



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 914. Jahrg. XVIII. 30. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

24. April 1907.

### Das phototopographische Messungsverfahren.

Von Professor Dr. C. KOPPE.

(Schluss von Seite 454.)

Die ersten Versuche, die Photogrammetrie bei den topographischen Aufnahmen in den österreichischen Alpenländern zu verwerten, wurden im Sommer 1895 an der Hohen Tatra gemacht; dann folgte die Aufnahme der Canin-Gruppe bei Flitsch, eines Felsengebietes der Julischen Alpen, sowie der Ampezzaner und Sextener Dolomitengruppe, die im Jahre 1899 vermessen wurde. Die erhaltenen Resultate gestalteten sich immer günstiger, und mehr und mehr trat die Überlegenheit der Photogrammetrie bei Hochgebirgsaufnahmen hervor. Sie gewährt die Möglichkeit, eine grosse Anzahl von Geländepunkten genau festzulegen und im Anschluss an diese eine auch im einzelnen naturwahre Terrain-darstellung zu entwerfen, an Stelle der früher nur skizzenhaften Zeichnung des Hochgebirges, wie dies durch die Abbildungen 289 bis 292 unmittelbar anschaulich gemacht wird. Dieselben geben nach den *Mitteilungen des k. u. k. Militär-geographischen Institutes in Wien* eine im Jahre 1877/78 ausgeführte Aufnahme und Darstellung des Feldgebietes am Razor mit nur 48 eingemessenen Geländepunkten und als Gegenstück

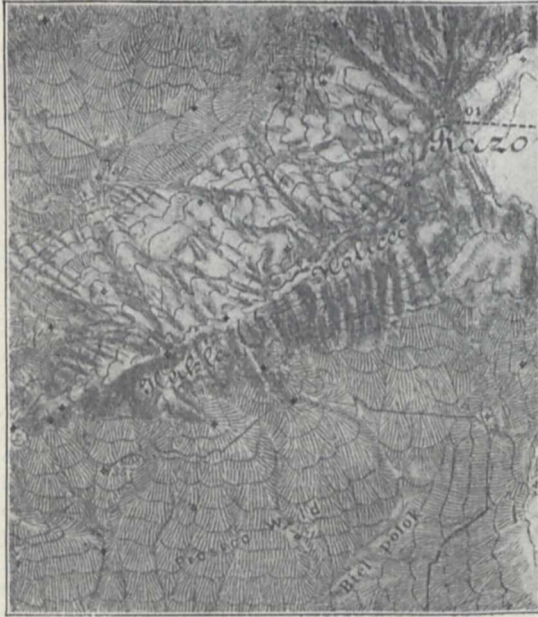
die neue photogrammetrische Vermessung und Darstellung des gleichen Gebietes vom Jahre 1898/99 auf Grundlage von 409 photogrammetrisch bestimmten, sowie 24 vom Topographen zur Ergänzung direkt eingemessenen Punkten auf der gleichen Fläche. Eine Vergleichung der beiden topographischen Terrainzeichnungen lässt sofort erkennen, um wieviel genauer und detailreicher die neue Darstellung ist. Um aber der älteren Aufnahme nicht Unrecht zu tun, muss bemerkt werden, dass dieselbe weit weniger Zeit erforderte als die neue, und dass die grössere Genauigkeit der letzteren einen im gleichen Verhältnisse grösseren Aufwand an Zeit und Arbeit erforderte. Der letztere kann aber unseren heutigen Anforderungen entsprechend nur als völlig gerechtfertigt erscheinen, wenn man berücksichtigt, dass die ältere Aufnahme Höhenfehler bis zu + 140 m und - 87 m, sowie Längenunterschiede bis zu 380 m aufwies.

Bald nachdem Dr. Pulfrich in Jena seinen bereits früher besprochenen „Stereokomparator“ konstruiert hatte, der es ermöglicht, zwei an den Endpunkten einer relativ kurzen Standlinie mit zu ihr senkrecht gerichteten optischen Achsen aufgenommene Photographien „stereoskopisch“ zu betrachten und zugleich auch auszumessen, wurden auch vom österreichischen Generalstabe Versuche mit diesem neuen photogrammetrischen

Verfahren bei den topographischen Aufnahmen in Tirol gemacht, über welche Oberst von Hübl in den *Mitteilungen des k. u. k. Militärgeographi-*

von dem Rücken der Sella aus aufgenommenes Bilderpaar, das, im Stereoskop betrachtet, einen prächtigen plastischen Anblick der viel-

Abb. 289.



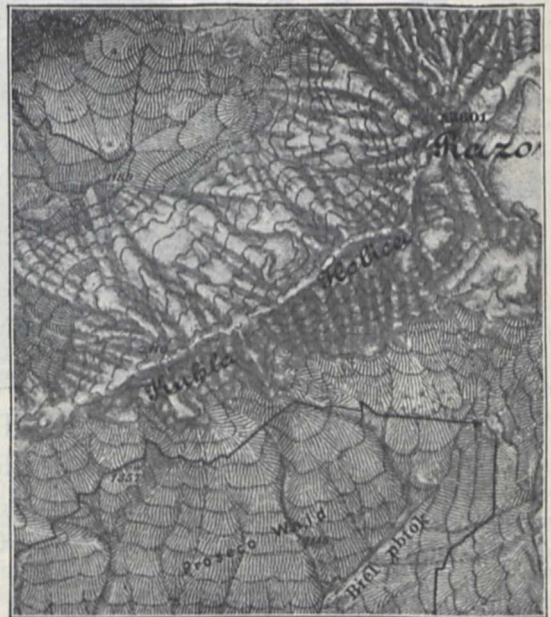
Ausschnitt aus der Mappierung des Gebietes am Razor nach der alten Vermessung (1877/78).  
Höhenpunkte in der alten Aufnahme.

Abb. 291.



Ausschnitt aus der Mappierung des Gebietes am Razor nach der photogrammetrischen Vermessung (1897/99).  
Höhenpunkte in der neuen Aufnahme.

Abb. 290.



Reinzeichnung der alten Aufnahme.

Abb. 292.



Reinzeichnung der neuen Aufnahme.

schon Institutes eingehender berichtet hat. Die von ihm mir gütigst zur Verfügung gestellten Photographien (Abb. 293) zeigen ein an den Endpunkten einer 254 m langen Standlinie

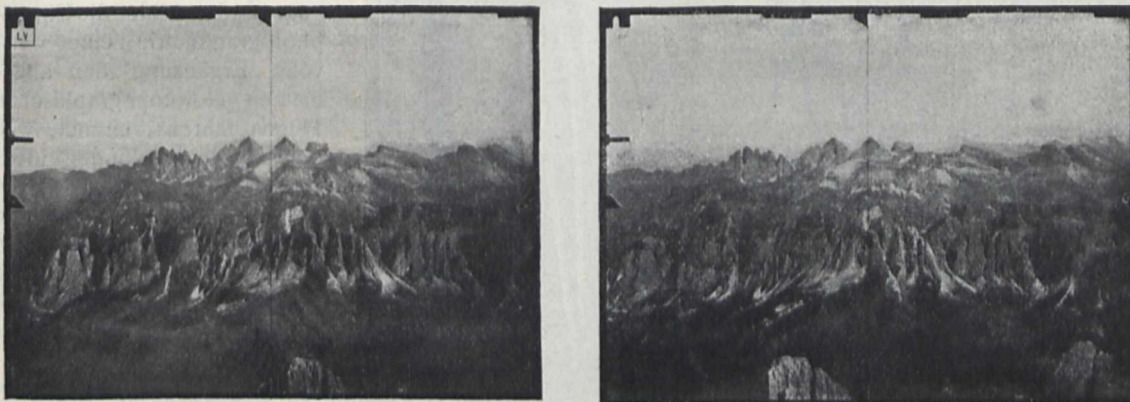
fach zerklüfteten Dolomiten gewährt. Der Stereoskopkomparator ermöglicht es, wie früher bereits auseinandergesetzt wurde, für die auf beiden Bildern abgebildeten Geländepunkte, Azimut, Entfernung

und Höhenunterschied in bezug auf die Beobachtungsstationen zu ermitteln durch Abmessen der zugehörigen Abszissen, Parallaxen und Ordinaten. Der grosse Vorteil gegenüber der allgemeinen Methode des Festlegens der Geländepunkte durch Vorwärtseinschneiden ist hierbei der, dass die Ausmessung mit dem Stereokomparator im unmittelbaren Anblicke des körperlich gesehenen Geländebildes an letzterem selbst geschieht, und dass hierdurch das Auffinden korrespondierender Geländepunkte in den beiderseits gemachten Aufnahmen sowie die richtige Auffassung der Geländeformen wesentlich erleichtert werden.

Beim direkten Vorwärtseinschneiden der Geländepunkte von den beiden Endpunkten einer gemessenen Standlinie aus, wie z. B. beim Mappieren im Hochgebirge mit dem Messtisch, muss der Topograph diejenigen Geländepunkte,

schneiden festgelegt werden sollen. Man hilft sich dann zweckentsprechend in der Art, dass man zwischen die beiden äussersten Aufnahme-Stationen eine oder mehrere Hilfsstationen zwischenschaltet, deren Bilder nicht zu Messungszwecken, sondern nur zum leichten Wiedererkennen identischer Punkte dienen. So würde es z. B. bei der früher erwähnten Aufnahme der Eigerwand nicht möglich gewesen sein, Parallaxen von  $40^{\circ}$  bis  $50^{\circ}$  Schnittwinkel direkt zu benutzen; durch Einschalten zweier Hilfsstationen bei ungefähr  $15^{\circ}$  und  $30^{\circ}$  gelang es aber, identische Punkte auch auf den Bildern der Endstationen mit Sicherheit festzustellen. Da die Bilder der Hilfsstationen nicht zu Messungszwecken dienen, so können sie mit einem einfachen Photographenapparate aufgenommen werden, am besten mit einer stereoskopischen Kamera, da das körperliche Sehen die richtige Auffassung

Abb. 293.



Stereoskopische Aufnahme der Dolomiten von dem Rücken der Sella aus mit einer 254 m langen Standlinie.

die er vom einen Endpunkte der Basis aus angeschnitten hat, von ihrem anderen Endpunkte aus gesehen, so genau wiedererkennen, dass er sie auch von dort aus scharf einschneiden kann. Beim Benutzen von beiderseits aufgenommenen Photographien ist das Wiedererkennen identischer Geländepunkte wesentlich leichter, aber wenn die Standlinie relativ lang ist und die Winkel, unter denen sich die von ihren Enden aus gezogenen Visierstrahlen schneiden, daher verhältnismässig grosse werden, so ist es oft trotzdem nicht leicht, die Identität scharf genug festzustellen, um genau einschneiden zu können. Eine Signalpyramide, eine Turmspitze u. dgl. werden sich auch bei grossen Schnittwinkeln, d. i. bei grosser Parallaxe, direkt wiedererkennen und scharf einstellen lassen, aber Berggipfel usw. bieten, von verschiedenen Seiten gesehen, oft einen ganz veränderten Anblick, und noch mehr ist dies der Fall bei Felsvorsprüngen, Nasen, Vertiefungen usw., das ist allgemein bei den „natürlichen“ Terrainobjekten, die durch Ein-

und Wiedergabe der Geländeformen in allen ihren Einzelheiten wesentlich erleichtert und fördert. Letzteres ist bei der „Stereophotogrammetrie“ in erhöhtem Grade der Fall, denn man misst bei ihr direkt an dem körperlich gesehenen Bilde, und das Aufsuchen identischer Geländepunkte in beiden Bildern reduziert sich darauf, die im Raum schwebend gesehene Okularmarke mit einem Geländepunkte des körperlich gesehenen Bildes durch Verschieben der Messvorrichtung zum Zusammenfallen zu bringen. Dies kann ohne Schwierigkeit mit allen Geländepunkten des räumlich gesehenen Bildes geschehen. Man kann daher die für die Geländeformen charakteristischen Punkte und Linien, wie Berggipfel, Berg Rücken, Bergnasen usw., sowie Täler, Schluchten, Mulden, Spalten usw. nach Bedarf festlegen. Absolut betrachtet, ist daher auch diese Stereophotogrammetrie die denkbar günstigste topographische Vermessungsmethode, aber sie stellt zur hinreichend sicheren Ausführung so grosse Anforderungen an die Instrumente, die Auf-

nahmen und den Beobachter selbst, dass ihre Verwertung auf besondere Fälle beschränkt bleiben wird. Beim Vorwärtseinschneiden benutzt man im allgemeinen Schnittwinkel von  $20^{\circ}$  bis  $40^{\circ}$ , bei der Stereophotogrammetrie aber nur solche von  $2^{\circ}$  bis  $4^{\circ}$ , weil das körperliche Sehen meist an diese Grenzen gebunden ist. Beim Ausmessen der Bilder genügt im ersteren Falle eine Genauigkeit bis  $\frac{1}{10}$  des Millimeters, während bei der Stereophotogrammetrie bis auf  $\frac{1}{100}$  des Millimeters genau gemessen werden muss, wenn trotz der kleinen Parallaxe die Entfernungen mit ausreichender Sicherheit bestimmt werden sollen. Eine solche Genauigkeit der Messung an sich ist mit dem Stereokomparator des Dr. Pulfrich unschwer zu erreichen, aber

der Gotthardtbahn von diesem Gesichtspunkte aus mehrfach überzeugt habe. Oberst von Hübl zeigt, wie man einerseits durch Kontrollmessungen die Aufnahmen prüfen und berichtigen, sowie auch andererseits im Notfalle eine nicht günstig gelegene Basis verwerten kann. Hierdurch aber verliert die Stereophotogrammetrie noch mehr den einfachen Charakter der allgemeinen Photogrammetrie mit Vorwärtseinschneiden.

Unter gewissen Voraussetzungen überwiegen die Vorzüge der Methode die eben angeführten Einschränkungen, und dann ist dieselbe mit Vorteil zu verwerten. Oberst von Hübl erklärt, dass es am zweckmässigsten ist, den üblichen Vorgang mit Vorwärtseinschneiden beizubehalten, die Zahl der Standpunkte aber zu verringern

und dafür an allen geeigneten Stationen stereoskopische Aufnahmen zum Ausmessen mit dem Komparator zu machen. In dieser Weise angewendet, bildet die Stereophotogrammetrie eine wertvolle Ergänzung des allgemeinen phototopographischen Messverfahrens, einmal, weil bei ihr das Auffinden identischer Punkte in den Bildern wesentlich leichter ist, und dann vornehmlich aus dem Grunde, weil die Ausmessung an dem körperlich gesehenen Bilde des Geländes ausgeführt wird.

Dr. Pulfrich ist unermüdlich bestrebt, die Stereophotogrammetrie immer weiter auszubilden und praktisch verwendbar zu machen. Seinen zu diesem Zwecke konstruierten Feld-Phototheodoliten

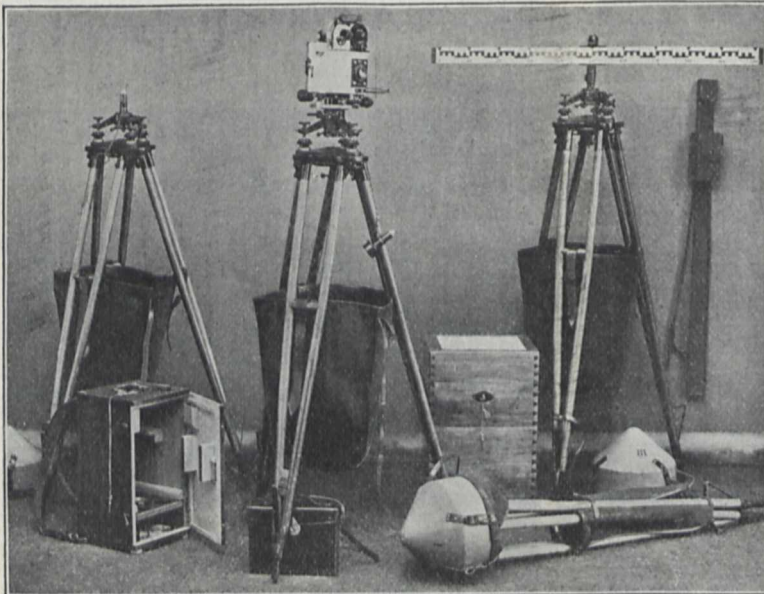


Abb. 294.

Feld-Phototheodolit von Dr. Pulfrich.

dies ist nicht die einzige zu erfüllende Bedingung. Die Platten müssen genügend eben sein, bei der Aufnahme die genau richtige Lage haben, die Objektive geometrisch richtige Bilder liefern usw., kurz, die Instrumente und Aufnahmen müssen so scharf berichtet und so weit fehlerfrei sein, dass die Ausmessung der Platten bis auf den hundertsten Teil eines Millimeters überhaupt zur Geltung kommen und einen Wert haben kann. Vorstehende Bedingungen stellen an Beobachter, Instrumente und Aufnahmen naturgemäss weit höhere Anforderungen, als das allgemeine Verfahren mit Vorwärtseinschneiden. Dazu kommt, dass es nicht immer leicht, ja oft ganz unmöglich ist, auf diejenigen Punkten, welche die beste Übersicht über das aufzunehmende Gelände gestatten, eine geeignete Standlinie in passender Lage zu finden, wie ich mich unter anderem bei einer Bereisung und Besichtigung

mit zugehörigen Stativen, Dreifüssen und einer Distanzlatte zur optischen Basismessung zeigt Abb. 294. Namentlich die Erfahrungen des Obersten von Hübl wurden hierbei sachgemäss verwertet.

Eine in sich vollständig abgeschlossene Geländeaufnahme kann die Phototopographie überhaupt in keiner ihrer Formen liefern. Vertiefungen, Täler, Schluchten, Wasserläufe, Wege usw. werden sich von den photogrammetrischen Stationen aus nur ganz ausnahmsweise so vollständig übersehen lassen, um eine lückenlose Darstellung aus den Bildern zu ermöglichen. Solche Objekte verlangen daher besondere direkte Aufnahmen im einzelnen mit Begehung des Geländes selbst. Sie werden immer notwendig bleiben, auch wenn man die photogrammetrischen Stationen sehr vermehren wollte. In der Praxis hat man ganz zweckentsprechend

daher eine Teilung der Arbeit in der Weise eingeführt, dass kahle Felspartien, Gletscher usw. photogrammetrisch, tiefelegene Geländeteile, bewaldete Hänge usw. aber mit dem Messtische aufzunehmen sind. Die photogrammetrische Vermessung hat naturgemäss der ergänzenden Messtischaufnahme vorausgehen und das Gerippe für die topographische Detailaufnahme zu liefern.

Aus der im vorstehenden gegebenen Übersicht über die Phototopographie dürfte klar genug hervorgehen, dass dieselbe in ihren Anwendungen vielgestaltig und reizvoll ist. Wenn sie trotzdem seither nur verhältnismässig wenige wertvolle Anwendungen gefunden hat, so erklärt sich dies daraus, dass sie nicht so einfach ist, wie es auf den ersten Blick erscheint, und dass ihre zweckentsprechende Verwertung in weit höherem Grade durch die an die begleitenden Umstände, namentlich aber auch an den Beobachter selbst zu stellenden Anforderungen bedingt wird, als die seither allgemein gebräuchlichen, direkten Vermessungsmethoden der Topographie, die daher auch bei weitem vorherrschend bleiben werden. Einseitige sowie überschwengliche Urteile und Hoffnungen, die von Zeit zu Zeit auftauchen, können daran nichts ändern; sie wirken durch Enttäuschungen nur nachteilig auf die richtige Beurteilung und Verbreitung einer Vermessungsmethode, die unstreitig zu den interessantesten gezählt werden darf. [10 186]

### Wasserkraft in Kanada.

Von WOLDEMAR SCHÜTZE, Hamburg.

Kanada hat zwei grosse Ziele des Ehrgeizes, deren Erreichung das zwanzigste Jahrhundert vielleicht noch erleben wird: es strebt danach, der Kornspeicher des Britischen Reiches und die Zentral-Kraftstation der Welt zu werden. Niemand kennt genau die Ausdehnung der Wasserkräfte in Kanada, deren Schätzung lediglich als eine wilde Vermutung zu bezeichnen wäre. Nur die bedeutendsten unter ihnen sind untersucht worden, und von Zeit zu Zeit macht man nach dieser Richtung neue Entdeckungen. Man kann indessen mit gutem Recht behaupten, dass die Wasserkraft in dem Dominion grösser ist als in irgend einem andern Lande der Welt. Einige Enthusiasten gehen so weit, zu behaupten, dass in dem britischen Teile Nordamerikas genügend elektrische Kraft auf hydraulischem Wege entwickelt werden könnte, um sämtliche Räder der Welt zu treiben, wenn man nur die Kraft in wirtschaftlich lohnender Weise übertragen könnte.

Einen Begriff von dem, was in dieser Hinsicht in dem Lande steckt, wird man erlangen,

wenn man hört, dass nach einer Schätzung ein einziges Wassersystem, das seinen Ursprung in dem Oberen See nimmt, alsdann an Sault Ste. Marie vorbeifliesst, in dem weltberühmten Fall des Niagara hinabstürzt und weiterhin die Stromschnellen des St. Lorenz bildet, nicht weniger als 11 Millionen Pferdestärken entwickelt. Um sich diese ungeheure Kraftmasse zu versinnbildlichen, braucht man nur daran zu denken, dass sie ungefähr dem gesamten Bedarf an Triebkraft der Vereinigten Staaten für industrielle Zwecke gleichkommt. Der Ottawa-Fluss und seine Nebenflüsse sollen in einer Entfernung von 50 Meilen von der Landeshauptstadt die Möglichkeit zur Entwicklung von einer Million Pferdestärken gewähren. Weitere 3 Millionen Pferdestärken (PS) sind wahrscheinlich in angemessenen Entfernungen von anderen Zentren in Kanada verfügbar. Diese drei Quellen allein würden also 15 Millionen Pferdestärken in verhältnismässig gut besiedelten Teilen des Landes liefern.

Wie viel noch in entlegeneren Gegenden vorhanden ist, kann man unmöglich sagen. Wasserfälle sind bereits in jedem Strom von Bedeutung auf kanadischem Gebiet gefunden worden, vom Atlantischen bis zum Stillen Ozean und von der Grenze der Vereinigten Staaten bis zum hohen Norden, wo das Land in das Eismeer übergeht, ausgenommen in den Prärien im Westen. Einige von diesen Wasserfällen könnten eine enorme Kraft produzieren, während andere nur von untergeordneter Bedeutung sind. Kein Mensch der Jetztzeit wird es aber erleben, dass mehr als nur ein kleiner Teil der verfügbaren Kraft gewonnen wird. Man darf nicht vergessen, dass eine konstante starke Wasserzufuhr in beträchtlichem Masse von einer stark bewaldeten Gegend abhängt, sowie ferner, dass die Stromschnellen und Wasserfälle, die als die Lieferanten der Kraft zu betrachten sind, gleichzeitig eine rauhe Landschaft bedeuten, in welcher ein Strassenbau nur mit grossen Schwierigkeiten ausführbar ist und der Landwirtschaft nur ein kümmerlicher Lohn winkt. Diese Gegenden sind jetzt weit entfernt von den Zentren der Bevölkerung und der Industrie und werden es wahrscheinlich bleiben, bis alle Vorbedingungen sich von Grund aus geändert haben. Immerhin werden sie konstant nähergebracht durch den Fortschritt, der in der ökonomischen Übertragung von Elektrizität auf weite Entfernungen beruht. Alljährlich vermindert sich der Kraftverlust aus einer solchen Übertragung, und schon werden Entfernungen von 200 englischen Meilen nicht mehr als unüberwindliches Hindernis betrachtet. In Kanada hat man schon verschiedene Beispiele, wo ein Draht von 100 Meilen Länge den Wasserfall mit dem Orte verbindet, in dem seine Kraft industriell nutzbar gemacht wird.

Bevor man auf die kommerzielle Seite dieser Frage näher eingeht, dürfte es angebracht sein, einige Mitteilungen wiederzugeben, die von Herrn J. C. Langelier in Quebec über die Wasserkräfte der Provinz Quebec zusammengestellt sind. Er sagt: „Es gibt kein Land in der Welt, das so viele und so immense Wasserkräfte besitzt wie die Provinz Quebec. Mehrere der dortigen Kraftquellen übersteigen die Ziffer von 450 000 PS. Wenn man vom Atlantischen Ozean westwärts geht, haben wir den Hamilton-Fluss, Great Falls, 1 000 000 PS; Manicougan-Fluss, erster Fall 331 456 PS, zweiter Fall 500 000 PS, dritter Fall 265 000 PS, vierter Fall 220 000 PS, zusammen innerhalb 125 Meilen von der See 1 316 456 PS. Der Outardes-Fluss liefert 180 992 PS; der Saguenay-Fluss 92 000 PS. Von dem Chicoutimi-Fluss in der Stadt Chicoutimi wird die Kraft zur Beleuchtung der Stadt und zum Betriebe einer Sägemühle mit einer Leistungsfähigkeit von 100 Tons per Tag geliefert. Der Grosse Peribonka-Fluss, nahe bei dem St. John-See, hat eine Anzahl Wasserfälle mit zusammen 301 025 PS. Die Wasserfälle des Kleinen Peribonka werden von einer Sägemühle ausgenutzt. Der Mistassibi-Fluss hat 2 Fälle mit 11 750 bzw. 42 988 PS. In dem Chamouchouan-Fluss befinden sich verschiedene Fälle von 10 bis 60 000 PS. Die innerhalb 50 Meilen von dem St. John-See verfügbare Kraft wird insgesamt auf 653 248 PS geschätzt. Die Shawinigan-Fälle des St. Maurice-Flusses haben 250 000 PS; die Grand Mère-Fälle 40 000 PS; die Grand Piles 23 000 PS; der La Tuque-Fall 79 000 PS; und ausserdem existiert noch eine Anzahl kleinerer Fälle. In dem Richelieu-Fluss, südlich vom St. Lorenz, haben die Chambly-Basin-Fälle in der Nähe von Montreal 21 000 PS. In dem St. Lorenzstrom liefern die Lachine-Stromschnellen jetzt 12 000 PS an die Stadt Montreal, ohne jedoch voll ausgenutzt zu werden; die Stromschnellen weiter oberhalb haben eine Leistungsfähigkeit von ungefähr 30 000 PS. In dem Ottawa-Fluss haben die Carillon-Stromschnellen eine starke Kraft; die Chaudière-Fälle bei der Stadt Ottawa haben etwa 60 000 PS; ferner sind die folgenden Fälle und Schnellen zu nennen: Deschesne 15 000 PS, Chats 141 000 PS, Portage du Fort 49 000 PS, La Montaigne 62 000 PS, Grand Calumet 186 000 PS, La Cave 8 300 PS, Des Erables 11 300 PS, Rapids des Quinze oberhalb des Temiskaming-Sees 30 000 PS. Der Lièvre-Fluss liefert: bei Buckingham 9 000 PS, Rheume 4 000 PS, Dufferin 12 500 PS, Upper Falls 12 500 PS, Cascades 2 000 PS, High Falls 36 000 PS. Der Gatineau-Fluss nahe bei Ottawa: Farmers Rapid 24 500 PS, Chelsea Mills 47 790 PS, Eatons Chute 24 508 PS,

Cascades 14 000 PS, Wakefield 12 000 PS, Pangan Falls 73 500 PS; auch weiter stromaufwärts sind noch ungeheure Kräfte vorhanden. Der Nottaway-Fluss hat etwa ein Dutzend Fälle in 100 Meilen Entfernung voneinander, die zusammen 1 000 000 PS repräsentieren. In dem Rupert-Fluss, innerhalb 50 Meilen voneinander, sind die Wasserfälle mit zusammen 1 128 843 PS. Die beiden letzterwähnten Flüsse ergiessen sich in die Jamesbay. Ausser den Fällen in der Nachbarschaft der Städte Montreal, Quebec, Ottawa und einigen anderen Zentren ist bisher aus den oben aufgeführten Flüssen eigentlich noch gar keine Kraft gewonnen worden. Innerhalb der letzten zehn Jahre soll die Provinz Quebec etwa 50 Wasserkraftquellen von zusammen 1 250 000 PS nutzbar gemacht haben.“

Die übrigen Provinzen des Dominion besitzen sämtlich grosse Wasserkräfte, am wenigsten anscheinend Manitoba und das Nordwestterritorium. Das Verhältnis an verfügbarer Kraft, das in der Provinz Ontario vorhanden ist, ist grösser als in irgend einer andern Provinz.

Eine Betrachtung der bedeutenderen kanadischen Wasserkräfte, rein vom kommerziellen Standpunkte aus, bringt uns natürlich zuerst zu den Niagara-Fällen. In einem Vortrage, den Mr. Thomas Commerford Martin vor der Royal Institution of Great Britain hielt, sagte dieser, dass der Niagara durch zwei enge Kanäle, die nur 3800 Fuss weit und 160 Fuss hoch sind, den Inhalt von 6000 Kubikmeilen Wasser ergiesst mit einem Reservoirareal von 90 000 Quadratmeilen, und 300 000 Quadratmeilen Land bewässert. Dieser Erguss nach der atlantischen Ebene hin beträgt 275 000 Kubikfuss per Sekunde oder etwa 1 000 000 Tons per Stunde. Zwischen dem Erie-See und dem Ontario-See ist der Niveauunterschied 300 Fuss, und die daraus resultierende Kraft ist sehr verschieden, von 6 750 000 bis 16 800 000 PS, geschätzt worden.

Bis zum Beginn der 90er Jahre sind nur schwache Versuche gemacht worden, diese Kraft praktisch zu verwerten. Die Fälle wurden hauptsächlich als eine Sehenswürdigkeit auf Grund ihrer grandiosen Szenerie betrachtet. Später haben sich indessen sowohl in Kanada wie in den Vereinigten Staaten Gesellschaften gebildet, die einen grossen Teil der Kraft für kommerzielle Zwecke ausnutzen. Gegenwärtig überlegen gerade beide Länder sehr ernsthaft die Frage, ob einer weiteren Entwicklung nicht Einhalt zu gebieten sei, und zweifellos wird diese Anschauung bald durchdringen. Der kanadische Teil, bekannt unter dem Namen Horse Shoe Falls, ist bei weitem der grössere. Bisher wurden Konzessionen zur Entnahme von 48 000 Kubikfuss Wasser pro Sekunde aus

dem Niagara erteilt, und hiervon entfallen 32 000 Fuss auf die kanadische Seite. Bereits haben sich vier grosse Gesellschaften in Kanada etabliert, die entweder schon Kraft liefern oder im Begriff stehen, dies zu tun. Die Gesellschaften sind noch nicht im vollen Betriebe, doch harrt ihrer unfraglich eine grosse Zukunft.

Es sind dies:

1. die Ontario Power Company, deren Hauptanlage zur Lieferung von bis zu 180 000 PS erbaut ist. Gegenwärtig ist nur die Lieferung von 100 000 PS ins Auge gefasst; die Anlagen von 60 000 PS sind nahezu vollendet, und die Maschinen für etwa die Hälfte dieses Betrages werden jetzt einer Prüfung unterzogen;
2. die Electric Development Company baut eine Anlage für 125 000 PS und beabsichtigt, die Installation von 50 000 PS so schnell wie möglich in Betrieb zu setzen. Hiervon sollen 30 000 PS im nächsten Jahre nach Toronto und Umgebung geliefert werden;
3. die Canadian Niagara Power Company, die mit der Niagara Falls Power Company of the United States in Verbindung steht, hat eine Anlage für 100 000 PS erbaut; hiervon stehen 30 000 PS zum Verkauf, und weitere 20 000 PS können jederzeit installiert werden;
4. die Hamilton Company in der Nähe von St. Catherines erwartet demnächst 40 000 PS fertig zum Verkauf zu haben. Eine Kraftstation von 16 000 PS ist bereits fertig gestellt.

Ferner gibt es noch einige kleine Anlagen zur Lieferung der Kraft für Strassenbahnen, städtische Zwecke und kleine Industrien; sie befinden sich an dem alten Wellandkanal.

Bezüglich der kommerziellen Aussichten der vorgenannten Gesellschaften konstatiert Cecil B. Smith, dass das Grundkapital für gut gebaute Anlagen \$ 50 bis 100 pro PS elektrischer Energie, fertig zur Übertragung, beträgt. Die Kosten der Anlagen am Niagara werden erheblich unter der grösseren Ziffer bleiben, so dass die Gesellschaften in der Lage sein werden, Kraft zu billigen Preisen abzugeben. Verkäufe von grossen Blocks an Kraft sind bisher selten gewesen, doch hat jüngst ein Kontrakt zu \$ 12,50 pro Pferdestärke-Jahr abgeschlossen werden können. Die städtische Bevölkerung des Distrikts Niagara beläuft sich nur auf 550 000 Personen, woraus man schliessen darf, dass in den nächsten Jahren nur etwa 50—60 000 PS auf kanadischer Seite zur Lieferung gelangen werden, es sei denn, dass sich einige Eisenbahnen entschliessen, elektrischen Betrieb einzuführen.

Es ist jüngst die Hoffnung ausgesprochen worden, dass elektrische Kraft vom Niagara bald nach der Stadt London, Ont., geliefert und der Preis hierfür von \$ 52, wie er jetzt steht, auf \$ 22 per Pferdestärke-Jahr reduziert werden könne. London liegt 50 Meilen weiter entfernt als Toronto, und es ist bereits ausgesprochen worden, dass Kraft nach Toronto nicht billiger als zu \$ 40 zu liefern sei.

In Montreal, der Handelsmetropole des Dominion, liegt die Verteilung von elektrischer Kraft in den Händen der Montreal Light, Heat and Power Company, die den Kontrakt für die Beleuchtung der Stadt zum Preise von \$ 60 per Bogenlampe von 2000 Kerzen Stärke pro Jahr abgeschlossen hat. Die Bürger der Stadt zahlen \$ 1,02 für eine 16kerzige Lampe pro Jahr für ihre private Beleuchtung und \$ 75 bis 125 pro Pferdestärke-Jahr für kommerzielle Zwecke. Auch die Strassenbahn, die ausserdem eine eigene Dampfanlage besitzt, als Vorsichtsmassregel gegen etwaige Unterbrechungen der Wasserkraft, hat mit der Gesellschaft einen Lieferungsvertrag. Die Gesellschaft bezieht 12 000 Pferdestärken von der Lachine Hydraulic Power Company an den Lachine Rapids, eine bis zwei Meilen westlich der Stadt, und 21 000 Pferdestärken von der Chambly Power Company aus dem Richelieu-Fluss in einer Entfernung von etwa 17 Meilen. Da diese kombinierten Kräfte zeitweilig zur Befriedigung des Bedarfs der Konsumenten nicht ausreichen, so hat die Gesellschaft ausserdem eine Dampfanlage stets in Bereitschaft. Ferner hat sie einen Kontrakt auf 50 Jahre mit der grossen Shawinigan Power Company über 25 000 PS zum Preise von \$ 15 pro PS-Jahr. Die Gesellschaft steht in Verbindung mit der Provincial Light, Heat and Power Company, die die Gewinnung von etwa 20 000 PS aus dem Soulanges-Kanal beabsichtigt, abgesehen von einer andern Kraftquelle in der gleichen Richtung, die etwa 18 000 PS liefern soll. Die ganze Anlage wird in etwa drei Jahren fertig sein.

Die St. Lawrence Power Company in Ottawa hat ihr Etablissement an den Long Sault Rapids, Mille Roches, in der Nähe von Cornwall, Ont. Das Wasser wird dem Cornwall-Kanal entnommen und in den St. Lorenz-Strom abgelassen; es hat ein Gefälle von 30 Fuss und kann etwa 5000 PS entwickeln. Diese Kraft wird innerhalb eines Radius von fünf Meilen verbraucht, für Beleuchtungs- und industrielle Zwecke, wie für die Papiermühlen in Mille Roches und die Baumwollspinnereien und die Strassenbeleuchtung in der Stadt Cornwall.

In Shawinigan Falls besitzt die Shawinigan Water and Power Company grossartige Wasserkräfte aus dem St. Maurice-River, etwa

80 bis 90 Meilen östlich von Montreal. Die Fälle haben eine Kapazität von über 100 000 PS, obgleich bisher nur 35 000 elektrische und 20 000 hydraulische PS gewonnen werden. Ein Kanal von 40 Fuss Tiefe und 100 Fuss Breite führt das Wasser nach einer Vorbucht, von wo es durch stählerne Rohre von 9 bis 12 Fuss Durchmesser nach den Turbinen geleitet wird. Drei Generatoren von je 5000 PS und ein solcher von 10 000 PS erzeugen die Elektrizität. Die Kraft wird in Shawinigan für die Fabrikation von Aluminium, Kalziumkarbid, ferner für Papiermühlen und andere Fabriken verwandt. Sodann wird Elektrizität für Beleuchtung, Strassenbahnen und Industriezwecke an etwa ein Dutzend Städte innerhalb einer ökonomischen Entfernung von den Fällen geliefert. Der Übertragungsverlust beträgt etwa 7,5 bis 10%. Da die Canadian Pacific-Eisenbahn im Begriff steht, ihre Bahnlinie zwischen Montreal und Quebec in eine elektrische umzuwandeln, so wird dieser Umstand, abgesehen von dem natürlichen Wachstum der Industrie, eine starke Nachfrage nach Kraft in der Nachbarschaft schaffen.

In der Stadt Quebec leitet die Jacques Cartier Water and Power Company Kraft in einer Entfernung von 20 Meilen von dem Jacques Cartier-Fluss her und liefert sie für Strassenbeleuchtung und kommerzielle Zwecke. Eine andere Gesellschaft in derselben Stadt, die Quebec Railway, Light and Power Company, holt ihre Kraft von den Montmorenci-Fällen, etwa sieben Meilen unterhalb der Stadt, mit einer Kapazität von 3000 PS. Die Kraft wird in Quebec vor allem für kommerzielle Beleuchtung benutzt. Die Gesellschaft besitzt und betreibt ferner die Strassenbahnen in Quebec und die elektrische Verbindungsbahn von der Stadt bis nach den Aussichtspunkten hinter den Fällen. Gegenüber der Stadt Quebec liegt die Stadt Levis, wo die Canadian Electric Power Company domiziliert. Diese Gesellschaft erhält ihre Kraft von einer Kraftstation an den Chaudière-Fällen, etwa zehn Meilen von Quebec entfernt. Die Anlage ist für eine Gewinnung von 4 000 PS entworfen, gegenwärtig ist aber nur die Hälfte installiert und im Betriebe. Ein Teil von der Kraft wird zudem noch durch ein Kabel am Grunde des St. Lorenz-Stromes an die Gesellschaften in Quebec abgegeben. In der Stadt Sherbrooke, südlich vom St. Lorenz, erzielt die Sherbrooke Power, Light and Heat Company etwa 2000 PS aus dem St. Francis-Flusse. Das Unternehmen ist schon seit einer Reihe von Jahren im Betriebe und liefert die Kraft an Fabriken, sowie für Strassen- und kommerzielle Beleuchtung. Kürzlich war eine Bewegung im Gange, diese Gesellschaft in städtische Regie zu nehmen.

In Ottawa ist die Situation eine sehr un-

gewisse. Gegenwärtig scheint eine grosse Verwirrung unter den Gesellschaften zu herrschen, die zu den Chaudière-Fällen Zugang haben. Zu gewissen Jahreszeiten ist reichlich Kraft vorhanden, während im Winter infolge von Grundeis sich Schwierigkeiten einstellen. Starke Meinungsverschiedenheiten herrschen über den Betrag der verfügbaren Kraft; eine neuerliche Feststellung spricht von 75 000 PS als Minimum und 300 000 PS als Maximum. Andere behaupten wieder, dass 1 000 000 PS innerhalb 50 Meilen von der Stadt zur Verfügung stehen; indessen ist schon alles, was gewonnen werden konnte, in Verwendung genommen, und ausserdem wird noch Dampfkraft gebraucht. Eine vernünftige genaue Schätzung eines Sachverständigen berechnet den Betrag an Kraft, auf den man sich immer verlassen kann, erheblich niedriger, als man allgemein annimmt. Danach werden etwa 3 000 PS privatim in Dechesne entwickelt, wovon 500 zum Betriebe der elektrischen Bahn der Canadian Pacific Railway dienen und die übrigen 2 500 von der Eddy Company in Hull, gegenüber von Ottawa, verwendet werden. Die Fabriken von Edwards & Co. verbrauchen die gesamte Kraft aus den Rideau-Fällen. Aus den Chaudière-Fällen nehmen: die Eddy Company 2000 PS, die Ottawa and Hull Power Company 6000 PS, die Carbide Works etwa 4000 PS, die Fabrik von Shepard & Morse 500 PS, die Ottawa Electric Light and Power Company 3000 PS, die Fabriken von Booth 2000 PS und die Ottawa Electric Railway Company 1500 PS; die letzteren beiden Firmen haben ausserdem Dampfkraftanlagen. Das würde also zusammen etwa 19 000 PS von Chaudière, 3000 PS von Dechesne und wahrscheinlich ein paar Tausend PS von Rideau ausmachen. Es verlautet, dass die Regierung \$ 70 000 ausgeben will, um an einem Punkte oberhalb der Chaudière-Fälle das Grundeis zu bekämpfen; wenn der Versuch gelingt, wird er allerdings ganz enorm den Betrag vergrössern; auf den man sich unter allen Umständen verlassen kann.

Kleinere Wasserkräfte finden sich hier und da in der ganzen Provinz Ontario, doch würde es schwierig sein, sie abzuschätzen, und es hat keinen Zweck, sie alle aufzuzählen. Eine bedeutende Kraftquelle befindet sich in Peterboro, wo jedoch die Fabrikanlagen der Getreidegesellschaft, die Strassenbahnen, die elektrische Stadtbeleuchtung und viele andere industrielle Anlagen es unbegreiflicherweise verabsäumt haben, diese verfügbare Kraft voll auszunutzen. Dagegen ist die private elektrische Beleuchtung dort sehr billig, da sie nur ungefähr \$ 1 pro Lampe und pro Jahr kostet. Der verbrauchte elektrische Strom wird nicht gemessen, da jede Lampe vom Anbruch der Dunkelheit bis Mitter-



nacht, oder bis die Kraft abgestellt wird, brennen kann. Die Kraft liefert der Otonabee-Fluss; es befindet sich hier ein Teil des Trent Valley Kanalsystems, und man könnte sehr viel mehr Kraft gewinnen, als voraussichtlich auf viele Jahre hinaus in 20 oder 30 Meilen in der Runde von der aufblühenden Stadt verbraucht werden kann.

Geht man westwärts von Ottawa an den frequentierten Strassen entlang, so trifft man auf die nächste grössere Kraftstation in Sault Ste. Marie, Ontario. Diese Kraftquelle ist im Besitz der Lake Superior Corporation, die ausserdem gewaltige Industrieanlagen, wie Walzwerke für Stahlschienen, Hochöfen, Sägemühlen, Giessereien und Maschinenbauanstalten betreibt, in denen sämtlich keine Dampfkraft zur Verwendung gelangt. Die Gesellschaft verfügt über 30 000 PS, die sie mit Leichtigkeit auf 50 000 bringen könnte, wenn sich ihr Veranlassung dafür böte. Die vorhandene Kraft findet ausserdem für den Betrieb der Strassenbahn und der elektrischen Beleuchtung Verwendung, ohne das Verfügbare erschöpfen zu können. Die jüngst vollendeten Experimente in der elektrischen Schmelzung von Eisenerz, die von Dr. Héroult und Dr. Haanel für Rechnung der Regierung unternommen wurden, fanden hier statt. Die Lake Superior Corporation besitzt ferner eine Kraftstation von etwa 55 000 PS auf der amerikanischen Seite des „Soo“, gerade gegenüber. In beiden Fällen wird die Kraft durch Dämme und Kanäle in dem St. Marys Fluss entwickelt.

Achtzehn Meilen von Fort William und Port Arthur, am oberen Ende der Seen, hat sich die Kaministiquia Power Company mit einem eingezahlten Kapital von \$ 2 000 000 festgesetzt. Die Fälle haben eine Leistungsfähigkeit von 50 000 PS, wovon die Hälfte sofort installiert wurde, da die Kontrakte für die Fertigstellung der technischen Anlagen am 1. Juni 1906 abgelaufen sind. Für diese Arbeiten, die am 1. Juni 1905 begannen, hat die Gesellschaft bereits  $\frac{3}{4}$  Millionen Dollars ausgegeben. In Fort William und Port Arthur befinden sich die Übergangspunkte zwischen den Eisenbahnen und den grossen Transportlinien, die das Getreide aus dem Nordwesten hereinbringen; diese erfordern bereits eine starke Kraft zum Betriebe der nötigen Maschinen, und man rechnet, dass in Kürze etwa 40 000 PS erforderlich sein werden.

In Fort Francis, Ontario, bildet der Rainy-Fluss eine starke Kraftquelle, die bisher unbenutzt geblieben ist. Vor zwei Jahren schloss die Regierung von Ontario ein Abkommen mit Interessenten, die gewisse Rechte auf der amerikanischen Seite des Flusses besaßen, wonach die Provinz einen Anspruch auf die Hälfte

der gesamten Kraft haben sollte, die zu beiden Seiten des Flusses gewonnen werden würde. Vor zwei Jahren wurde dieses Abkommen geändert, und zwar zum Nachteile der Provinz, indem eine feste Reserve von 4 000 PS für die Ontarioseite vereinbart wurde. Was mehr erforderlich wird, soll zu den gleichen pekuniären Bedingungen aus der noch unerschlossenen Kraft geliefert werden. Das Privileg, welches in der letzten Tagung des Parlaments der Ontario and Minnesota Power Company, der Besitzerin der fraglichen Wasserkräfte, zugestimmt wurde, sieht vor, dass Energie für den Gebrauch auf der kanadischen Seite nur gemeinschaftlich und in gleichen Mengen mit dem Gebrauch auf der amerikanischen Seite gewonnen werden soll, sowie ferner, dass keine auf der kanadischen Seite gewonnene Kraft nach der amerikanischen Seite abgeleitet werden darf, ausser mit Erlaubnis der Board of Railway Commissioners.

In Kehora, dem früheren Rat Portage, besitzt die Keewatin Power Company einen Wasserfall mit einer Leistungsfähigkeit von 28 000 PS. Letzterer liegt in dem westlichen Zweige des Winnipeg River; das Wasser wird direkt aus dem Lake of the Woods geliefert. Der Fall ist 90 Fuss hoch, und es befindet sich dort ein grosser Granitdamm auf felsigem Untergrunde. In der Nachbarschaft wird die Kraft zum Betriebe von Mehlmühlen verwendet, die der Lake of the Woods Milling Company gehören, deren Leistungsfähigkeit etwa 10 000 Bushels per Tag beträgt.

Die Winnipeg General Power Company besitzt eine Kraftquelle von 30 000 PS in Lac du Bonnet, etwa 65 Meilen von Winnipeg entfernt. Der Wasserfall hat eine Höhe von 40 Fuss. Die Winnipeg Electric Railway nutzt die Kraft für den Betrieb ihrer elektrischen Bahn aus, ausserdem für elektrische Beleuchtung und sonstige Kraftzwecke. Die Stadt Winnipeg selbst bildet ein Absatzgebiet für jede Pferdestärke, die nur abgegeben werden kann. Der Kraftverlust auf der 65 Meilen langen Überleitung beträgt 10 %.

Die Stadt Rossland in dem Mittelpunkt des grossen Minenindustriegebietes von Britisch Columbien ist der Hauptsitz der West Kootenay Light and Power Company, der eine Kraftquelle bis zu 100 000 PS in den Bonnington-Fällen im Kootenay-Fluss, etwa 30 Meilen entfernt, zur Verfügung steht. Die Gesellschaft hat unter grossen Schwierigkeiten 120 Meilen Übertragungslinie über die Berge konstruiert und die Verbindung mit der Ortschaft Trail, wo sie die Kraft für die Schmelzwerke liefert, und mit der Stadt Rossland hergestellt, wo sie die Strassenbeleuchtung und die Kraft für den Minenbetrieb liefert. Ferner liefert sie Kraft

an die Granby Consolidated Mines, etwa 100 Meilen von den Fällen entfernt, sowie an die British Columbia Copper Company. Gegenwärtig beträgt die elektrische Kraftgewinnung nur 4000 PS; es kommen aber 34 000 PS hydraulische Kraft hinzu, und ferner sind vier Einheiten von je 6000 PS vorgesehen, von denen die Hälfte augenblicklich installiert wird. Verhandlungen sind im Gange mit der Canadian Pacific Railway über die Lieferung von Elektrizität für den Betrieb der Bahn, und man erwartet binnen kurzem eine starke Nachfrage. Die Kraftstation ist eine der am besten ausgerüsteten, und die Gesellschaft beabsichtigt in diesem Jahre eine Million Dollars für Verbesserungen auszugeben. Die Einnahmen reichen bereits aus, die Zinsen auf das Obligationkapital von 1 000 000 \$ zu zahlen, und lassen dann noch eine Dividende von  $2\frac{1}{2}\%$  auf das 2 000 000 \$ betragende Aktienkapital.

Etwa 20 Meilen von Vancouver, B. C., werden aus dem Lake Beautiful 10 000 PS gewonnen und nach der Stadt Vancouver geleitet. Die Kraft dient zu Beleuchtungszwecken und zum Betriebe der Strassenbahn. Eine andere starke Kraftquelle befindet sich im State River, 32 Meilen von Vancouver. Die Anlage soll eine Leistungsfähigkeit von 30 000 PS haben; die ganze Menge wird in Vancouver und Nachbarschaft Verwendung finden, teilweise zum Betriebe von Lokalbahnen. Ferner wird die Regierung des Dominion einen Teil der Kraft gebrauchen, um ungeheure Pumpen zur Drainierung gewisser Distrikte zu treiben, die der Kultur von Früchten gewidmet sind.

Mit dieser Übersicht ist die Aufzählung der hauptsächlichsten hydraulischen Kraftquellen in Kanada abgeschlossen. Zweifellos sind einige ausgelassen worden, und es könnte nur überraschen, wenn die angegebenen Einzelheiten in jeder Beziehung völlig genau wären; letzteres sind sie selbstverständlich nur insoweit, als sie sich nach einer vernünftigen Schätzung überblicken lassen. Dass die Urteile verschiedener Sachverständiger voneinander abweichen, liegt in der Natur der Sache.

[10359]

### Auto-Kochapparat System Gronwald.

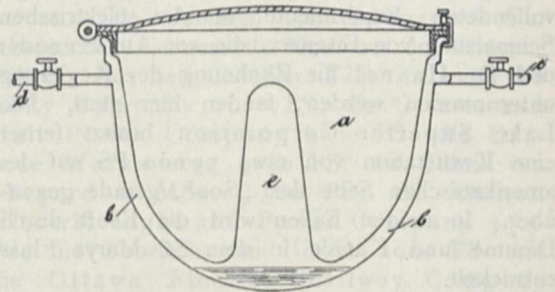
Mit drei Abbildungen.

Die Vacuum-Kochapparat-Gesellschaft m. b. H. in Berlin beschäftigt sich mit der Herstellung von Kochapparaten nach dem System Gronwald, welche die Zahl der demselben Zwecke dienenden Vorrichtungen in vorteilhafter Weise vermehren. Es ist eine längst bekannte Tatsache, dass Speisen, die in den gewöhnlichen Kochtöpfen schwer gar werden, unter dem Einfluss von Wasserdampf, der eine höhere Temperatur als  $100^{\circ}$  und

eine ihr entsprechende Spannung besitzt, viel schneller und gründlicher gar gekocht werden. Darauf beruht die Einrichtung des Papinschen Kochtopfes und die vieler anderer Kochtöpfe, die unter dem Namen »Autoclave«, »Digestor« usw. bekannt und im Gebrauch sind. Der einfache Dampfkochtopf hat einen auf den Topf aufgeschliffenen Deckel, der durch Bügel und Schraube aufgedrückt wird. Ein Sicherheitsventil schützt gegen Explosion, und ein Hahn dient zum Dampf-ablassen. Der Kochtopf hat gewöhnliche Herdfeuerung.

Da solche Dampfkochtöpfe das Anbrennen dazu neigender Speisen nicht verhüten, so gab man dem Kochkessel einen doppelten Boden und leitete in den Zwischenraum Dampf, der in einem besonderen Kessel erzeugt wird, oder legte in den Zwischenraum eine Rohrschlange und leitete den Dampf durch dieselbe. Da bei dieser Einrichtung der gebrauchte Dampf ausströmt, so bedarf es einer ständigen Dampfzufuhr und geht demzufolge die Heizkraft, die der Dampf noch

Abb. 295.



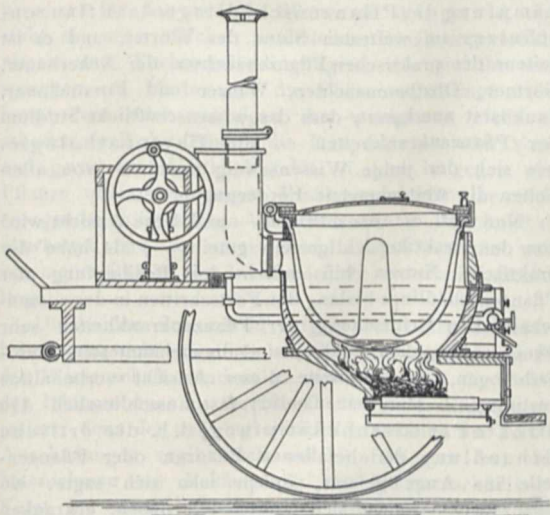
Doppelwandiger Kessel des Auto-Kochapparates.

besitzt, verloren. Das ist unwirtschaftlich. Man hat deshalb auch den Zwischenraum zum grossen Teil mit Wasser gefüllt und durch ein Feuer unter dem Kessel das Wasser in Dampf verwandelt, der unter einer gewissen Spannung gehalten wird. Ist dieselbe erreicht, so strömt der Dampf durch ein Sicherheitsventil ab, weshalb von Zeit zu Zeit der Wasservorrat ergänzt werden muss. Mit dem Abdampf ist ein entsprechender Wärmeverlust verbunden.

Die den erwähnten Kochtöpfen anhaftenden Mängel will der Auto-Kochapparat der genannten Gesellschaft vermeiden. Der Innenraum des doppelwandigen Kessels (Abb. 295) wird durch einen Deckel dampfdicht abgeschlossen. Der durch die Wandungen des Kessels gebildete Zwischenraum *b* kann durch den Rohrstutzen *c* mit Wasser gefüllt und durch den Rohransatz *d* mittels einer Luftpumpe entlüftet werden. Ein Manometer zeigt den Grad der Entlüftung an, und ein Überdruckventil sichert gegen zu hohe Dampfspannung. In zweckmässiger Weise ist der Boden des Innenkessels zu einem Mittelheizkörper *e* ausgebildet, der die Erhitzung der Kessel-

füllung von innen her bewirkt und so die von der Aussenwand des Innenkessels ausgehende Kochwirkung vorteilhaft unterstützt. Die durch den Mittelheizkörper wesentlich vergrösserte Heiz-

Abb. 296.



Auto-Kochapparat einer fahrbaren Küche.

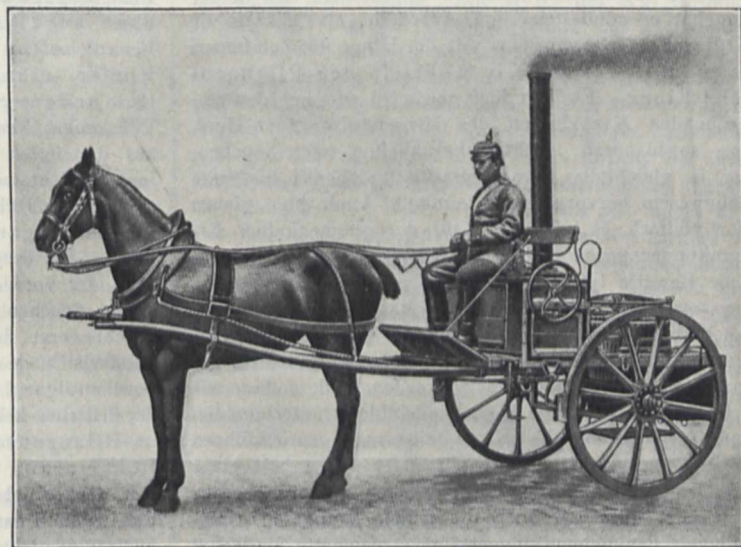
fläche macht den Apparat zu einem Schnellkocher.

Das Absaugen der Luft aus dem Zwischenraum des Doppelkessels hat ein schnelleres Sieden des Wassers zur Folge, dessen geringe, nur die untere Rundung des Kesselbodens bedeckende Menge schnell in Dampf verwandelt wird, der keine Luft zu verdrängen und zu erwärmen hat. Er überträgt daher ohne Wärmeverlust seine Heizkraft auf die große Heizfläche des Innenkessels und die diese berührende Speisefüllung des Kessels. Hat dieselbe eine Erwärmung von 100° C. erreicht, so beginnt die Überhitzung des Dampfes, die kontrollierbar ist und durch Verminderung der Feuerung auf einer beliebigen Höhe erhalten werden kann. Da nur eine kleine Menge Wasser zu verdampfen und der Dampf ein schlechter Wärmeleiter ist, so geht die Abkühlung des Heizedampfes sehr langsam vor sich, und es bedarf deshalb nur einer sehr geringen Wärmezufuhr durch die Feuerung, um den Heizedampf und damit die Speisen auf einem bestimmten Wärmegrad zu erhalten. Aus demselben Grunde findet nach dem Erlöschen des Feuers auch nur eine sehr langsame Abkühlung der Speisen statt. Versuche haben ergeben, dass die Speisen in drei

Stunden von der Siedetemperatur sich auf 85° abkühlten, sodass der Wärmeverlust in der Stunde etwa 5° beträgt. Nach zwölf Stunden hatten die Speisen noch eine Wärme von etwa 50° C. Der Mittelheizkörper des Innenkessels bewirkt nicht nur ein Schnellkochen, er trägt auch wohl zu einem gleichmässigen Garkochen bei, sodass es eines Durchrührens der Speisen während des Kochens überhaupt nicht bedarf. Infolgedessen erfordert auch der Kochapparat nur eine geringe Wartung während des Kochens, zumal kein Wasserverlust stattfindet, der ein Nachfüllen von Wasser zum Verdampfen erforderlich machen würde.

Auf der Einfachheit der Einrichtung dieses Kochapparates beruht seine Anpassungsfähigkeit an die mannigfachsten Verwendungszwecke. Er eignet sich ebensogut für feste Kochherde in Kasernenküchen, Krankenhäusern, Volksküchen, grossen Speisewirtschaften, wie für bewegliche Küchen. Der Kochapparat kann als Fahrzeug eingerichtet werden, um marschierende Truppen zu begleiten (Abb. 296), er kann auch auf einem durch Menschen zu ziehenden Karren angebracht werden, der Arbeiterkolonnen beim Kanal-, Tunnel-, Wege- oder Eisenbahnbau, oder auch Feldarbeiter in landwirtschaftlichen Grossbetrieben begleitet. Nicht minder dürfte er sich auch in Färbereien, Wäschereien, in Öl- und Zuckersiedereien, in Lackfabriken, wie zum Eindampfen

Abb. 297.



Fahrbare Militär-Feldküche mit Auto-Kochapparat.

von Fruchtsäften als zweckmässig erweisen, wobei es seiner Verwendbarkeit zugute kommt, dass er in beliebiger Grösse herstellbar ist.

Abb. 296 und 297 veranschaulichen eine fahrbare Feldküche, die von preussischen Truppen mit gutem Erfolge erprobt worden ist. Der Koch-

kessel fasst 150 l Speisen. Im Kutschersitz ist eine bequem mittels Handrades zu betätigende Luftpumpe zum Entlüften des Kessels untergebracht. Das Rauchrohr der Feuerung ist durch einen Wasserbehälter von 50 l Inhalt geleitet, dessen Wasser durch die abziehenden Feuerungsgase erwärmt wird, sodass es zur Bereitung von Kaffee, zum Abwaschen usw. verwendet werden kann. Der Wagen ist auch mit Behältern zum Mitführen von Feuerungsmaterial, Lebensmitteln, Küchengeräten u. dergl. mehr ausgerüstet. Es mag noch darauf hingewiesen sein, dass der Betrieb solcher Feldküchen von allen Witterungsverhältnissen unabhängig ist und keiner Vorbereitung bedarf, um überall und jederzeit seine Tätigkeit zu beginnen. [1918]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es ist eine noch strittige Frage, ob die Kulturpflanzen heutzutage mehr von Schmarotzerkrankheiten heimgesucht werden, als das früher der Fall gewesen ist; manchmal will es scheinen, als habe das Heer der Pflanzenschädlinge nicht nur an Individuenzahl, sondern auch hinsichtlich der Artenzahl zugenommen, werden doch noch fortwährend neue tierische und pflanzliche Schmarotzer nicht nur an unseren Kulturpflanzen, sondern auch an den Waldbäumen und wilden Pflanzen entdeckt, an die früher niemand gedacht hat. Der Forstwirt, Landmann, Obstbaumzüchter und Gärtner werden geneigt sein, die Frage in bejahendem Sinne zu entscheiden, und in der Tat hat es mindestens den Anschein, als würden die Kulturpflanzen wenigstens mit der Länge der Zeit immer empfänglicher für die Angriffe der Pflanzenschädlinge. Es liegt hier genau so wie bei den ansteckenden Krankheiten des Menschen und der Tiere, den sogenannten Infektionskrankheiten oder Seuchen, die ja gleichfalls durch parasitisch lebende niederste Lebewesen hervorgerufen werden. Auch hier glaubt man vielfach, es habe die Zahl der seuchenhaften Erkrankungen gegen früher zugenommen, ohne unumstößliche Beweise für diese Ansicht beibringen zu können; nur soviel steht einwandfrei fest, dass durch die bessere Ausbildung der bakteriologischen Forschungsmethoden die Infektionserreger und die Infektionskrankheiten genauer erkannt und bekannt geworden sind, sodass wir heute eine Reihe von Krankheitsbildern unterscheiden und auf verschiedene Krankheitserreger zurückführen können und müssen, während man es früher mit einer einzigen Krankheit zu tun zu haben glaubte, woraus sich jetzt unschwer auch die früher häufigere Erfolglosigkeit der Behandlung erklärt — man hatte die wahre Ursache der Seuchen eben noch nicht erkannt und tappte deshalb auch bezüglich der Bekämpfung derselben im Ungewissen und Dunklen. Ebenso liegen die Verhältnisse betreffs der Schädigung unserer Kulturpflanzen durch die Schmarotzer. Die Erforschung der Pflanzenkrankheiten ist einer der allerjüngsten Wissenszweige, und dies macht es erklärlich, dass noch fortwährend neue Krankheitsformen der Pflanzen (sogenannte Krankheitsbilder) unterschieden und deren parasitische Ursachen erkannt werden — wir lernen genauer sehen und

erkennen. Und wie bei den Infektionskrankheiten des Menschen und der Tiere die genaue Feststellung der Krankheitserscheinungen und ihrer Ursachen die alleinige Grundlage der Seuchenbekämpfung ist, so ist auch die wissenschaftliche Erforschung der Pflanzenkrankheiten die Grundlage aller und jeder Bekämpfung der Pflanzenschädlinge, des Pflanzenschutzes im weitesten Sinne des Wortes, und es ist seitens der praktischen Pflanzenzüchter, der Ackerbauer, Gärtner, Obstbaumzüchter, Winzer und Forstmänner, dankbarst anerkannt, dass das wissenschaftliche Studium der Pflanzenkrankheiten — die Phytopathologie, wie sich der junge Wissenszweig nennt — von allen Seiten die weitgehendste Förderung findet.

Nun will es aber scheinen — und diese Ansicht wird von den Praktikern allgemein geteilt —, als habe der praktische Nutzen hinsichtlich der Bekämpfung der Pflanzenschädlinge bislang den Fortschritten in der wissenschaftlichen Erforschung der Pflanzenkrankheiten sehr wenig entsprochen, und es sind die bekanntesten Phytopathologen, welche heute dieser Ansicht vorbehaltlos zustimmen. Man hat nämlich fast ausschliesslich die direkte Parasitenbekämpfung, d. h. die örtliche Behandlung der befallenen Pflanzen oder Pflanzenteile ins Auge gefasst, indem man sich sagte: wo Pflanzenschmarotzer sich angesiedelt haben, erkranken die Pflanzen, also müssen diese gesund sein oder gesund werden, wenn die Schädlinge vernichtet sind; ähnlich hat man einst in der Seuchenbekämpfung gedacht und damit einen verhängnisvollen Irrtum begangen.

Die Vorläufer der heutigen Phytopathologen, jene aus der Praxis hervorgegangenen oder doch vorwiegend in ihr tätigen Männer, wie Christ, Bouché, Kollar, Glaser, Kaltenbach, Nördlinger, Taschenberg, huldigten alle mehr oder minder entschieden der Ansicht, dass schwächliche Pflanzen allgemein, dann aber auch einzelne Sorten überhaupt mehr Krankheiten durch Pflanzenschädlinge unterworfen seien, als gesunde Pflanzen beziehentlich andere Sorten. Erst als die Lehre von den Pflanzenkrankheiten wissenschaftlich betrieben wurde und aus der freien Natur ins Laboratorium zog, schwand jene Ansicht mehr und mehr. Man verlernte es immer mehr, eine Pflanzenkrankheit als das Produkt zweier Organismen — der Pflanze und des Parasiten — zu betrachten, und berücksichtigte ausschliesslich oder vorwiegend den Parasiten, genau wie früher in der Seuchenbekämpfung. Und ebenso wie in dieser brachte erst das letzte Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts auch hier einen Rückschlag: nicht in der Seuchentilgung, sondern in der Vorbeugung, nicht in der örtlichen Bekämpfung der Pflanzenschädlinge, sondern im Pflanzenschutz liegt das Hauptgewicht der Bekämpfung aller parasitischen Erkrankungen. Mit der örtlichen Behandlung einer von Schmarotzern befallenen Pflanze ist die Aufgabe der Parasitenbekämpfung nicht erschöpft, wenn nicht gleichzeitig eine Allgemeinbehandlung eingeleitet wird, welche den Zweck hat, die Pflanze in der Weise zu beeinflussen, dass sie der Ansiedelung und Verbreitung des Schädlings einen grösseren Widerstand entgegen zu setzen vermag.

So findet die Lehre von den Pflanzenkrankheiten heute ihre Vertreter in zwei Lager geschieden. Auf der einen Seite, wo vorwiegend die Theoretiker stehen, heisst es: jede Pflanze wird krank, wenn einer ihrer Schmarotzer sich massenhaft auf ihr ansiedelt, und sie

stirbt schliesslich ab, wenn man ihn nicht rechtzeitig entfernt. Das andere Lager, in dem vorwiegend die Praktiker stehen, behauptet demgegenüber: der Parasit und Pflanzenschädling vermag eine Pflanze erst dann zu schädigen, wenn sie irgendwie zu Erkrankung neigt, zur Erkrankung veranlagt oder disponiert ist. Ist aber die Pflanze an sich gesund, und steht sie unter solchen natürlichen Ernährungsverhältnissen und Wachstumsbedingungen, wie sie ihr entsprechen, so bleiben ihr die Pflanzenschädlinge überhaupt fern oder vermögen ihr wenigstens nicht zu schaden, weil der Pflanze die Disposition oder Veranlagung zur Krankheit fehlt. Leidet hingegen eine Pflanze unter ungünstigen Ernährungs- oder ihr nicht zusagenden klimatischen Verhältnissen, so „kränkelt“ sie überhaupt und ist unter dieser Disposition ein willkommenes Objekt für das Heer ihrer spezifischen Schädlinge.

Die beiden sich schroff entgegenstehenden Ansichten haben nun nicht etwa nur ein theoretisches Interesse für die Wissenschaft, sondern in erster Linie ist die Praxis des Pflanzenbaues an der Entscheidung der Frage interessiert; denn der tief eingreifende Unterschied der beiden Anschauungen ergibt sich am sinnfälligsten bei den Massnahmen zur Bekämpfung der Pflanzenschädlinge. Folgt der Landwirt denjenigen, die da sagen, dass die Anwesenheit eines Parasiten genügt, um unter allen Umständen die Krankheit der Pflanze hervorzurufen, so muss er natürlich alles tun, um den Schädling von seinen Äckern, Obstbäumen, Gärten, Hopfenfeldern oder Weinbergen fern zu halten und dort, wo er ihn vorfindet oder vermutet, durch Aufspritzen von Kupferkalkbrühe, durch Verbrennen oder sonstige geeignete Bekämpfungsmittel und Methoden zu vernichten. Folgt er dagegen denen, welche behaupten, dass z. B. die halmbrechenden Pilze sehr weit verbreitet und bei uns stets dagewesen sind, dass sie aber nur den durch Frost usw. geschwächten Halmen bei starker Bodenfeuchtigkeit gefährlich werden, so wird er dem unmittelbaren Kampfe gegen die Pilze keine grossen Kosten opfern, sondern er wird vielmehr bedacht sein, an solchen Örtlichkeiten, wo sich die Krankheitserscheinung besonders häufig wiederholt, durch Änderung der Bodenbeschaffenheit, durch Wechsel der Bestellung und Wechsel der anzubauenden Sorte der Gefahr leichter Frostbeschädigung vorzubeugen oder andere den Pilzbefall begünstigende Umstände zu beseitigen. Dann können die Ausgaben für die pilztötenden Mittel und die Arbeiter gespart werden, und ausserdem wäre der Landwirt vor der betrübenden Erfahrung bewahrt, dass früher oder später bei einem ähnlichen Zusammentreffen der Witterungsverhältnisse trotz aller pilztötenden Mittel und Arbeit doch sein Getreide unter den Schädlingen immer wieder leidet. — So liegt es bei allen Pflanzenkrankheiten durch parasitische Pflanzenschädlinge. Darum ist es für den Fortschritt im Pflanzenschutz von der höchsten Bedeutung, die Nebenumstände, von denen die Ausbreitung der Pflanzenkrankheiten abhängt, genauer kennen zu lernen, auf die Vermeidung oder Beseitigung dieser Nebenumstände bedacht zu sein und so auf eine Gesundheitspflege oder Hygiene der Pflanzen das Hauptgewicht zu legen.

Durch Erikssons Arbeiten ist nachgewiesen, dass z. B. bei den Rostarten des Getreides die Einwirkung der Winterkälte sich fördernd auf die Keimfähigkeit der Sporen erweist. Klebahn hat nachgewiesen, dass

veredelte Stachel- und Johannisbeeren leichter vom Rost befallen werden, als wurzelechte Pflanzen. Durch v. Janczewski ist erwiesen, dass Weizen, Gerste und Hafer von zwei Brandsorten heimgesucht werden, einer frühen und einer späten; die Sporen der frühen können sich unmittelbar nach Erscheinen der erkrankten Ähren verbreiten, die Sporen der späten Brandart werden erst beim Dreschen frei und hierbei dem Getreide mitgeteilt; gefährlich werden sie erst unter dem günstigen Eindruck der Lufttemperatur bei der Keimung des Getreides. Der gewöhnliche Schwärzepilz pflegt nur in feuchten Jahren auf unseren Getreidearten häufig zu sein und greift niemals grüne, junge und gesunde Pflanzenteile an, sondern entwickelt sich nur auf Pflanzen, welche durch Witterungseinflüsse und Alter bereits gelitten haben. Auch ein anderer, neuerdings vielbesprochener Getreideschädiger, der den Schwärzepilz häufig zu begleiten pflegt, nämlich *Leptosphaeria Tritici*, dringt nur in absterbende Organe ein, während gesunde Pflanzen unberührt bleiben. Beim Lärchenbrand (Lärchenkrebs) erweist sich Feuchtigkeit für den Krankheitspilz fördernd, weshalb die Krankheit besonders verheerend in den Niederungen auftritt, nicht aber auf den Höhen. Unter den Fichten werden nur die frühtreibenden vom Fichtennadelrost schon Anfang Mai befallen, während die spätreibenden von Spätfrösten und Pilzen verschont bleiben. Die Ausbreitung des Drehrostes der Kiefer ist abhängig vom Wassergehalt der Pflanze; in nassen Jahren werden deshalb grösstenteils nur die neuen Triebe getötet, während sie bei trockenem Wetter fast völlig gesund bleiben. Auch die Entnadelung der Bäume ist ein Schwächezustand, in welchem dieselben ebenso für die Angriffe von Borken- und Bockkäfern, Hallimasch usw. geeignet sind, wie die von Steinkohlenrauch geschädigten Nadelbäume. Das Myzel des Hallimasch vermag nicht in die gesunde Rinde der Laubbäume einzudringen, sondern nur an Wunden. Die harten, roten, perlartigen Lager der *Nectria cinnabarinna* findet man wohl an allen Laubbäumen, und es lässt sich nicht leugnen, dass das Myzel grosse Zweigteile durchzieht und gänzlich abtötet; niemals aber vermag der Pilz durch eine gesunde, unverletzte Rinde in einen Stamm zu gelangen, und dort, wo er bereits seit langer Zeit sich angesiedelt hat, gelangt er sogar zum Stillstand an solchen Stellen des befallenen Stammes, an denen dauernd gesunde Äste abgehen. Auch *Nectria ditissima*, die meist als Ursache des Krebses an Apfelbäumen usw. angesehen wird, ist ein echter Wundschmarotzer. Einer der grössten und verbreitetsten Obstbaumschädiger, das *Fusicladium*, ist in seiner Ausbreitung auf den Jugendzustand des Blattes angewiesen; weiter aber trifft der Pilz auch eine strenge Auswahl unter den Sorten, so dass er z. B. auf Obstbäumen, deren Krone durch Veredelung verschiedener Reiser sich aus verschiedenen Sorten zusammensetzt, einen Ast stärker befällt und den anderen, von einer anderen Sorte gebildeten Ast desselben Stammes gänzlich gesund lässt; bei genauerem Zusehen wird man weiter dieselbe scharfe Sortenwahl des *Fusicladium* beim Befallen der Zweige beobachten. Das massenhafte Kirschbaumsterben im Rheinland und in Westfalen ist eine weitgehende Wirkung von Spätfrösten, welche für Bakterien und Pilze (als Folgeerscheinung) die günstige Ansiedlungsgelegenheit geschaffen haben.

Fallen diese angeführten Beispiele in das Gebiet der mittelbaren Empfänglichkeit, d. h. der Nei-

gung zu Schmarotzerbefall nach vorangegangenen anderweitigen Störungen, so gibt es doch auch Fälle unmittlbarer Empfänglichkeit. Erinnert sei hierbei nur an die grössere Hinfälligkeit der weissbunten (panachierten) Pflanzen gegenüber den grünen Grundformen derselben und die grosse Empfindlichkeit jener gegen Frost, Sonnenbrand und Schmarotzer. Dasselbe ist der Fall bei den künstlichen, unnatürlichen Trauerformen verschiedener Holzgewächse, so bei den Trauerbuchen, Trauereichen usw. In das Gebiet der unmittelbaren Empfänglichkeit fallen endlich auch die zahlreichen Beobachtungen über die verschiedene Empfänglichkeit der einzelnen grünlaubigen Kultursorten unserer Getreide-, Gemüse- und Obstpflanzen. Behrens gelang es z. B., durch Bestäubung von Sumatratabak mit Friedrichstaler eine Zwischenform zu erzielen, die sich von der Rostkrankheit verschont zeigte, während die beiden dicht daneben stehenden Muttersorten gleichzeitig befallen waren.

Diese Erfahrungen über das verschiedene Verhalten der einzelnen Arten und Spielarten unserer Kulturpflanzen gegenüber schädlichen Witterungseinflüssen und Schmarotzern sind in den Kreisen der Praktiker so weit verbreitet, dass überall das Verlangen und Bestreben nach Anzucht widerstandsfähiger Sorten sich geltend macht; denn aus den zahlreichen Erfahrungen hat man die Überzeugung gewonnen, dass dieselbe Art einer Nutzpflanze bald Formen bilden kann, welche den Schmarotzern leichterliegen, und andere, die unter denselben äusseren Bedingungen und bei derselben Vermehrungs- und Entwicklungsfähigkeit der Schmarotzer doch widerstandsfähiger gegen dieselben sind. Folglich hängt das Zustandekommen der parasitischen Schädigung unserer Nutzpflanzen nicht allein von der Entwicklungsfähigkeit der Schmarotzer, sondern — abgesehen von den begünstigenden allgemeinen äusseren Umständen — auch von der augenblicklichen Beschaffenheit, dem Gesundheitszustand und der Konstitutionskraft der Nährpflanze ab, d. h. von der allgemeinen und augenblicklichen Empfänglichkeit oder Disposition unserer Kulturgewächse.

(Schluss folgt.)

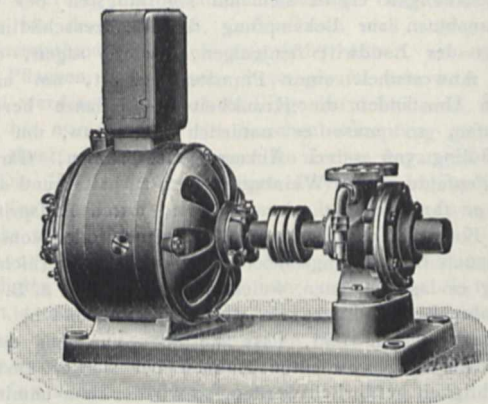
\* \* \*

**Kraftanlage an den Viktoria-Fällen des Sambesi.** Das Projekt einer Ausnutzung der Sambesi-Fälle\*) scheint nunmehr der Ausführung nahe zu sein, nachdem sich gegen Ende des vergangenen Jahres die Victoria Falls Power Company mit einem Aktienkapital von 3 Millionen Pfund Sterling gebildet hat. Zu den Direktoren der Gesellschaft, in der englisches und deutsches Kapital vertreten ist, gehört auch der Generaldirektor der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin, welche die gesamten elektrischen Anlagen erbauen soll. Die Gesellschaft will die industriellen Werke des Rand und Rhodesias mit elektrischer Energie versorgen, die zu einem Preise geliefert werden soll, der nur etwa 40% des jetzigen Kraftpreises beträgt. Bis zur Fertigstellung der Anlage an den Fällen und der Kabellinien von etwa 1200 km Länge soll ein in Johannesburg zu errichtendes Elektrizitätswerk mit Dampftrieb etwa 24000 PS liefern. Diese Dampfkraftanlage, die man in zwei Jahren fertig zu stellen hofft, soll auch nach Fertigstellung der Anlagen bei den

\*) Vgl. *Prometheus* No. 866, Seite 544.

Fällen zur Sicherung einer ununterbrochenen Kraftlieferung bestehen bleiben, als besondere Reserve für den Fall, dass die Hauptanlagen versagen und diese Störung länger als 12 Stunden dauert. Für diese Zeit nämlich kann ein bei den Fällen zu errichtender, stets gefüllter Hochbehälter das für die Turbinen erforderliche Wasser liefern. Die Anlagen an den Fällen sollen zunächst für eine Leistung von 50000 PS ausgebaut werden; die verfügbare Wassermenge soll, auch bei niedrigem Wasserstande, zur Erzeugung von 500000 PS ausreichen, und für 75 Jahre hat sich die Gesellschaft das Recht gesichert, 250000 PS den Fällen zu entnehmen und nach Transvaal zu übertragen. Der Bau der Kraftanlage soll keinerlei technische Schwierigkeiten bieten, und vor der Kraftübertragung über die gewaltige Entfernung von 1200 km scheint man sich auch nicht zu fürchten. Dass insbesondere der Minendistrikt Witwatersrand ein gutes Absatzgebiet für billige Energie sein wird, erscheint zweifellos, da schon im Jahre 1904/1905 die dortigen Minen und Hütten Kraftanlagen mit zusammen 281000 PS besaßen. Dann aber hofft man auch, dass nach Eröffnung der Werke an den Fällen eine ähnliche in-

Abb. 298.



Wasserpumpe für 35 l minutliche Leistung bis zu 25 m Hubhöhe.

dustrielle Entwicklung der Gegend vor sich gehen wird, wie zur Zeit an den Niagarafällen nach Errichtung der dortigen Kraftwerke: die verfügbare billige Energie wird die Industrie herbeiziehen. Es dürfte ferner möglich sein, mit Hilfe der billigen elektrischen Kraft grosse Bewässerungsanlagen in den benachbarten Landstrichen zu betreiben und so die Landwirtschaft zu heben bzw. sie erst möglich zu machen. Schliesslich glaubt die Gesellschaft noch annehmen zu dürfen, dass die Lieferung billiger Energie die Industrie veranlassen wird, mehr als bisher die Menschenarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, so dass mit der Zeit der Import chinesischer Kulis, auf den man heute aus Mangel an weissen Arbeitern angewiesen ist, völlig aufhören wird.

O. B. [10435]

\* \* \*

**Elektrische Haus-Wasserpumpe.** (Mit zwei Abbildungen.) Im *Prometheus* sind wiederholt Pumpwerke besprochen worden, die den Zweck haben, Haushaltungen, besonders in ortsentlegenen Gebäuden ohne Wasserleitung, also in Landhäusern, oder Gutshöfe, Fabrikanlagen usw. mit Wasser zu versorgen. Es handelte sich bei diesen Anlagen in der Regel darum, einen

hochliegenden Vorratsbehälter mit Wasser zu füllen und selbsttätig diesen Vorrat aufzufüllen, wenn er bis zu einem gewissen Niedrigstande verbraucht worden ist, oder den Pumpenbetrieb selbsttätig abzustellen, wenn ein Höchstwasserstand im Vorratsbehälter erreicht ist. Vom Vorratsbehälter führen Rohrleitungen zu den Verbrauchsstellen des Wassers. So zweckmässig solche Anlagen, abgesehen von der Betriebskraft, die Elektromotor oder Windrad sein kann, auch sein mögen, sie haben das Bedenkliche, dass sie im Winter gegen Frost und im Sommer unter Umständen gegen zu grosse Erwärmung geschützt werden müssen, was oft schwer ausführbar ist.

Diesem Übelstande wird durch eine neuerdings von den Siemens-Schuckert-Werken hergestellte Kapselpumpe mit elektrischem Antrieb abgeholfen. Die in Abb. 298 dargestellte Wasserpumpe ist eine Rotationspumpe mit nur einer Welle, die mit der Motorwelle gekuppelt ist. Die Pumpenwelle ist im Pumpengehäuse zu einem Zylinder verdickt, der mit Schlitzen zur Auf-

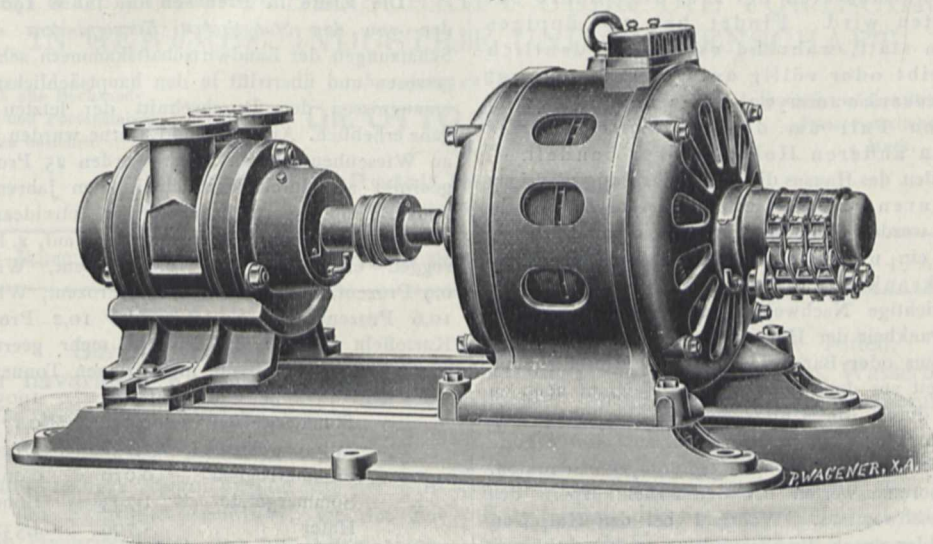
Ein hochliegender Wasserbehälter wird dagegen nicht entbehrlich, wenn die Wasseranlage zum Besprengen und Bewässern von Anlagen, überhaupt gärtnerischen und landwirtschaftlichen Zwecken oder zum Speisen von Springbrunnen usw. dienen soll. Für solche Zwecke kommt die in Abb. 299 dargestellte Wasserpumpe mit Drehstrommotor zur Verwendung, die minutlich etwa 900 l Wasser bis zu 60 m hoch hebt. Diese Pumpen eignen sich ihrer grösseren Leistungsfähigkeit wegen zur Wasserversorgung von Fabriken oder kleineren Ortschaften.

[10421]

\* \* \*

**Neues über den Hausschwamm.** Göppert hatte den Hausschwamm, jenen verheerenden Pilz, der in grossen Städten etwa ein Drittel aller Neubauten befällt, als eine der vielen Kulturpflanzen betrachtet, die ihren Heimatschein verloren haben, wie der Weinschimmel, *Rhacodium cellare*, die Bierhefe u. a. Er hatte dabei übersehen, dass es einen wilden Hausschwamm

Abb. 299.



Wasserpumpe für 900 l minutliche Leistung bis zu 60 m Hubhöhe.

nahme von Schiebern versehen ist, die bei der Drehung der Welle an der Gehäusewand schleifen, weshalb auch das Wasser sandfrei sein muss. Die Pumpe fördert in der Minute etwa 35 l bis zu 25 m Höhe.

Die Pumpe wird in der Nähe des Brunnens aufgestellt und an die Wasserrohrleitung angeschlossen, welche das Wasser den verschiedenen Verbrauchsstellen zuführt. An jeder Verbrauchsstelle ist ein Schalterhahn angebracht, der einen Wasserhahn mit einem elektrischen Schalter derart vereinigt, dass beim Öffnen des Wasserhahns die elektrische Stromzuführung geschlossen wird, wodurch der Motor in Gang gesetzt wird und die Pumpe Wasser zu fördern beginnt. Mit dem Wasserhahn wird auch der Strom geschlossen und der Motor abgeschaltet. Das Wasser wird also erst im Augenblick des Gebrauchs dem Brunnen nach Bedarf entnommen und deshalb ein Vorratsbehälter überflüssig. Die mit letzterem verbundenen Übelstände sind daher beseitigt. Ausserdem wird aber auch Betriebskraft erspart, weil das Wasser nur bis zur Verbrauchsstelle gehoben wird, während der Vorratsbehälter höher als die höchste Verbrauchsstelle liegen muss.

gibt, der draussen in den Nadelwäldern wächst. Ich fand den *Merulius lacrymans* um 1880 im Greizer Wald, W. Krüger fand ihn bei Königstein im Königreich Sachsen, P. Magnus im Grunewald und in der Sächsischen Schweiz, und nachdem wurde er in Bayern und anderen Ländern wildwachsend gefunden. Aus der Literatur ergab sich, dass er nach Albertini und Schweinitz schon 1805 aus den Wäldern der Lausitz bekannt war. Und doch hatte Göppert in gewissem Sinne Recht mit seiner Behauptung, dass es sich bei dem echten Hausschwamm um eine Kulturpflanze handelt. Richard Falck in Breslau, ein Schüler des Mykologen O. Brefeld, hat soeben (*Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten*, 55. Bd., 1906, p. 478—505) den Nachweis erbracht, dass der wilde Hausschwamm und der echte Hausschwamm bei aller makro- und mikroskopischen Übereinstimmung zwei physiologisch wohl unterscheidbare Arten darstellen. Das Wachstum des Myzels vollzieht sich bei ersterem zwischen 0° und 34°, mit einer optimalen Temperaturzone zwischen 22° und 26°, bei letzterem zwischen 0° und 27° und der optimalen Temperaturzone zwischen 16° und 22°. Die Temperatur-

kurve des Längenwachstums wurde von Falck auch für die übrigen Holzzerstörer als so charakteristisch für die einzelnen Arten erkannt, dass er daraufhin die alte Art des *Merulius lacrymans* in zwei neue Arten, den wilden Hausschwamm *Merulius silvester* und den echten Hausschwamm *M. domesticus* spaltete. Die Anpassungen beider an den natürlichen Standort kommen auch noch in einem anderen wichtigen Unterschied zum Ausdruck, der Einwirkung ultramaximaler Temperaturen. Das Myzel des echten Hausschwammes der Häuser wird durch eine konstante Temperatur von 34° nach vier-tägiger Einwirkung, bei 38° nach 3 Stunden getötet, bei 40° nach 60 Minuten; das des Hausschwammes der Wälder stirbt dagegen bei 38° erst nach 7 Tagen, bei 40—41° nach 4 Stunden ab. Für gerichtliche Entscheidungen ist es wichtig, nachzuweisen, ob es sich um den ersteren, der allein der Urheber der Infektionskrankheit der Häuser ist, oder um den letzteren handelt. Nach Falck kann dieser Nachweis nur durch Ermittlung der physiologischen Werte erbracht werden. Man stelle zwei Kulturen her, von denen die eine im Thermostaten bei 22°, die andere bei 27° gehalten wird. Findet bei 22° üppiges Wachstum statt, während es bei 27° deutlich zurückbleibt oder völlig unterbleibt, so liegt echtes Hausschwammmyzel vor, während es sich im anderen Fall um den *Merulius silvester* oder einen anderen Holzzerstörer handelt. — Können Teilen des Hauses die verhältnismässig niedrigen Temperaturen von 36—40° für kürzere Zeit durchweg erteilt werden, dann besitzen wir in dieser Fiebertemperatur ein natürliches Mittel zur Heilung schwammkranker Häuser.

Der wichtige Nachweis, dass es sich bei der Schwammkrankheit der Häuser um eine Infektion von Haus zu Haus oder Baustelle, nicht um Einschleppung der Krankheit aus dem Wald handelt, gewinnt noch an Bedeutung durch die Untersuchungen Falcks, desselben, dem wir kürzlich die interessante Entdeckung über die Sporenverbreitung der Basidiomyceten danken, über das Sporenauswerfen bei den Fruchtkörpern des echten Hausschwammes. Während bei den Hutpilzen unserer Wälder durch die Eigenwärme der Fruchtkörper Strömungen entstehen, welche die Sporen auch nach oben verbreiten, bilden die Fruchtkörper des echten Hausschwammes zwar keine eigenen Wärmemengen, die für die Verbreitung ihrer Sporen in Betracht kämen, aber sie finden in den Räumen des Hauses, im Keller besonders im Spätherbst, ein genügendes Temperaturgefälle, das bei geöffneten Fenstern oder Luftschächten den Transport der Sporen in die umgebende Atmosphäre gewährleistet. Durch zahlreiche Zählungen konnte Falck feststellen, in welchen Mengen die Sporen aus den geöffneten Fenstern austreten, sobald die Temperatur der Aussenluft unter die der Kellerwärme herabsinkt. In der Nacht und an kälteren Tagen fanden sich in den verschiedenen Luftschichten oberhalb des offenen Fensters die meisten Sporen. Wie viele Sporen dabei in Betracht kommen, ergeben die folgenden Zählungen. Ein normaler Fruchtkörper wirft von 0,5 qmm Fläche Tag und Nacht gleichmässig in je 5 Minuten ab: an den jüngsten Stellen des faltigen Hymeniums 60', von den älteren Teilen mit mittlerer Differenzierung 150 und an den Stellen der höchsten Ausbildung 200 unmittelbar verbreitungsfähige Sporen. Bedenkt man, dass in einem schwammkranken Hause oft grosse Flächen der Kellerdecke überzogen sind —

die einzelnen Fruchtkörper bis über 1 m Durchmesser —, und dass die Fruktifikation mehrere Monate dauert, so erhält man eine Vorstellung, welche ungeheure Sporenmengen ein einzelnes Haus in die umgebende Atmosphäre ausstreuen kann. Man wird daher annehmen können, dass selbst bei einem geringen Prozentsatz schwammkranker Häuser die Luft in den Städten die Sporen des Pilzes überall enthält und allenthalben die freiliegenden Hölzer in Neubauten und auf Holzplätzen davon befallen werden. Nach diesem Nachweis ist die Schwammkrankheit eines Hauses nicht allein die private Sache eines geschädigten Hausbesitzers, sondern eine öffentliche Angelegenheit, das erkrankte Haus, in dem der Pilz fruktifiziert, gefährdet alle umliegenden Häuser in derselben Masse, wie bei menschlichen Infektionskrankheiten der einzelne Krankheitsträger seine Mitmenschen gefährdet.

HOFRAT PROF. DR. LUDWIG, GREIZ. [10495]

\* \* \*

Die Ernte in Preussen im Jahre 1906 ist nach den von der *Statistischen Korrespondenz* mitgeteilten Schätzungen der Landwirtschaftskammern sehr reichlich gewesen und übertrifft in den hauptsächlichsten Bodenerzeugnissen den Durchschnitt der letzten 10 Jahre ganz erheblich. An Klee und Luzerne wurden 33 Prozent, an Wiesenheu und an Hafer wurden 25 Prozent mehr geerntet als durchschnittlich in den Jahren 1896 bis 1905. Die Ernteerträge der übrigen Getreidearten weisen ebenfalls eine beträchtliche Steigerung auf, z. B. Sommerroggen ein Mehr von 18,3 Prozent, Winterroggen 6,9 Prozent, Sommerweizen 15,1 Prozent, Winterweizen 10,6 Prozent und Sommergerste 10,2 Prozent. An Kartoffeln wurden 8,7 Prozent mehr geerntet. Insgesamt betrug die Ernte in Millionen Tonnen:

	1906	1905
Sommerweizen	0,254	0,173
Winterweizen	2,238	2,129
Sommerroggen	0,070	0,062
Sommergerste	1,793	1,660
Hafer	5,700	4,532
Kartoffeln	30,893	34,020
Luzernheu	0,634	0,587
Kleeheu	7,500	6,004
Wiesenheu	14,712	13,810

O. B. [10410]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Righi, Augusto, o. Professor a. d. Univers. Bologna, und Bernhard Dessau, a. o. Prof. a. d. Univers. Perugia. *Die Telegraphie ohne Draht*. Zweite vervollständigte Auflage. Mit 312 in den Text eingedruckten Abbildungen. 8° (XIV, 665 S.). Braunschweig, Fr. Vieweg u. Sohn. Preis geh. 15 M., geb. 16,50 M.

Weitbrecht, Wilh., Professor d. Geodäsie in Stuttgart. *Ausgleichsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate*. (Samm. Götschen Nr. 302.) Mit 15 Figuren und zwei Tafeln. 12°. (180 S.) Leipzig, G. J. Götschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. —,80 M.