Der Gärungscylinder wird hierauf in derselben Weise wie der Würzcyylinder sterilisirt. Durch die die beiden Cylinder verbindende Leitung *k* wird die abgekühlte Würze in den Gärungscylinder übergeführt. Sobald sie in die Nähe des Heferöhrchens gekommen ist, wird zugeschlossen, bis

die Hefe zugesetzt ist, dann wird bis zu dem Markenstrich, welcher an dem oberen Theil des Glasrohres angebracht ist, angefüllt, umgerührt, und sind in dieser Weise 220 l sterile Würze mit absolut reiner Hefe in Gährung gebracht.

Etwa zehn Tage nachher wird das Bier abgezapft; während des Abzapfens lässt man Luft durch das Filter streichen. Sobald Schaum aus dem Abzapfhahne zu treten beginnt, hält man mit dem Abzapfen ein, lässt wieder sterilisirte und abgekühlte Würze zufließen, rührt mittelst des Rührapparates um, und nimmt von dieser Mischung von Würze und Hefe 27 l heraus. Hierauf lässt man neuerdings Würze zufließen, rührt abermals um und entnimmt wieder 27 l. In den entnommenen 54 l hat man Anstellhefe für 8 hl Bier, und der im Apparate verbliebene Heferest genügt, um neuerlich 220 l Würze darin zur Gährung zu bringen. Man kann also aus jedem Gärungscylinder allmonatlich für 24 hl Bier Anstellhefe erhalten. Benöthigt der Betrieb grössere Mengen oder verschiedene Sorten von neuer Anstellhefe, so müssen mehrere solcher Apparate in Betrieb gesetzt werden.

Bei der Anwendung des beschriebenen Apparates sind, wenn man continuirlich reingezüchtete Hefe aus demselben erzielen will, zwei Hauptbedingungen zu erfüllen: 1) dass die Ausdämpfung des Apparates derartig vorgenommen wird, dass alle Räume vollständig sterilisirt werden; 2) dass während des Abkühlens der Würze, während des Abzapfens der Hefe, überhaupt während der ganzen Thätigkeit des Apparates immer ein Ueberdruck sterilisirter, also von Keimen befreiter Luft in dem betreffenden Cylinder herrscht, so dass durch Eintritt gewöhnlicher Aussenluft keine Infection erfolgen kann.

Die Erfolge, welche die Hansensche Methode der Hefereinzucht binnen wenigen Jahren erzielte, waren derart glänzende, dass ihre allgemeine Einführung in allen grösseren Brauereien nur eine Frage der nächsten Zukunft ist. Bisher hat die Anwendung dieser Methode in allen Brauereien, in welchen sie eingeführt wurde, die günstigsten Ergebnisse aufzuweisen gehabt, und dieselbe bietet einen neuen eclatanten Beweis dafür, wie Wissenschaft und Praxis gedeihlich zusammenwirken können. [2296]

Die Fahrrad-Fabrikation.

Von L. Nied.

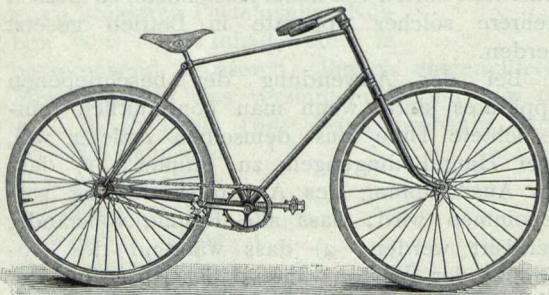
Mit elf Abbildungen.

Dank den pneumatischen Radreifen und der zunehmenden Beliebtheit des Sicherheits-Zweirades hat die Fahrrad-Fabrikation in den letzten Jahren

einen derartigen Aufschwung genommen, dass wir nicht umhin können, auch ihr einige Zeilen zu widmen. Wir thun es auf Grund einer in *Le Génie Civil* erschienenen Aufsatzreihe, und zwar um so lieber, als das Fahrrad zu den sinnreichsten Maschinen der Neuzeit gehört. Ein Gefährt zu bauen, welches bei einem Eigengewicht von 18—20 kg eine Last von 75 kg und mehr trägt und dabei die Geschwindigkeit eines Rennpferdes zu erreichen vermag, darf sicherlich als eine bedeutende Errungenschaft der Technik bezeichnet werden.

Die erste Bedingung zum Erfolge bei der Herstellung von Fahrrädern bildet eine Werkstatt für Präzisionsmechanik, eine Werkstatt, deren Personal mit der höchsten Genauigkeit zu arbeiten versteht, da die herzustellenden Werkstücke und Theile nicht für eine bestimmte Maschine bestimmt sind, sondern, wie die Theile einer Nähmaschine oder Schusswaffe, sich ohne

Abb. 167.



Sicherheits-Zweirad für Rennzwecke.

Weiteres zu einer beliebigen Maschine von den betreffenden Ausmassen zusammenfügen müssen. Sie sollen mit anderen Worten unbedingt auswechselbar sein. Dies bedingt aber natürlich Werkzeuge von der höchsten Vollkommenheit und ein sehr eingeschultes Personal.

Wir wollen nunmehr sehen, wie ein Fahrrad entsteht, und nehmen als Beispiel ein für Rennzwecke berechnetes Sicherheits-Zweirad, welches wir anbei in der Seitenansicht veranschaulichen (Abb. 167).

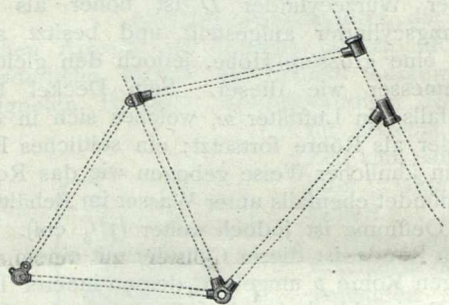
Das Fahrrad besteht aus vier Haupttheilen:

- 1) dem Rahmen,
- 2) den Rädern,
- 3) den verschiedenen Lagern,
- 4) dem Triebwerk.

Der Rahmen (Abb. 168) besteht in der Regel aus kalt ausgewalzten, nahtlosen Stahlröhren. Durch das Auswalzen wird eine absolute Gleichmässigkeit bei grosser Steifheit und Härte erzielt. Letztere mildert man jedoch durch das Tempern der rothglühenden Theile mittelst eines Oelbades etwas. Zusammengefügt

werden die einzelnen Rahmentheile mit Hülfe von Hülsen oder Muffen, die meist aus Gussstahl oder Schmiedestahl bestehen. Die Hülsen und Röhren werden mit einander verlöthet. Die Wandstärke der Röhren schwankt zwischen 0,5 und 2 mm. Bisweilen haben sie eine konische Form, was die Anwendung eigener Schmiedemaschinen oder Walzwerke erfordert, die stets kalt arbeiten. Da die Winkel, die die einzelnen Theile des Rahmens bilden, verschieden sind, müssen die Hülsen entsprechend, und zwar äusserst genau gearbeitet sein. Zur Fertigstellung des Rahmens gehört noch, nachdem er montirt worden, ein sorgfältiges Abfeilen der Verbindungen, um sie äusserlich regelmässig zu gestalten. Hierbei hat der Arbeiter darauf zu achten, dass er nicht etwa mit der Feile den Röhren zu nahe kommt, weil diese dadurch geschwächt werden könnten, was einen Bruch an der betreffenden Stelle leicht zur Folge hätte. Schliesslich wird der Rahmen mittelst einer

Abb. 168.



Rahmen eines Sicherheits-Zweirades.

Schmirlscheibe geschliffen, deren äusserer Umfang mit einer Büffelhaut belegt ist. Auf diese Weise wird ein durchaus gleichmässiger Schliff erzielt.

Zu den Rädern wird, bis auf den Gummireifen, ausschliesslich Stahl verwendet. Sie bestehen aus der Stahlnabe — bisweilen wird auch Bronze dazu genommen —, den Speichen, der Felge und dem Reifen. Zu den Speichen verwendet man kalt ausgewalzte Stahldrähte, deren Festigkeit derart gesteigert ist, dass sie bisweilen einer Beanspruchung von 125 kg auf das qmm gewachsen sind. Die Speichen sind einerseits in die Felge, andererseits in die Nabe eingeschraubt. Man unterscheidet Räder mit directen Speichen von denjenigen mit Tangentialspeichen. Wie aus der Abbildung 167 ersichtlich, liegen bei letzteren die Speichen dem Nabenumfang tangential; je zwei liegen parallel, und sie sind zur Hälfte in einer Richtung, zur andern Hälfte in der entgegengesetzten Richtung angeordnet. Gespannt werden die Speichen mittelst kleiner Bolzen im Inneren der Felge,

Die Felgen werden jetzt meist hohl gearbeitet und haben die aus den beifolgenden Abbildungen (Abb. 169, 170) ersichtlichen Quer-

Abb. 169.



Querschnitt einer Felge für einen hohlen Gummireifen.

Abb. 170.



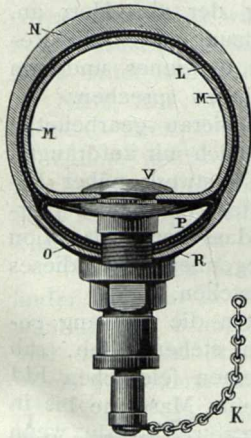
Querschnitt einer Felge für einen pneumatischen Reifen.

schnitte. Sie bestehen aus einer kalt ausgewalzten, möglichst dünnwandigen Röhre, welche einem sehr wichtigen Theil, dem Radreifen,

zum Träger dient. Dieser bestand bis vor Kurzem in der Regel aus einem vollen oder hohlen Gummibande von meist kreisförmigem Querschnitt. In letzter Zeit laufen jedoch die Radfahrer, welche dem Fortschritt huldigen, nicht mehr auf Gummireifen, sondern auf hohlen Reifen, die mit Pressluft angefüllt sind. Der Gedanke, die Räder mit einem Luftpolster zu versehen, rührt von dem Ir-länder Dunlop her und wurde 1888 zu-

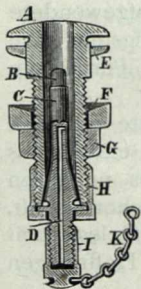
erst in die Praxis eingeführt. Beifolgende Abbildungen 171 und 172 veranschaulichen die 1892er Bauart des Dunlopschen pneumatischen Reifens, welcher bei Fahrrädern für Rennzwecke ausschliesslich angewendet wird. *L* ist ein nahtloser Leinwandschlauch, *M* die Luftkammer, *N* die äussere, mit dem Boden in Berührung kommende Hülle, *O* ein Leinwandstreifen, der die Felge umgiebt und die Luftkammer vor Beschädigungen schützt, *P* die hohle Felge, *R* ein Leinwandstreifen, der die Ränder der äusseren Hülle bedeckt. Das Füllen des Reifens bewirkt das mittelst Abbildung 171 äusserlich veranschaulichte Ventil, dessen Querschnitt und innern Bau Abbildung 172 deutlich zeigt. *A* ist der Kopf der Ventilröhre im Innern der Luftkammer, *B* die Ventilklappe, *C* der Kautschukpfropfen, dessen Druck das Ventil schliesst, *D* die Luftenlass-Oeffnung, *E*

Abb. 171.



Querschnitt durch den Dunlopschen pneumatischen Reifen.

Abb. 172.

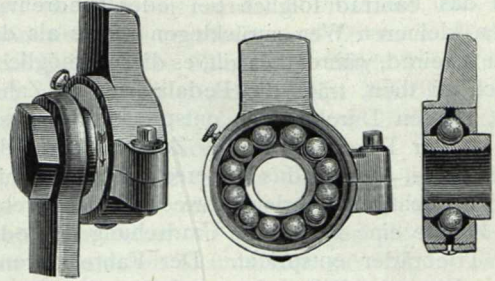


Querschnitt des Ventils zu dem Dunlopschen pneumatischen Reifen.

A ist der Kopf der Ventilröhre im Innern der Luftkammer, *B* die Ventilklappe, *C* der Kautschukpfropfen, dessen Druck das Ventil schliesst, *D* die Luftenlass-Oeffnung, *E*

der Dichtungsring für die Luftkammer, *F* der Dichtungsring der Felge, *G* der Bolzen zum Andrücken von *F*, *H* der Bolzen, welcher das Ventil festhält und den Kautschukpfropfen andrückt, *I* der Pfropfen, welcher die Luftenlass-Oeffnung schliesst, *K* endlich eine an die eine Speiche befestigte Kette, welche das Abhandenkommen des Pfropfens verhütet.

Abb. 173—175.



Ansicht und Querschnitte eines Kugellagers der Pedalwelle.

Dank dem pneumatischen Reifen machen sich die Unebenheiten des Weges kaum noch fühlbar, und es fährt sich auf holpriger Strasse fast ebenso sanft wie auf einer glatten Asphaltbahn.

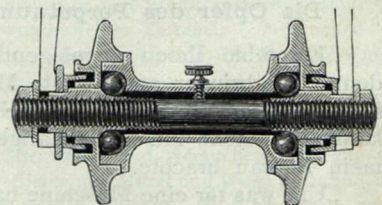
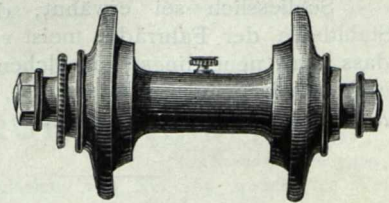
Wir kommen zu den Lagern. Jetzt herrscht das sogenannte Kugellager unbedingt vor, welches wir anbei in den Abbildungen 173—177 veranschaulichen. Da-

raus ist ersichtlich, dass die Nabe, durch welche die Achse hindurch geht, an beiden Enden eine Ausweitung besitzt, welche zur Aufnahme der Kugeln

dient. Die Achse aus sehr hartem Stahl ruht auf den Kugeln,

welche, wie begreiflich, die Reibung ungemein vermindern. Diese Kugeln bestehen aus gehärtetem Stahl und werden mittelst Schmirgelscheiben so lange bearbeitet, bis sie den gleichen Durchmesser besitzen. Der Unterschied im Durchmesser derselben darf bei einunddemselben Fahrrad $\frac{1}{50}$ mm nicht übersteigen, sonst erfüllen sie den Zweck nicht.

Abb. 176 u. 177.



Ansicht und Querschnitt der Radnabe und der Kugellager des Lenkrades.

Es erübrigt noch ein Wort über das Triebwerk. Die gewöhnlichen hohen Zweiräder mit einem grossen Trieb- und Lenkrad und einem kleinen Stützrad werden bekanntlich direct mittels Pedalen angetrieben. Anders bei dem oben (Abb. 167) veranschaulichten Sicherheits-Zweirad und bei dem Dreirad. Hier dient das Vorderrad zum Steuern und das oder die hinteren zur Fortbewegung. Da aber letztere Räder einen verhältnissmässig geringen Durchmesser besitzen und das Fahrrad folglich bei jeder Umdrehung einen kleineren Weg zurücklegen würde als das hohe Zweirad, während es gilt, es diesem möglichst gleich zu thun, trägt die Pedalachse ein Zahnrad, dessen Durchmesser entsprechend grösser ist als der Durchmesser des Zahnrades an der Triebachse. Durch das Uebersetzungsverhältniss wird erreicht, dass jedem abwechselnden Treten der Pedale eine mehrfache Umdrehung des oder der Triebräder entspricht. Der Fahrer strengt sich nicht erheblich mehr an als bei dem hohen Fahrrad mit directem Antriebe, und erzielt wenigstens beim Sicherheits-Zweirad eine annähernd gleiche Geschwindigkeit. Uebertragen wird die Bewegung der Pedalwelle auf die Triebachse meist durch eine Gallsche Kette. Die Pedale haben gleichfalls Kugellager zur Verminderung der Reibung.

Das Montiren der Fahrräder erfordert die peinlichste Sorgfalt. Namentlich ist es wichtig, dass die Räder und die beiden Zahngetriebe in derselben Ebene liegen, damit die Kette regelmässig arbeitet.

Schliesslich sei erwähnt, dass man die Stahltheile der Fahrräder meist vernickelt, und dass man neuerdings bei solchen Theilen, die nicht stark beansprucht werden, das leichtere Aluminium vielfach verwendet. [2351]

Die Opfer des Perpetuum mobile.

„Empfehle Ihnen angelegentlichst, die von dem Ueberbringer angefertigte Maschine zu besichtigen“, hiess es auf der Karte eines Bekannten, welche ein weisshaariger alter Herr in mein Bureau brachte.

„Um was für eine Maschine handelt es sich?“

„Um eine Schwerkraftmaschine!“ war die Antwort.

„Also wohl um ein Perpetuum mobile?“

„Ja, wenn Sie es so nennen wollen; Herr G. hat sich die Maschine auch angesehen und sich sehr dafür interessirt.“

Wenige Minuten später betrat ich mit dem Erfinder seine ganz in der Nähe gelegene Wohnung. Er öffnete ein Nebenzimmer und blickte mich forschend an, das Erstaunen in meinen Mienen erwartend.

Er hatte sich nicht getäuscht. Fast verblüfft blieb ich stehen, denn fast die ganze Stube war von Mechanismen erfüllt. Aus dem Chaos von Rädern und Hebeln ragte ein grosses über 2 m hohes Rad hervor, das durch eine wunderliche Klauenbesetzung an seinem Rande armirt war.

Der Erfinder begann sofort die Maschinerie in Gang zu setzen und erklärte mir, wie eine Anzahl schwerer Kugeln, in den Klauen des Umfanges liegend, das Rad in Drehung versetzten. Die gesenkten Kugeln glitten unten aus den Klauen heraus und in kleine Fahrstühle hinein, die, durch die Drehung des Rades gehoben, die Kugeln wieder in die oben befindlichen Klauen hinein warfen, so dass sie von Neuem durch ihr Gewicht das Rad drehen konnten.

Während dieses wirklich sehr hübsch aussehenden Kugelspieles fing der alte Herr an, von Patenten, von Unterstützung durch die Regierung, von Theilung des Gewinnes und von seinen schwindenden Mitteln zu sprechen.

„Wie lange haben Sie hieran gearbeitet?“ war die erste Frage, welche sich mir aufdrängte, indem ich das nutzlose Kunstwerk näher besichtigte. Ich erfuhr, dass fast ein halbes Jahrhundert dazu gehört habe, dass der Greis schon in seinen jungen Jahren begonnen habe, dieses mechanische Unicum herzustellen.

Als nach einigen Minuten die in Gang gebrachte Maschine natürlich stehen blieb, sah sich der Alte veranlasst, einen feierlichen Eid darüber abzulegen, dass seine Maschine bis in alle Ewigkeit ihren Gang fortsetzen werde, wenn er nur den Regulator dazu erst fertig habe, und holte bei diesen Worten eine mit eigenthümlichen Stiften besetzte Scheibe unter seiner Werkbank hervor, die nach seiner Ansicht das Problem vollends lösen sollte.

Unter tiefstem Bedauern über so viel verlorene Arbeit konnte ich nur den einen Rath geben, die Maschine als Schaustück auszustellen und, um vielleicht dadurch die aufgewendete Mühe etwas bezahlt zu machen, wenigstens eine für das Publikum anziehungsvolle Perpetuum mobile-Illusion daraus zu gestalten.

In wehmüthiger Stimmung musste ich den alten Mechaniker zurücklassen, der ein ganzes Menschenleben in den Dienst eines nutzlosen Hirngespinnstes gestellt hatte. Wie schon so oft, so war mir auch hier wieder einmal Gelegenheit gegeben, ein Dasein unter unerfüllten Hoffnungen verkümmern zu sehen.

Ich habe viele angebliche Perpetuum mobile kennen gelernt, theils als Modelle, theils auf dem Papier. Ich muss wohl in dem Rufe stehen, für derartige aussergewöhnliche mechanische Probleme zu incliniren, was vielleicht eine Folge meiner flugtechnischen Arbeiten ist; denn es vergeht fast keine Woche, wo ich nicht den Besuch von sogenannten Erfindern erhalte. Ich

muss aber gestehen, dass mir eine mit soviel Sorgfalt ausgearbeitete und mit soviel sinnreichen Mechanismen versehene Perpetuum mobile-Maschine, wie die beschriebene, noch nicht zu Gesicht gekommen war. Obwohl das Ganze einen Unsinn darstellt, zeigten sich seine einzelnen Glieder dennoch gut durchdacht und so technisch richtig angewendet, dass es nicht zu begreifen ist, wie ein Mann, der diesen Mechanismenschatz sich ausdenken konnte, über die Unausführbarkeit eines Perpetuum mobile nicht unterrichtet sein konnte.

Die Zahl derer, welche auf diese Weise ihren verfehlten Beruf documentiren, ist nach meinen Erfahrungen ziemlich gross. Eine beträchtliche Summe vergeblicher Arbeiten, oft von befähigten Menschen geleistet, geht dadurch verloren. Mancher dieser einem dunklen Erfindertriebe Folgenden würde, mit den richtigen Vorkenntnissen ausgestattet, sich einen ehrenvollen Platz unter den Fachgenossen errungen haben.

Nicht Alle vermögen es über sich zu gewinnen, ihren Erfindertrieb in den Schranken zu halten, welche von ihren Existenzmitteln vorgeschrieben sind, und viele gehen deshalb an ihren Ideen, für welche sie keine wissenschaftliche Basis besitzen, zu Grunde.

Vor einigen Jahren besuchte mich ein Erfinder, welcher in einer polnischen Stadt selbständig das Schneidergewerbe betrieben hatte und drauf und dran war, seine Ersparnisse in einem Perpetuum mobile anzulegen. Er konnte fast kein Wort Deutsch, weshalb sein Freund und Landsmann, ein Meister aus einer Berliner Eisenbahn-Reparatur-Werkstatt, als Dolmetsch dienen musste. Sein Perpetuum mobile basirte auf einem umgekehrten Flaschenzug. Er war sich nicht bewusst, dass an allen Hebel- und Rollenwerken mit der Zunahme der Kraft der Weg entsprechend abnimmt. Ich suchte, so gut ich konnte, die Unmöglichkeit der Idee zu beweisen, und hatte auch die Genugthuung, den Freund sehr bald zu bekehren. Doch der Schneider war nicht zu überzeugen. Ein Berliner Patentanwalt hatte ihn bereits um die Summe von ca. 1000 Mark erleichtert, um seine Patente in vielen Staaten nachzusuchen.

Nach Jahresfrist kam mein Schneider wieder, aber ohne seinen Freund. Er hatte hier so lange an der Verbesserung seiner Idee gearbeitet. Wenn nun auch dadurch das Problem nicht ausführbar geworden war, so hatte der Erfinder in der Zwischenzeit doch wenigstens leidlich Deutsch gelernt. Meine Ueberredungskunst, ihn von seinem Vorhaben abzubringen, blieb fruchtlos, auch als er von Zeit zu Zeit wieder zu mir kam und, in seinem Aeusseren immer reducirter werdend, mich für seine Idee zu begeistern suchte. Seine stehende Redensart war: „Ich nicht kann anders glauben, es gehen muss.“ Wenn er Gelegenheit hatte, einen Blick in meine

Fabrik zu werfen, so leuchteten seine Augen, als wollte er sagen: „das ist das Arbeitsfeld, auf welches ich hingehöre“, und mit sichtlichem Behagen erfreute er sich an dem Getriebe meiner Maschinen. Wohl seit zwei Jahren habe ich ihn nicht wiedergesehen. Wer weiss, was aus ihm geworden ist?

Aber nicht allein aus dem Arbeiterstande fordert das Perpetuum mobile seine Opfer; gerade an den Schreibpulten des Beamtenstandes wird viel über mechanische Probleme und Maschinerien nachgegrübelt, welche als kostenlose Kraftspender die Menschheit beglücken sollen, und nicht selten gerathen ganze Familien durch die unglückseligen Hirngespinnste ihrer Ernährer in Noth und Elend.

Nicht bloss die reine Gewinnsucht, sondern der Reiz, den die Beschäftigung mit diesen Problemen selbst bei mangelnden physikalischen und technischen Kenntnissen gewährt, ist häufig die Veranlassung, dass viele befähigte und rechtschaffene Männer nicht nur der pecuniären, sondern leider oft auch der geistigen Zerrüttung anheim fallen. Deshalb werden auch die Chroniken der Irrenhäuser in der Lage sein, die von mir begonnenen Beispiele fortzusetzen.

Als Schutz gegen solche Schicksale dient nur die wirklich gründliche Kenntniss der elementaren Begriffe der Physik und Mechanik, und nur die Schule kann hierin Abhülfe schaffen, indem sie ein viel grösseres Gewicht auf den physikalischen Unterricht legt und ihren Schülern hierin mehr als eine blosser Anregung mit auf den Lebensweg giebt.

OTTO LILIENTHAL. [2378]

RUNDSCHAU. *)

Nachdruck verboten.

In der Rundschau von Nr. 165 sprach ihr Verfasser von den häufig auftauchenden Plänen, eine Art himmlischer Post zwischen den Weltkörpern einzurichten, und von jenem wunderlichen Testament, welches den zum Erben einsetzte, dem die Lösung der Aufgabe eines intraplanetaren Verkehrs gelänge.

Nun, nehmen wir an, die Erfindungslust und der Scharfsinn unserer freundlichen Leser sei durch diese Zusicherung wachgerufen, und versuchen wir einmal „manuductorisch“ diejenigen Mittel und Wege aufzufinden, welche zum Ziele führen müssen. Wir wollen es wie der Verfasser des bekannten, jüngst erschienenen Werkes über die grossen Erfindungen des XX. Jahrhunderts machen, erklären aber von vornherein, dass wir bei der eventuellen Ausführung unserer „Andeutungen“ auf irgend ein Prioritätsrecht keinen Anspruch erheben wollen. Ruhm und materieller Erfolg sei unseren Lesern aufgehoben, die dem Problem weiter nachsinnen wollen.

*) Zugleich eine Besprechung des Werkes: *Ein Blick auf die grossen Erfindungen des zwanzigsten Jahrhunderts*, von M. Plessner, Hauptmann a. D. Berlin 1892, bei F. Dümmeler.

Fassen wir also unser Problem ganz ebenso wie der Autor jenes Werkes und untersuchen die gegebenen Möglichkeiten einer intraplanetaren Correspondenz.

Aufgabe: eine Verbindung der Sterne, zunächst der Erde mit dem Mars, zwecks Austausches der beiderseitigen Culturen.

Voraussetzung: Vorhandensein von Marsbewohnern.

Nun ohne Zögern zur Lösung des Problems. Es ist nichts natürlicher, als dass wir von den Methoden ausgehen, welche auf unserer Erde gebräuchlich sind, um Botschaften zu vermitteln. Deren giebt es viele. Da ist zunächst die primitivste: der Zuruf. Nun, damit machen wir nicht viel Umstände, dies Mittel ist nicht brauchbar, denn uns Allen ist bekannt, dass der Schall nur so weit dringt, wie unsere Erdatmosphäre reicht. Zu rechter Zeit fällt uns ein, dass das Licht in dieser Hinsicht dem Schall weitaus überlegen ist. Während jener nur Existenzbedingungen vorfindet, wo der Raum mit Materie gefüllt ist, gewährt gerade der leere Raum dem Lichte den ungestörtesten Fortgang. Also nehmen wir zunächst für unsere Postverbindung das Licht in Aussicht. Das können wir um so lieber thun, als wir da gar auf klassischem Boden wandeln. Hat nicht schon der grosse Geometer Gauss vorgeschlagen, den Verkehr zwischen den Planeten durch Lichtblitze zu vermitteln? Aber seine Vorschläge gingen nicht bis auf praktisches Gebiet; erst der geistreiche französische Schriftsteller Jules Verne gab dem Gedanken praktische Umriss; er empfiehlt, in den Tiefebenen Sibiriens aus kräftigen, mit Reflectoren versehenen Lichtquellen Riesenbuchstaben zu bilden und diese zu kilometerlangen Worten und meilenlangen Sätzen zu vereinigen. Dieser Vorschlag ist plausibel, wenn man an die neuesten Vervollkommnungen der elektrotechnischen Wissenschaft denkt, wenn man erwägt, was auf diesem Gebiet noch erwartet werden muss. Es ist nur ein technisches Detail, dem keine grundsätzliche Bedeutung beizumessen ist, dass die betreffenden Lampen ziemlich hell sein müssen, um auf so grosse Entfernungen selbst mit einem kräftigen Fernrohr gesehen zu werden. Nehmen wir an, dass jede Lampe 10000 Kerzen lieferte und ihre Strahlen so nahezu parallelisirt werden könnten, dass ihre Divergenz nur wenige Bogenminuten beträgt, so wird kein Verständiger leugnen, dass solch Licht aus Planetenferne mit passenden optischen Hilfsmitteln gesehen werden könnte.

Unserer planetaren Post stellte sich also kein anderes Hinderniss entgegen, als der Umstand, dass vom Mars unsere Signale nur dann gesehen und erwidert werden könnten, wenn auf beiden Stationen zugleich Nacht und klarer Himmel ist. Dies ist aber doch eine fatale Beschränkung, und deshalb werden wir zwar das Licht benutzen können, die Aufmerksamkeit unserer Brüder jenseits — nicht mehr des grossen Teiches, sondern des „intraplanetaren Interstitiums“ zu erregen, aber zu dauerndem Depeschenaustausch wird das System nicht geeignet sein. Wir halten deshalb noch einmal Umschau unter den verfügbaren Mitteln und erinnern uns rechtzeitig der Elektrizität. Nicht als ob wir daran dächten, einen Draht à la Jules Verne nach dem Mars zu schiessen und dann auf diesem „nicht mehr ungewöhnlichen Wege“ die Ergüsse von hüben nach drüben zu befördern, nein, weit entfernt, das wollen wir nicht. Der Draht wäre schon deshalb ungeeignet, weil er sich ja bei der Rotation der Erde und des Mars um diese Körper herumwickeln würde, ganz abgesehen von der jedenfalls zugegebenen Schwierigkeit, den Draht passend zu verlegen.

Ein besseres Mittel kennen wir. Hat nicht Professor Hertz in seinem epochemachenden Versuche bewiesen, dass Strahlen elektrischer Kraft ebenso wie Lichtstrahlen einen Körper umgeben, in dem elektrische Schwingungen verlaufen? Hat er nicht diese elektrischen Strahlen ebenso wie Lichtstrahlen durch Cylinderspiegel parallelisirt und bewiesen, dass sie sich fortleiten lassen nicht nur durch Nebel und Dunstschichten, durch helle und dunkle Räume, sondern sogar ohne merkbare Schwächung durch hölzerne Thüren und gemauerte Wände? Was hindert uns, einen genügend kräftigen „elektrischen Vibrator“ im Focus eines grossen Spiegels aufzustellen und ein Bündel elektrischer Energie auf den Mars zu leiten? Wer an der Möglichkeit einer so gewaltigen raumdurchdringenden Kraft elektrischer Wirkungen zweifelt, der sei an die Kometenschweife erinnert, von denen mit zwingender Sicherheit erwiesen ist, dass sie ihre Gestalt, ihr Leuchten und das Pulsiren der in ihnen enthaltenen fein vertheilten Materie allein der elektrischen Polarkraft der Sonne verdanken. In der That wird die Möglichkeit der Erzeugung elektrischer Wellen von solcher Stärke, dass sie mit passenden „Resonatoren“ auf dem Mars wahrnehmbar sein müssen, nur von Leuten bezweifelt werden können, die so kurzsichtig sind zu glauben, dass wir bereits auf der Höhe der Technik angelangt sind. Unsere so gewonnene Telegraphie würde keine Unterbrechung nöthig machen. Sodald der Mars über dem Horizont des betreffenden Ortes erschiene, könnte das „Nachrichtenwesen“ seine Thätigkeit beginnen, Depeschen absendend und empfangend.

Soweit wäre denn Alles in Ordnung. Aber ein Bedenken werden wir unseren Lesern noch benehmen müssen. Sie werden billig fragen, auf welche Weise eine erste Verständigung zu Wege zu bringen ist, da doch offenbar die Sprache der Marsbewohner mit einer unserer Cultursprachen keine Aehnlichkeit haben kann und uns, selbst wenn ein Alphabet vereinbart wäre, eine Mittheilung in areologischer Sprache nichts nützen würde, ebensowenig wie die Papyrusrollen vor Aufindung des bekannten Steines von Damiette. Ein ähnliches Ereigniss dürfte jedoch für unsere Correspondenz nicht zu erwarten sein. Aber glücklicherweise gebrauchen wir eine solche Eselsbrücke nicht; wir können uns auf andere Weise helfen, indem wir einfach den Vorschlag des Mathematikers Lambert acceptiren. Derselbe argumentirte so: Giebt es überhaupt auf dem Mars denkende Wesen, so müssen ihnen die logischen Vorstellungen gemeinsam mit uns sein. Raum, Zeit und Materie, und somit die mathematischen Consequenzen dieser Anschauungen, müssen dort genau dieselben sein wie bei uns. Also statt mit unseren Lampen Worte zu bilden, welche doch unverstanden bleiben müssten, telegraphiren wir logische Vorstellungen; stellen wir beispielsweise zunächst die Figur des Satzes von den Kathetenquadraten her: die Marsbewohner, falls es, solche giebt, müssen mit ähnlichen Figuren antworten, eine Verbindung ist geschaffen, und der weitere Ausbau ist ein Kinderspiel.

— Vielleicht wird manchem unserer Leser dies oder jenes ganz kleine Bedenken gekommen sein, welches doch aus der Welt geschafft werden müsste, um die praktische Ausführung zu sichern. Wir wollen auf diese nicht näher eingehen, sondern uns begnügen, nur auf die letzten Schlüsse hinzuweisen. Da war kurzer Hand gefolgert worden, dass aus der Uebermittlung gewisser logischer Vorstellungen eine Verständigung folgen müsse. Es bedarf aber keines Scharfsinnes, um zu beweisen,

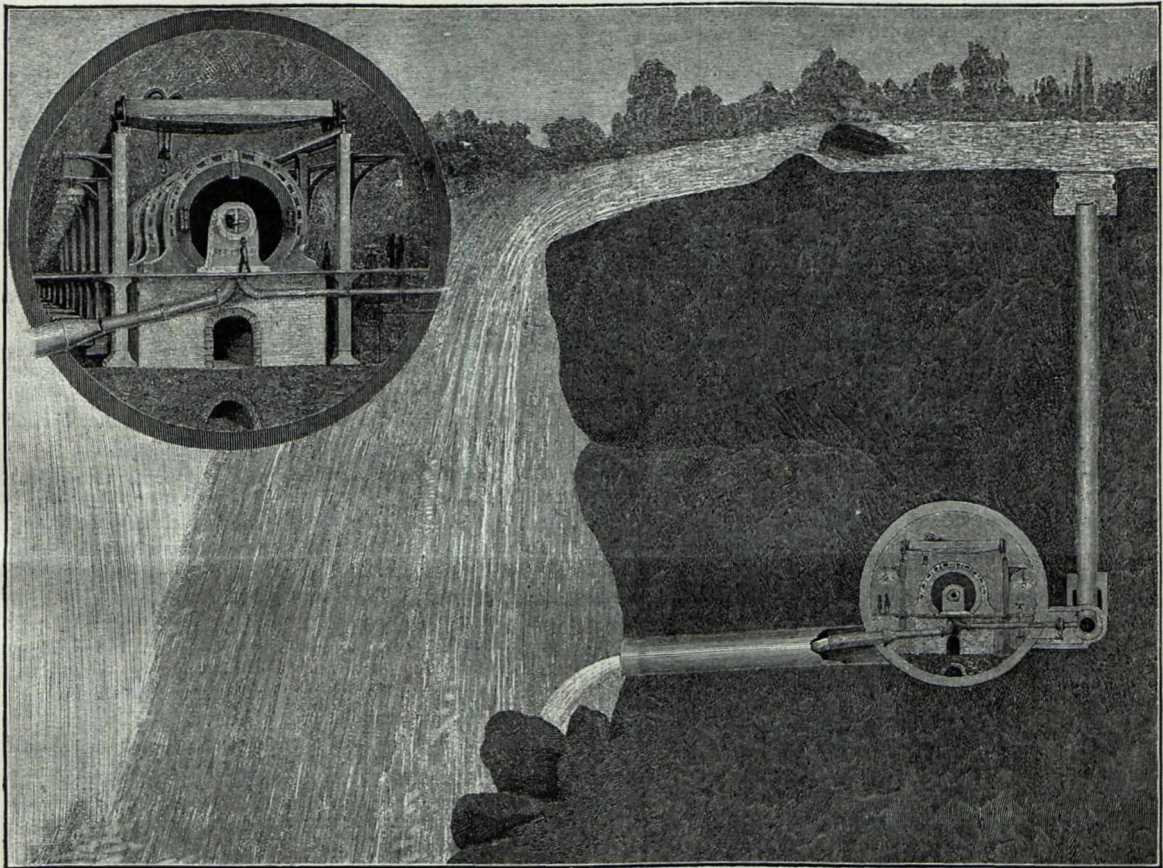
dass sich die Verständigung auf diesem Wege schlechterdings nicht auf andere Gebiete verallgemeinern lässt und dass es wirklich keine Mittel gibt, eine Correspondenz zu ermöglichen.

Was wir im Vorstehenden beabsichtigten, brauchen wir kaum aus einander zu setzen. Wir wollten an einem Beispiel zeigen, wie leichtfertig nur zu oft in populärwissenschaftlichen Werken und Vorträgen mit dem Bildungsbedürfniss des Publikums verfahren wird. Steine werden da gerecht, wo Brot erforderlich wäre. Phrasen treten ein, wo Inhalt die erste Forderung wäre, und mit schnellen

Ausnutzung der Niagarafälle. (Mit einer Abbildung.)

In Ergänzung der früheren Berichte theilen wir heute Weiteres über die dort erwähnte Anlage am canadischen Ufer mit, welche vornehmlich Buffalo mit Kraft versorgen soll. Die Anlage weicht, wie ersichtlich, von derjenigen der amerikanischen Seite sehr erheblich ab. Hier liegen die Turbinen an dem Ausgangspunkte des Stichkanals, wo das Wasser noch eine mässige Geschwindigkeit besitzt, und es mündet der Stollen zur Abführung des Wassers am Flussufer unterhalb des Falls. Auf der canadischen Seite hingegen stürzt das

Abb. 178.



Anlage zur Ausnutzung der Niagarafälle.

Sätzen eilt der Autor seinem einzigen Ziel nach, dem Leser zu schmeicheln oder ihm zu imponiren.

Und noch eins. Eine „Heuristik“, d. h. eine „Kunst zu erfinden“, wie sie der Verfasser jenes Eingangs genannten Werkes schaffen will, ist ein Nonsens. Es ist vermessen, dem Genius die Bahnen weisen zu wollen, die er beschreiten muss, um zum erstrebten Ziel zu gelangen. Der Forscher wird erst dadurch zum Entdecker, dass er Wege wandelt, die vor ihm Niemand betrat und die zu enträthseln ihm allein zuerst glückte. Wir brauchen keine Propheten auf dem Wege der Cultur; der wahre Fortschritt geht nicht durch Phantasmagorien, sondern durch ernste Arbeit. Dies sollten wir Deutschen am wenigsten vergessen.

Miethe. [2364]

* * *

oberhalb des Falls entnommene Wasser erst senkrecht in die Tiefe zu Peltonschen Wasserrädern und wird von hier aus durch einen horizontalen Stollen nach einer Stelle der Felsenbank fortgeleitet, die ungefähr in der halben Höhe der Niagarafälle liegt. Die Wasserräder aber bethätigen in dem tunnelartigen Bau eine Anzahl Ferranti-Dynamomaschinen. Die in der Abbildung sichtbaren Kräne dienen zur Aufstellung der Maschinen. Sie werden wohl später entfernt.

A. [2317]

* * *

Tabakwürmer. Ein kleines Insekt, *Lasioderma ser-ricorne*, richtet augenblicklich in den Tabakfabriken von Baltimore grossen Schaden an. Dies Insekt hat eine

eigenthümliche Vorliebe für scharfe Substanzen, so findet es sich im Pfeffer, in der Chinarinde und vor allen Dingen im Tabak, welche Substanzen seiner Larve zur Nahrung dienen. In den Fabriken hat man besondere Vorsichtsmaassregeln gegen die Einschleppung dieser Insekten treffen müssen. Das geflügelte Weibchen dringt bei Nacht durch die Fenster der Arbeitsräume ein und legt seine Eier in den umherliegenden Tabakabfall. Wenn einmal die Insekten sich in einer Fabrik eingenistet haben, so giebt es fast kein Mittel, sie zu vertreiben, da dieses Thier selbst der Wirkung des persischen Insektenpulvers widersteht. Grosse Reinlichkeit, Schliessen der Fenster bei einbrechender Dunkelheit und Verpackung allen Tabaks in dichte Kisten sind die einzigen Mittel, um der Plage entgegenzutreten.

— e. [2245]

* * *

Aufschwung der Elektrotechnik. In der Eröffnungssitzung des Elektrotechnischen Vereins zu Berlin hielt der Vorsitzende, Geheimrath Elsasser, einen Vortrag, dem wir Folgendes entnehmen.

Wir können annehmen, heisst es dort, dass die elektrische Beleuchtung nunmehr einen derartigen Grad der Vollkommenheit erlangt hat, dass sich jetzt die Hauptanstrengungen auf die Ausbreitung derselben richten dürfen. Daneben wendet sich die Aufmerksamkeit vorzugsweise den elektrischen Bahnen zu. Die bestehenden, für den Nahverkehr berechneten Bahnen haben das Misstrauen gegen diese neue Art des Betriebes gehoben. So nimmt die Zahl der elektrischen Strassenbahnen zu, während auch die Frage des elektrischen Betriebes von oberirdischen und unterirdischen Stadtbahnen bei uns in Fluss gekommen ist. Daneben werden grosse Projecte erörtert, um den elektrischen Betrieb für grössere Entfernungen zu verwerthen. Wenn diese Projecte vorläufig auch nur auf dem Papier stehen, so ist doch zu hoffen, dass der praktischen Lösung auch dieser Frage wird näher getreten werden. Die Technik bietet die Möglichkeit, zur Krafterzeugung geeigneten Strom von einem Punkt auf weite Entfernungen hin zu vertheilen, und es haben verschiedene hierzu geeignete Systeme bereits ihre Probe in der Praxis bestanden. Ein ähnliches Project, die Benutzung des elektrischen Betriebes zur Schlepsschiffahrt, wird voraussichtlich in nächster Zeit ausgeführt.

Der Betrieb der Telegraphenleitungen durch Sammlerbatterien hat sich vorzüglich bewährt. Bei dem Berliner Haupttelegraphenamte wurden 10000 Kupferelemente durch zwei Sammlerbatterien von je 80 Zellen ersetzt.

Die Zahl der Fernsprechstellen ist im Deutschen Reiche auf 68800 gestiegen, und es bestehen telephonische Verbindungen zwischen 340 verschiedenen Städten. Auf den Linien der deutschen Reichsverwaltung werden täglich 753000 Gespräche erledigt. Die Fernsprechverwaltung Berlins nimmt den ersten Rang unter sämtlichen gleichartigen Anlagen der Erde ein. Sie umfasst jetzt 18100 Anschlüsse, für welche täglich 182000 Verbindungen auszuführen sind. A. [2316]

* * *

Die Liverpools Hochbahn. Vor dem *Iron and Steel Institute* hielt J. H. Greathead einen Vortrag über die im Bau begriffene elektrische Hochbahn, welche sich parallel den Liverpools Docks hinzieht und diese Anlagen sowie die angrenzenden Stadttheile unter einander verbinden soll.

Das Gleis ruht, wie in New York und im Gegensatze zu Berlin, auf Eisenträgern und Eisenpfeilern, so dass die Bahn einer eisernen Brücke gleichzustellen ist. Die Betriebskraft wird in einem Werke erzeugt, welches etwa in der Mitte der Linie liegt. Zur Verfügung stehen den Unternehmern 1600 PS, welche den Elektromotoren mittelst einer zwischen den Schienen auf Porzellanisolatoren lagernden Stahlleitung zugeführt werden. Die Elektromotoren liegen im Gegensatze zur Süd-London-Bahn unter den Wagen. Jeder Zug soll aus zwei Wagen mit je 56 Sitzplätzen bestehen und beladen 40 t wiegen. Der Strom beleuchtet zugleich die Wagen. Vorläufig sollen sich die Züge in Abständen von 5 Minuten folgen. Die Züge selbst werden die Signale elektrisch bethätigen.

Me. [2260]

* * *

Wasserversorgung von Paris und Südfrankreich. Die Versorgung namentlich der Grossstädte mit gutem Trinkwasser stand kürzlich, in Folge des Ausbruchs der Cholera, mehr denn je auf der Tagesordnung. Und so lebte denn, nach der *Revue scientifique*, das Project von Ritter wieder auf, welches in der Zuleitung von Wasser aus dem Neuenburger See nach Paris und den Städten zwischen dieser Stadt und der schweizerischen Grenze, von Wasser aus dem Genfer See nach dem Süden Frankreichs, besteht.

Das Wasser soll in einer Tiefe von 100 m abgefangen werden, wo die organischen Stoffe vollständig fehlen sollen, keine Spur von Ammoniak oder anderen Stickstoffverbindungen anzutreffen ist und Mikroben-Keime nur noch selten vorkommen. Seine Temperatur ist so niedrig, dass es sich bis Paris auf höchstens 10 Grad, bis Marseille auf höchstens 19 Grad erwärmen dürfte. Den See will Ritter je 30 cbm in der Secunde entnehmen, d. i. ein Zehntel des Volumens der Aare vor ihrem Eintritt in den Bieler See durch den Hageneck-Kanal, und ein Achtel der Wassermenge der Rhône bei Genf. Es fragt sich nur, ob die Schweiz damit einverstanden ist, und ob nicht namentlich Genf Einspruch erheben würde, weil es das Wasser der Rhône zur Versorgung der Stadt mit Trinkwasser und elektromotorischer Kraft ausnutzt.

Die Hauptsache bei dem Projecte sind natürlich die zu bauenden ungeheuren Wasserleitungen. Namentlich die Ableitung von dem Neuenburger See bietet wegen der erforderlichen Untertunnelungen grosse Schwierigkeiten. Die nordfranzösische Leitung würde in Meudon bei Paris ausmünden. Aus dem Genfer See will Ritter das Wasser am savoyischen Ufer schöpfen. Die Leitung folgt dann dem Rhônethale bis Orange, wo sie sich verzweigt. Der eine Zweig führt nach Marseille, der andere nach Nîmes und Montpellier. Der Jura-Tunnel hätte eine Länge von 37000 m, während die Ableitung aus dem Genfer See einen Tunnel von 40000 m durch das Gebirge der Rhôneschlucht erforderlich machen würde.

Die Leitungen sollen in der Regel aus Mauerwerk bestehen und zum grösseren Theil offen sein. Die Länge der Leitung vom Neuenburger See nach Paris veranschlagt Ritter auf 470 km, von denen 118,5 auf Viaducte und 255,3 auf Tunnels entfallen. Die Gesamtlänge der Leitungen aus dem Genfer See dürfte 590 km betragen. Die Gesamtkosten schätzt der Genannte auf 800 Millionen M. Wir fürchten, er bleibt damit bedeutend hinter der Wirklichkeit zurück. Das Wasser will er den Einwohnerschaften zu 8 Pf. für das cbm ablassen.

Was uns ausser dem oben angegebenen Grunde veranlasste, des Projects Erwähnung zu thun, ist die Ueberzeugung, dass auch Berlin schliesslich genöthigt sein wird, das Spree- und Havelwasser ausschliesslich für die Besprengung der Strassen und für Fabrikzwecke zu verwenden, und für den Hausbedarf Wasser aus den Gebirgen Mitteldeutschlands mittelst langer Leitungen zu beziehen. Es würde hierin nur dem Beispiele Wiens, Liverpools, New Yorks etc. folgen.

Verbund-Locomotiven. In Ergänzung des Aufsatzes im *Prometheus* III, S. 756 möchten wir auf die neuen Verbund-Schnellzug-Locomotiven der Paris-Mittelmeer-Bahn hinweisen. Während die bisherigen derartigen Maschinen meist zwei Cylinder besitzen, die auf die eine Triebachse wirken, weisen die erwähnten Maschinen vier Cylinder auf. Die kleinen, aussen stehenden Hochdruckcylinder bethätigen das hintere Räderpaar, die grösseren, innen stehenden Niederdruckcylinder dagegen das vordere Räderpaar. Die beiden Triebäderpaare sind ausserdem verkuppelt, was in dem Falle eine besonders genau arbeitende Steuerung bedingt; sonst könnte ein Bruch der Kuppelungsstangen leicht eintreten. Die Steuerung bethätigt die vier Schieber zugleich. Vorne ruhen die Maschinen auf einem drehbaren vier-rädrigen Gestell. (Engineer.) Me. [2327]

Elektrische Bahn St. Louis - Chicago. *Electrical World* zufolge ist die Ausführung des bedeutsamen Unternehmens gesichert und das Geld hierzu zusammen, so dass der Bau demnächst beginnen kann. Die 420 km lange Bahn ist viergleisig gedacht. Zwei Gleise dienen dem Fernverkehr, d. h. den die Strecke ohne Aufenthalt durchlaufenden Schnellzügen, deren Geschwindigkeit 160 km in der Stunde betragen soll. Die beiden anderen Gleise sind für den Ortsverkehr bestimmt, und es halten die Ortszüge auf zahlreichen Stationen, so dass die Bewohner der beiden Strassen an der Bahn leicht nach den Endpunkten gelangen können. Diese Strassen sind gleichsam als Vorstädte von St. Louis und Chicago anzusehen, und es wird die Bahn der Einwohnerschaft elektrisches Licht und elektrische Kraft liefern. Die elektrische Bahn wird über die bestehenden Dampfbahnen weg geführt.

Wenn wir auf das Project nochmals zurückkommen, so liegt es an dessen grundlegender Bedeutung für die Ausgestaltung des Eisenbahnwesens im 20. Jahrhundert. Wird die Bahn ausgeführt, was an Wahrscheinlichkeit gewinnt, so dürfte sie dafür vorbildlich sein. Me. [2357]

Einfacher Polarisationsapparat.

Zu den glanzvollsten und farbenprächtigsten physikalischen Erscheinungen gehören die, welche beobachtet werden, wenn polarisirtes Licht gewisse durchsichtige Körper, Krystalle, organische Gebilde etc. durchsetzt. Um unseren Lesern Gelegenheit zu bieten, diese einmal selbst kennen zu lernen, laden wir sie ein, einen ganz einfachen Apparat sich mit uns zu bauen, dessen Herstellung sich lohnen wird. Unsere Materialien sind die denkbar einfachsten. Wir nehmen eine ebene, rückseitig geschwärzte Glasplatte (ein photographisches Negativ,

dessen Glasseite sauber geputzt wurde, ist wohl geeignet) von etwa 12 cm Quadrat. Ausserdem schneiden wir aus recht dünnem Spiegelglase 10 gleiche Streifen von 2 cm Breite und 5 cm Länge; hierzu können sehr gut die allbekanntesten mikroskopischen Objectträger oder noch viel besser Deckgläschen direct Anwendung finden. Die einzelnen Stücke werden sauber mit Spiritus und Wienerkalk geputzt und so über einander geschichtet, dass ein schräger Block entsteht, bei dem die Schmalseiten der Plättchen eine Treppe bilden, deren Stufenbreite etwa gleich der Stufenhöhe ist. Den ganzen kleinen Block vereinigen wir nun durch um die Ränder geklebte Papierstreifen. Um bequem arbeiten zu können, wollen wir nun noch ein Uebriges thun und unsern Glasblock derartig in eine viereckige Pappröhre von etwa 4 cm Höhe einleimen, dass die polirten Glasoberflächen mit den Röhrenkanten einen Winkel von etwa 35° einschliessen. Wenn wir daher durch unsere Pappröhre in deren Längsrichtung hindurchsehen, sehen wir schräg durch unsern Glasblock hindurch, derart, dass die Lichtstrahlen mit jeder der ebenen Begrenzungsflächen der Gläser einen Winkel von ca. 35° einschliessen.

Damit ist unser Apparat fertig, und wir schreiten jetzt zu seiner Anwendung. Wir legen unsere grosse Glasplatte auf einen in der Nähe des Fensters gelegenen Tisch und unterstützen die dem Fenster abgekehrte Kante durch ein nicht zu dickes Buch, so dass also die Platte ein wenig gegen die Richtung des Fensters geneigt ist. Dann nehmen wir unser Pappröhrchen zur Hand und stellen uns so, dass der helle Himmel von der Glasplatte in unser Auge reflectirt wird, oder mit anderen Worten, dass unsere Glasplatte hell erscheint. Schauen wir durch unser Röhrchen, indem wir es zugleich langsam um seine Längsachse drehen, so bemerken wir, dass bei dieser Drehung die Helligkeit unserer Glasplatte sich ändert. Die Glasplatte erscheint am hellsten, wenn sie und die Flächen unseres Glasblockes parallel stehen, am dunkelsten, wenn die Ebenen auf einander senkrecht stehen oder gekreuzt sind. Durch Neigen des grossen Glases, indem wir versuchsweise dickere oder dünnere Bücher unterschieben, bringen wir es leicht dahin, dass das Licht der Glasplatte vollkommen ausgelöscht wird. Die Erscheinung ist eine hochinteressante, dass das Licht, welches die Glasplatte reflectirt, unsere durchsichtigen Gläser nicht passiren kann.

Um nun einige schöne Experimente kennen zu lernen, bedienen wir uns einiger Tafeln Glimmer oder auch sog. Marienglases (Gyps), schneiden daraus mit der Schere unregelmässige Brocken und streuen diese auf eine Glasplatte. Diese Glasplatte bringen wir zwischen die gekreuzten Gläser unseres Apparates. Die Glimmerstückchen erstrahlen auf dem dunkeln Grunde in prachtvollen Farben, welche sich schnell ändern, wenn wir die Stücke neigen und drehen, oder das Pappröhrchen um seine Achse drehen. Andere prachtvolle Farben beobachten wir, wenn wir an die Stelle der Glimmerplatten eine dünne durchsichtige Horn tafel (ein Horn-Obstmesser z. B.) oder auch einen dicken, durchsichtigen, der Länge nach aufgespaltenen Federkühl bringen. Auffallende Erscheinungen sehen wir auch in einer Glasplatte, welche wir stellenweise über einer Flamme erhitzt haben. Die Platte zeigt dann auf dunkeln Grunde helle, leicht gefärbte Zeichnungen, welche z. B. ein Kreuz darstellen, wenn wir die Mitte der Platte durch eine runde, regelmässige Flamme erhitzen. In dem Maasse, wie die Platte sich abkühlt, verschwindet die Erscheinung.

Wir wollen von unserm Glasblock noch eine andere nützliche Anwendung machen. Beim Betrachten von Oelbildern stört uns oft der Oberflächenglanz der Lack-schicht, so dass wir das Bild kaum erkennen können. Jetzt sehen wir einmal durch unser Pappröhrchen auf das Bild: bei passender Stellung verschwindet der Glanz vollkommen und das Bild erscheint in aller Deutlichkeit.

MIETHE. [2371]

Werner von Siemens.

Schon wieder haben die Naturwissenschaften den Verlust eines ihrer hervorragendsten Vertreter zu beklagen. WERNER VON SIEMENS, der geniale Elektrotechniker, verschied am 6. December in Charlottenburg bei Berlin. Seine Beerdigung erfolgte in grossartigster Weise am 10. d. Mts.; über 2000 Arbeiter der von ihm begründeten Fabriken gaben ihm das letzte Geleit.

Wohl selten ist es einem Manne, der so sehr in grossartige Unternehmungen der verschiedensten Art sich verwickelt hatte, wie dies bei Werner von Siemens der Fall war, vergönnt gewesen, dieselben so, wie er es gethan hat, alle zu Ende zu führen, dann ein letztes Lebensjahr einem behaglichen Rückblick auf die gethane Arbeit zu widmen, nach Beendigung desselben die Feder aus der Hand zu legen mit dem Ausdruck der Trauer darüber, dass dieses schöne Leben zu Ende gehe, und wenige Tage später es zu beschliessen, wie es nun der Fall ist. Selbst in dieser schönen und harmonischen Weise des Lebensbeschlusses ist Werner von Siemens der Erfolg treu geblieben, der ihn auf allen seinen Wegen begleitet hat.

Wir aber, die wir diese glanzvolle Existenz in so schöner Weise sich haben beenden sehen, bewahren dem Dahingeschiedenen ein treues Andenken als einem der typischen Repräsentanten des Ringens und Schaffens unserer Zeit. Werner von Siemens war eine jener Persönlichkeiten, welche in keine andere Zeit hineinpassen als in die unsere; in ihm sehen wir das, was unser Jahrhundert charakterisirt, verkörpert, das fortwährende Zusammenwirken von wissenschaftlicher Forschung und technischer Anwendung der Forschungsergebnisse. So gross Siemens als Industrieller war, so war er doch nicht minder bedeutend als Forscher. Alle seine Untersuchungen aber hat er in irgend einer Weise einer industriellen Anwendung zu Gute zu machen gewusst, seine Arbeit war getragen von dem idealen Ringen nach Erkenntniss und stand doch immer auf dem realen Boden der Nützlichkeit. — Wohl dem Lande, das viele solcher Bürger sein eigen nennt!

Der verstorbene grosse Elektrotechniker hat die letzten Tage seines Lebens zur Abfassung

einer Autobiographie*) verwendet, welche ein schönes Seitenstück zu der vor etwa Jahresfrist von POOLE veröffentlichten Lebensbeschreibung seines Bruders WILLIAM SIEMENS bildet. Schon bei Besprechung jenes Werkes konnten wir hervorheben, wie ausserordentlich lehrreich für Jeden, der unsere moderne Technik mit Freude und Verständniss bewundert, die Lektüre einer derartigen Lebensbeschreibung sein muss. Der vorliegende Band hat vor seinem Vorgänger noch das voraus, dass er von Siemens selber verfasst ist und so den Leser viel unmittelbarer mit dem Gegenstande des Werkes zusammenbringt.

Werner von Siemens war nicht nur ein hervorragender Forscher und ein Selfmademan im schönsten Sinne des Wortes, sondern er war auch eine überaus originelle Persönlichkeit, deren Auftreten und Ausdrucksweise selbst in nebensächlichen Dingen eigenartig und fesselnd waren. Wenn er in den zahlreichen Gesellschaften, deren eifriges Mitglied er war, sich zum Worte meldete, so lauschte ihm Jedermann mit ungetheilte Aufmerksamkeit; nicht immer aber galt dieselbe dem Gegenstande, den er behandelte, sondern ebenso häufig der liebenswürdig frischen Art und Weise, in der er seine Ansichten vorbrachte. Dieselbe macht sich auch in der vorliegenden Biographie geltend und macht dieselbe nicht nur zu einer belehrenden, sondern auch zu einer überaus fesselnden und unterhaltenden Lektüre. Ein grosser Theil des Bandes ist einer Schilderung der grossen Reisen gewidmet, welche Siemens ausgeführt hat, namentlich auch seinen Wanderungen im Kaukasus, welche nicht ausschliesslich dem Vergnügen gewidmet waren, sondern ihn dazu führten, einen bedeutsamen Antheil an der Ausbeutung der ungeheuren Mineralschätze jenes Gebirgslandes zu nehmen. — Den Beschluss des Werkes bildet zunächst ein Rückblick des Verfassers auf sein so reiches und vom Glück begünstigtes Leben, ein Rückblick, der mit der ganzen Bescheidenheit, aber auch mit dem ganzen Stolze eines wahrhaft bedeutenden Charakters geschrieben ist, und dessen originelle Darstellung sich dahin zusammenfassen lässt, dass Siemens sich bewusst war, zwar sehr vom Glück begünstigt gewesen zu sein, aber auch in allen misslichen Lagen des Lebens wacker gekämpft und energisch gehandelt zu haben. In seiner Eigenschaft, in kritischen Momenten schnell entschlossen zu sein und ohne lange Ueberlegung das Richtige zu thun, erblickt er den Hauptgrund für die grossartigen Erfolge seines Lebens.

[2379]

*) WERNER VON SIEMENS. *Lebenserinnerungen*. gr. 8°. (317 S. m. Portr.) Berlin, Julius Springer. Preis 5 Mark.