

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1466

Jahrgang XXIX. 9.

1. XII. 1917

Inhalt: Eisenwalzwerke mit elektrischem Antrieb. Von Ingenieur H. HERMANN. Mit acht Abbildungen. — Wikingerfahrten der Germanen. Von Dr. phil. et ing. EUGEN MELLER, Bremen. — Biologische Betrachtungen über die Dronte. Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg. Mit drei Abbildungen. — Rundschau: Neue Forschungen über die Aneignung des Kohlenstoffs durch die grünen Pflanzen. Von Dr. phil. O. DAMM. (Schluß.) — Sprechsaal: „Bienenkrieg“. — Notizen: Eine neuentdeckte Gorillaart. — Vom Erfrieren der Pflanzen. — Chinesische Baumwolle. — Die Kostbarkeit der Kohle in Skandinavien. — Die Quecke als Nutzpflanze.

Eisenwalzwerke mit elektrischem Antrieb.

Von Ingenieur H. HERMANN, Berlin, zur Zeit im Felde. *

Mit acht Abbildungen.

Die Bedeutung des deutschen Eisengewerbes für den heimischen und für den Weltmarkt drückt sich in den außerordentlich gesteigerten Erzeugungszahlen aus, welche der Verein der deutschen Eisen- und Stahlindustriellen vor dem Kriege nachwies. Im Jahre 1913, dem letzten Friedensjahre, erreichte die Roheisenerzeugung innerhalb des deutschen Zollgebietes den Betrag von mehr als 19 Millionen Tonnen und wurde nur noch von derjenigen der Vereinigten Staaten übertroffen, während die englische Erzeugung um rund 7 Millionen Tonnen dahinter zurückblieb. Naturgemäß vermochten die deutschen Hochöfen die genannte Zahl während des Krieges nicht mehr zu erreichen. Immerhin gelang es, nach Überwindung anfänglicher Schwierigkeiten, die Erzeugung auf einen Betrag von etwa 70% der letzten Friedensproduktion zu heben und auf dieser Höhe zu halten. Von welcher Wichtigkeit diese Tatsache für die Kriegführung mit ihrem ausgedehnten Bedarf und Verbrauch an Eisen- und Stahlerzeugnissen ist, braucht nicht näher ausgeführt zu werden.

Der weitaus größere Teil der Roheisenerzeugung wird durch die bekannten verschiedenen Umwandlungsverfahren, hauptsächlich durch das Thomassche Birnen- oder Windfrischverfahren*) und das Siemens-Martinsche Flammofen- oder Herdfrischverfahren*) in Schmiedeeisen übergeführt. Im Jahre 1912 wurden 12 511 855 t Flußeisen im deutschen Zoll-

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1426 (Jahrg. XXVIII, Nr. 21), S. 321, und Nr. 1427 (Jahrg. XXVIII, Nr. 22), S. 343: Hermanns, *Die neuere Entwicklung der Betriebsverhältnisse in Thomasstahlwerken*.

gebiete erzeugt. Das Flußeisen, wie es in Rohblöcken von den Stahlwerken geliefert wird, dient als Ausgangsmaterial für die Walzwerke und wird hier entweder als fertiges Walzerzeugnis, Schienen, Schwellen, I- und U-Träger, Winkeleisen usw., oder als sog. Halbzeug in der Form von vorgewalzten Blöcken, Knüppeln, Streifen usw. verkauft.

Die der Weiterverarbeitung des Rohstahls dienenden Walzwerke stellen in einem gemischten*) Hüttenbetriebe in bezug auf das bebaute Gelände, das hineingesteckte Anlagekapital und die Arbeiterzahl den wichtigsten Teil dar. Die Walzwerke, ursprünglich von ziemlich primitiver Ausbildung, haben im Laufe der Zeit gewaltige Umwälzungen und Verbesserungen erfahren, durch die eine Verringerung der Erzeugungskosten, die Steigerung der Erzeugung und die Minderung der Arbeiterzahl je Tonne Erzeugung erstrebt und erreicht wurde. Das Mittel hierzu war die weitgehende Ausrüstung mit Arbeit sparenden Hilfseinrichtungen. Nebenher gingen Bestrebungen, die auf eine Verbesserung der Walzerzeugnisse selbst hinsichtlich der Genauigkeit und Gleichmäßigkeit ihrer Abmessungen und ihrer mechanischen Eigenschaften hinzielten. Eine der wichtigsten Errungenschaften, die in dieses Gebiet fallen, war der Übergang vom Dampfbetrieb zum elektromotorischen Antrieb. Dieser beschränkte sich zunächst auf den Betrieb der Hilfsmaschinen,

*) Als „gemischte“ Hüttenwerke bezeichnet man solche, die aus Hochöfen, Mischeranlage, Stahl- und Walzwerken mit den entsprechenden Bearbeitungs- und Verfeinerungswerkstätten bestehen. Das Gegenstück zu diesen sind die „reinen“ Walzwerke, die den Rohstahl oder das vorgewalzte Halbzeug kaufen und weiterverarbeiten. Die Zahl der letzteren geht infolge der schwierigen wirtschaftlichen Lebensbedingungen immer weiter zurück. Meist verschmelzen sie sich mit gemischten Betrieben.

Sägen, Scheren, Rollgänge, Schlepper usw., bis man nach den hierbei gewonnenen günstigen Erfahrungen den Elektromotor auch zum Antriebe der Walzwerke selbst benutzte. Die hier folgenden Darlegungen behandeln lediglich die letzteren, die man als Walzenzugmotoren bezeichnet.

Man kann die Walzwerke nach den verschiedensten Gesichtspunkten unterscheiden, zunächst hinsichtlich der in einem Gerüst vereinigten Anzahl wagerechter Walzen. Man spricht hier von Duo-Walzwerken, wenn jedes Gerüst zwei übereinandergelagerte Walzen enthält. Duo-Walzwerke erfordern zum Antrieb gewöhnlich (von gewissen Sonderwalzwerken abgesehen) eine umsteuerbare Maschine. Sie können auch als Doppelduo-Walzwerke gebaut werden und erhalten in diesem Falle zwei voneinander unabhängige, in verschiedenen Richtungen laufende Walzenpaare. Trio-Walzwerke, mit drei übereinandergelagerten Walzen ausgerüstet, laufen ständig im gleichen Dreh Sinne. Bei ihnen ist in der einen Walzrichtung ein Heben und Umstecken des Walzstabes erforderlich.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal ist in der Anordnung der einzelnen Gerüste gegeben. Meist, und früher ausschließlich, werden die Gerüste nebeneinander in Richtung der Walzenachsen aufgebaut. Neuerdings wird jedoch eine zuerst in Amerika verwendete Anordnung vielfach angewendet, bei welcher die Gerüste hintereinander stehen, also in der Walzrichtung, so daß der Walzstab nur in das vordere Gerüst eingeführt und durch selbsttätige Vorrichtungen durch die ganze Reihe der in Duo-Anordnung gelagerten Walzen wandert, um beim letzten Gerüst das Walzwerk als fertiges Walzerzeugnis zu verlassen. Diese als kontinuierliche bezeichneten Walzwerke gewährleisten bei geringen Lohnausgaben, aber sehr hohen Anlagekosten eine ungeheuer gesteigerte Erzeugung. Bei den deutschen Eisenmarktverhältnissen sind sie aber nur für bestimmte Walzerzeugnisse, insbesondere Stabeisen und Halbzeug, geeignet und haben insbesondere ein Gelände von großer Längenausdehnung zur Voraussetzung. Schon dieser letztere Umstand macht es besonders älteren Hüttenwerken unmöglich, Walzwerke dieser Art anzulegen. In solchen Fällen wird dann die als deutsches System bezeichnete halbkontinuierliche Anordnung vorgezogen.

Je nach den Walzerzeugnissen unterscheidet man Blockwalzwerke*), Profileisenstraßen, Knüppel- oder Halbzeugstraßen, schwere Trägerstraßen, Schienenstraßen, Schwellenstraßen,

*) Dem Hüttenmann ist die Bezeichnung Walzenstraße oder Straße geläufiger als Walzwerk.

Grob- und Feinblechwalzwerke, Panzerplattenwalzwerke, Stabstraßen, Drahtstraßen, Rohrwalzwerke, Bandagenwalzwerke usw. Man spricht auch noch von schweren, Mittel- und Feinstraßen, je nach dem Durchmesser der Walzen. Drahtwalzwerke und manche Stabstraßen nennt man auch vielfach wegen der hohen Umdrehungszahlen der Walzen Schnellstraßen.

Ein weiteres Unterscheidungsmerkmal bietet endlich noch der Antrieb der Straßen, der meist entweder durch Dampfmaschinen oder Elektromotoren bewirkt wird. Seltener ist der unmittelbare Antrieb von Walzenstraßen durch Hochofengasmaschinen benutzt worden. Vielfach sind auch erfolgreiche Versuche gemacht worden, eine überlastete Dampfmaschine durch Hinzufügung eines Gasmotors oder eines Elektromotors zu entlasten und in einigen Fällen auch Gasmaschine und Elektromotor gemeinsam auf ein Walzwerk arbeiten zu lassen. Größere Bedeutung haben jedoch diese Versuche nicht erlangt. Sie sind auf besonders geartete Fälle mit eigentümlichen Betriebsverhältnissen beschränkt geblieben.

Die Frage, ob Dampf- oder elektrischer Antrieb für Walzwerke vorteilhafter, d. h. wirtschaftlicher ist, läßt sich nicht allgemeingültig entscheiden. Von wesentlichem Einfluß sind die in jedem Falle vorliegenden besonderen Bedingungen, namentlich die Gesteungskosten bzw. der Preis der elektrischen Energie im Verhältnis zu den Dampfkosten. Insbesondere kommt hier die wirtschaftliche Ausnutzung der Hochofengase in Gasmaschinen in Frage. Wo sich mit Hilfe des Hochofengases geringe Kosten für die elektrische Energie erzielen lassen, ist in den meisten Fällen der elektromotorische Antrieb die wirtschaftlichere Betriebsform*).

In bezug auf den elektrischen Antrieb ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen Walzwerken, die dauernd in der gleichen Richtung umlaufen, und Umkehrwalzwerken, d. h. solchen, die nach jedem Stich stillgesetzt und umgesteuert werden müssen. In den Zeiten des reinen Dampfbetriebes wurden durchlaufende Straßen fast stets mit Schwungmassen gekuppelt, welche die auftretenden Belastungsstöße derart

*) Wichtige Unterlagen für die Entscheidung dieser Fragen wurden durch die ausgedehnten „Versuche zur Ermittlung des Kraftbedarfs an Walzwerken“ von Dr.-Ing. Puppe (Verlag Stahleisen, Düsseldorf) sowie von Oberingenieur Hoff in seinem am 30. April 1911 vor der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf gehaltenen Vortrage: „Wichtige Fragen aus der Kraftversorgung der Hüttenwerke“ geliefert. Vgl. hierzu auch: *Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen*, Jahrg. 1912, Heft 17, *Stahl und Eisen*, Jahrg. 1915, Heft 1, 2, 7, *Elektrotechnische Zeitschrift*, Jahrg. 1913, Heft 27 und 28.

aufnahmen, daß die überschießende Energie in einem Schwungrade aufgespeichert und bei gesteigertem Kraftbedarf an das Walzwerk abgegeben wurde. Dadurch wurden die Stöße von der Maschine selbst ferngehalten. Als man zögernd an die Einführung des elektrischen Antriebs herantrat, stützte man sich naturgemäß zunächst auf die Erfahrungen mit Dampfstraßen, indem man auch hier den Motor durch ein Schwungrad entsprechender Größe ergänzte. Dadurch wurden die Belastungsschwankungen zum größten Teil vom Kraftnetz ferngehalten.

Bei Straßen mit gleichbleibendem Umlauf ergeben sich verschiedene Lösungen des Antriebes, je nachdem die Straße stets mit der gleichen Walzgeschwindigkeit arbeitet oder die Walzgeschwindigkeit veränderlich sein muß. Im letzteren Falle müssen die Umdrehungszahlen des Motors in weiten Grenzen geregelt werden. Bei gleicher Walzgeschwindigkeit kann der Antrieb unter Erzielung derselben Vorteile durch Dreh- oder Gleichstrommotor erfolgen. Hier übt nur die Frage einen Einfluß aus, ob das Kraftwerk weit entfernt von der Straße liegt. In diesem Falle bietet der Drehstrom größere Vorteile, weil er sich mit hoher Spannung praktisch verlustfrei übertragen läßt.

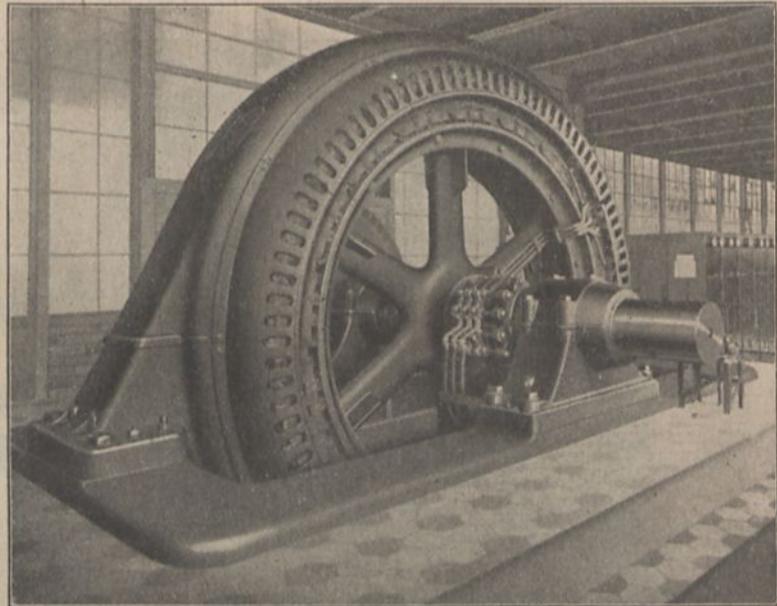
Straßen mit veränderlichen Walzgeschwindigkeiten werden dagegen am zweckmäßigsten durch Gleichstrommotoren angetrieben, da sich hierbei in einfachster Weise eine verlustlose Regelung der Umdrehungszahlen erreichen läßt. Bei Verbundmotoren wird die Regelung der Drehzahlen durch Änderung des Magnetfeldes ungefähr verlustfrei erzielt.

Die Regelung der Drehstrommotoren erfolgte früher meist durch die Verwendung von eingeschalteten Widerständen, womit jedoch Energieverluste verbunden sind, die besonders bei den hier üblichen großen Antriebsmotoren sehr erheblich ins Gewicht fallen können. In vielen Fällen wird ein Rotorwiderstand nur zu dem Zwecke verwendet, um die Schwunghmassen zur Wirkung zu bringen, wobei man unter Umständen eine selbsttätige Vorrichtung zur Einstellung des Schlupfes mit Vorteil benutzt. Diese Vorrichtung zieht die Schwunghmassen erst bei Überlastung zur Arbeitsleistung mit heran. Das Anlassen geschieht bei dieser Anordnung selbsttätig. Die Vorrichtung besteht

aus einem Getriebe, das den Rotorwiderstand in Abhängigkeit von der Belastung des Walzenzugmotors einstellt. Der Schlupf wird gewöhnlich so eingestellt, daß er bei Vollast 6% und bei 100% Überlastung etwa 20% beträgt.

Die Anforderungen, die an Walzenzugmotoren gestellt werden, sind besonders infolge der unvermittelt auftretenden starken Stöße weitergehend als in irgendeinem anderen Betriebe. Die Motoren müssen daher bestimmten Anforderungen genügen und sowohl in elektrischer als in mechanischer Beziehung reichlicher bemessen werden, als solche für normale Transmissionsbetriebe. Der Antrieb von ständig durchlaufen-

Abb. 75.



Drehstrom-Walzenzugmotor von 1500—3000 PS zum Antrieb eines kontinuierlichen Drahtwalzwerkes. (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.)

den Walzenstraßen erfolgt in unmittelbarer Kupplung oder durch Riemen- bzw. Seilübertragung. Der Motor wird gewöhnlich als selbständige Maschine ausgebildet und in einem abgeschlossenen Raum auf einem besonderen Grundrahmen aufgestellt. Die Ankerwelle wird in der Regel über die beiden Lager hinaus verlängert, um erforderlichenfalls später eine Vergrößerung der Leistung durch Ankupplung eines Zusatzmotors zu ermöglichen.

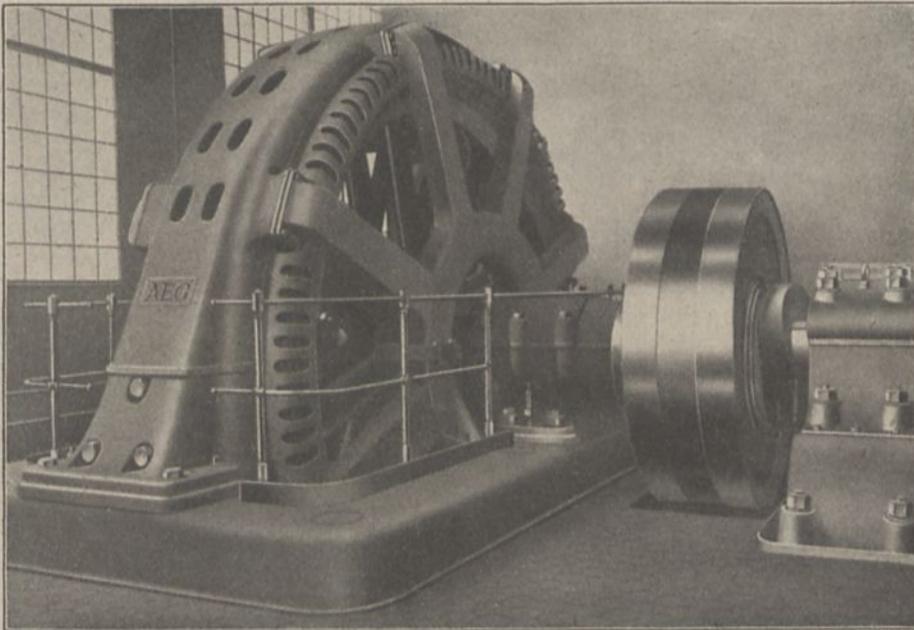
Die Bemessung des Schwungrades richtet sich nach den besondern Verhältnissen. Walzenstraßen, auf denen Stiche von kurzer Dauer mit großem Druck ausgeführt werden, zeigen ein unregelmäßigeres Bild des Kraftverbrauches als solche Straßen, bei denen sich gleichzeitig mehrere Stäbe in der Walze befinden, die zu Material von geringem Querschnitt ausgewalzt werden. Die Schwungräder für die ersteren müssen dementsprechend schwerer bemessen werden.

Es ist keineswegs immer erforderlich, ein besonderes Schwungrad auf der Motorwelle bzw. vor dem Walzwerk anzuordnen. In den meisten Fällen wird der Rotor des Antriebsmotors seinen Abmessungen und seinem Gewicht nach so bemessen, daß er als Schwungrad zur Aufspeicherung einer genügenden Menge mechanischer Energie ausreicht. Einen Antriebsmotor dieser Art, von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft für die Vereinigten Hüttenwerke Burbach-Eich-Düdelingen gebaut, zeigt Abb. 75. Er dient zum Antrieb eines kontinuierlichen Drahtwalzwerks und hat 3000 PS Höchstleistung, während die mittlere Belastung 1500 PS beträgt. Er wird mit

lungen u. a. Es würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, die verschiedenen Bauarten im einzelnen zu besprechen. Der in Abb. 76 dargestellte AEG.-Motor, der auf der Hütte Phoenix in Ruhrort eine Knüppelstraße antreibt, leistet bei 115 Umdr/min 2000/4000 PS und wird mit Drehstrom von 2000 Volt Spannung und 48,5 Per/sk gespeist.

Wesentlich größere Bedeutung für Walzwerke besitzt der schwungradlose elektrische Antrieb, der zunächst nur für Umkehrstraßen angewendet wurde. Die hierbei erzielten betrieblichen und wirtschaftlichen Erfolge führten dann auch zur Verwendung bei Triostraßen, also Walzenstraßen mit stets gleichbleibender

Abb. 76.



Drehstrom-Walzenzugmotor von 2000—4000 PS zum Antriebe einer Knüppelstraße. (Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft.)

Drehstrom von 3100 Volt Spannung und 42,5 Per/sk gespeist und macht 213 Umdr/min. Entsprechend der starken Wärmeentwicklung, ist der Rotor derart ausgebildet, daß ein schneller und durchgreifender Ausgleich der erwärmten Luft eintritt. Die Arme des Rotors sind mit als Ventilatorflügel dienenden Platten besetzt, welche die umgebende Luft in ständiger Bewegung halten.

Die Verbindung der Motorwelle mit der Straße wird durch eine elastische Kupplung bewirkt, die außerdem die Möglichkeit bieten soll, leicht und schnell eine Abkupplung des Motors von der Straße zu erzielen (Abb. 76). Die Kupplungen werden nach den verschiedensten Konstruktionen gebaut, als Stabfederkupplungen, Bandkupplungen, elektromagnetische Kupplungen, Spiralfederreibungskupp-

Drehrichtung. Die früher stets benutzte Schwungradanordnung war besonders deswegen mit großen Gefahren für die Straße, die Bedienung und die in der Nähe befindlichen Anlagen verbunden, weil beim Verlaufen des Walzstabes, Walzenbrüchen oder anderen Unfällen die Straße nicht unmittelbar stillgesetzt werden konnte. Die Folge davon waren manchmal weitgreifende Zerstörungen an der Straße und Maschine in Form von Brüchen der Walzenständer und Einbaustücke und Explosionen des Schwungrades, da die darin aufgespeicherte Energie mit einem Schlage frei wurde. Da die Maschine nicht umgesteuert werden konnte, so mußten in der Walze steckende erkaltete Stäbe durch Ausbau der Walzen entfernt werden.

Dagegen bietet der schwungradlose Antrieb beträchtliche Vorteile, da die Umdrehungs-

zahlen des Antriebs und des Walzwerks dem Walzgut angepaßt werden können. Dieses wird langsam und stoßfrei gefaßt und dann rasch auf die höchstzulässige Geschwindigkeit gebracht, während bei der früheren Anordnung mit Schwungrad die Drehzahl so niedrig bemessen werden mußte, daß ein sicheres Fassen des Walzgutes gewährleistet war. Beim Austritt aus der Walze wird die Geschwindigkeit des Walzstabes so verringert, daß er dicht an den Walzen liegenbleibt und sofort wieder in umgekehrter Richtung durchgewalzt werden kann. Die durchschnittliche Walzgeschwindigkeit, d. h. die Erzeugung der Straße wird dadurch wesentlich gesteigert, und die Walzstäbe mit einer höheren Temperatur durch die Walze geschickt. Die Vorteile des letztgenannten Umstandes äußern sich in Ersparnis an Kraftverbrauch, Schonung der Walzen und Verbesserung des Walzerzeugnisses.

(Fortsetzung folgt.) [2855]

Wikingerfahrten der Germanen.

VON DR. phil. et ing. EUGEN MELLER, Bremen.

Der Standpunkt des Seewesens ist bei Völkern, deren Landesgrenzen vom Meere bespült werden, ein Maßstab für ihre Kultur: er hebt sich mit ihrem Aufschwunge und sinkt mit ihrem Niedergange. Als Griechenland im grauen Altertum sich auf dem Höhepunkt seiner geistigen Entwicklung befand, zeigte auch sein Seewesen eine für damalige Verhältnisse ungemein große Vollendung. Unter Roms Weltherrschaft blieb es anfänglich so stehen, verfiel dann langsam mit dem absterbenden Kaiserreiche, um endlich wie dieses von den Fluten der Völkerwanderung verschlungen zu werden. Die stolzen und mächtigen Triremen und Quinqueremen, welche so lange das Mittelmeer durchfurcht und beherrscht hatten, verschwanden, und statt ihrer erschienen die rohen und gebrechlichen Fahrzeuge der Skythen, Goten und Vandalen. Fast ein Jahrtausend blieb die Schifffahrt überall auf sehr niedriger Stufe, bis endlich das Licht der Zivilisation wieder das Dunkel zu erhellen begann. Der Norden übernahm die geistige Führung des von neuem erwachenden Völkerlebens und mit ihr auch die weitere Entfaltung des Seewesens. Die außerordentlich hohe Stufe, welche letzteres gegenwärtig einnimmt, danken wir vorzugsweise dem germanischen Geiste. Es ist deshalb noch von Interesse, den Anfängen nachzuforschen, aus denen solche bewunderswerte Resultate hervorgingen, um so mehr, als die Germanen nicht, wie einst Griechen, Karthager und Römer, in dem Seewesen der Phönizier Vorbilder fanden, sondern ihre Schifffahrt neu erfinden und eigen-

artig entwickeln mußten. Die Verhältnisse der nordischen Meere stellten andere Anforderungen an den Bau der Fahrzeuge als im Süden, und die bestkonstruierten römischen Ruderschiffe erwiesen sich in unseren stürmischen Gewässern nahezu unbrauchbar. Hier galt es in erster Reihe, den Fahrzeugen ganz andere Form zu geben, um den so viel größeren nautischen Schwierigkeiten siegreich entgegenzutreten. Aus diesem Grunde konnten die römischen Schiffe den Germanen keine Vorbilder sein. Unsere Vorfahren waren vielmehr auf sich selbst angewiesen, um die passende Form des Rumpfes, der Masten und der Segel für die brausenden Gewässer des Nordens zu finden, wengleich es wohl zweifellos ist, daß die Ankunft der Römer und die späteren Kämpfe gegen sie den ersten Impuls dazu gaben. Bis dahin waren die Schiffe der Altgermanen oder vielmehr Boote der urdeutschen Küstenvölker sehr unvollkommener Art. Es ist dies auch ganz natürlich, wenn man bedenkt, daß unsere Vorfahren als Hirten- und Jägervölker aus Mittelasien einwanderten und bei ihrer Ankunft an unseren Küsten keine nautischen Traditionen irgendwelcher Art mit sich bringen konnten. Ebensowenig boten die rauhe Nord- und Ostsee mit ihren Nebeln und Stürmen für sie eine verlockende Ansiedlung und Anziehung, sich dem unbekanntem gefahrvollen Elemente anzuvertrauen, dessen brandende Wogen bei dem häufigen Unwetter donnernd an den öden Strand rollten und dessen Bewohner nur mit Furcht und Schrecken erfüllten.

Was uns über das Schiffswesen der Germanen, unserer Vorfahren, seit dem Beginn unserer Zeitrechnung, mit dem auch zugleich der Anfang der deutschen Geschichte zusammenfällt, durch die alten Schriftsteller übermittelt worden ist, beschränkt sich auf einige kurze und technisch sehr allgemein gehaltene Notizen: Strabo erwähnt in einigen Zeilen eines siegreichen Kampfes, den Drusus Germanicus, der erste römische Feldherr, welcher bis an die Nordsee vordrang, den „Brukterern“ auf der Ems lieferte. Über die Beschaffenheit der germanischen Fahrzeuge gibt er zwar keine Andeutung, daß es aber höchst gebrechliche Kähne gewesen sein mußten, mit denen die streitbaren Brukterer, die hochbördigen, so vollkommen ausgebauten und so gut bemannten römischen Triremen anzugreifen wagten, was freilich mehr für ihren Mut, als für ihre Klugheit spricht, geht aus der Bemerkung des Vellejus, des Präfecten der römischen Reiterei hervor: „... Als wir unsere Schiffe gegen die entfliehenden Feinde in Bewegung setzten, bestieg einer der Barbaren (Germanen) eine aus Holz ausgehöhlte Mulde, wie sie dort üblich sind, und kam, selbst die Art von Fahrzeug lenkend, bis in die Mitte des

Flusses.“ (Im Jahre 5 n. Chr.) Wir haben es hier also mit einem ausgehöhlten Stamme, einem Einbaum, zu tun, der nur klein sein konnte, da er von einem Manne gelenkt wurde. Etwa 45 Jahre später berichtet der ältere Plinius über Germanenboote der Kauken, welche die reichen Provinzen Galliens heimsuchten und damit an den Römern Vergeltung übten. Noch waren dieselben aus einem Baumstamm gehöhlt, aber sie vermochten schon 30 Männer zu tragen. Es war das erstemal, daß Germanen das offene Meer befuhren. Mit diesen „Piratenzügen“ begannen unsere Urväter an der Nordseeküste sich zu kühnen und unternehmenden Seeleuten zu bilden, um schon kurze Zeit darauf unter dem Kaminofaten Gannask den Römern so gefährlich zu werden, daß im Jahre 47 n. Chr. Corbulo, der Stadthalter von Niedergermanien, die gesamte Rheinflotte gegen sie aufbieten mußte, um sie im Zaum zu halten, obwohl Tacitus die Fahrzeuge der Kauken nur „Kähne“ nennt und sie deshalb nur klein sein konnten. In der Zeit nach Tacitus fehlt uns jahrhundertlang jede Nachricht über die weitere Entwicklung des altgermanischen Seewesens. Im 5. Jahrhundert erwähnt erst Sidonius Apollinaris in einem Gedichte, daß die germanischen Seefahrer, welche aus „Haß und Rachsucht“ die britannischen Küsten brandschatzten, Fahrzeuge besaßen hätten, deren Seitenwände aus Weidengeflecht gefertigt und mit Tierhäuten bezogen seien, während die Segel ebenfalls aus Fellen bestanden. Nemius und Gildas berichten uns jedoch, daß die drei Fahrzeuge, mit denen Hengist und Horsa ihren Eroberungszug unternahmen, „lange Schiffe“ waren, deren jedes 150 Mann faßte. Nach Sidonius erfahren wir wieder über ein halbes Jahrtausend lang nichts Genaueres über altd deutsches Seewesen, und erst die Flotte Wilhelms des Eroberers, welche dessen Gemahlin Mathilde auf den uns erhaltenen Gobelins von Bayeux in kunstvoller Stickerei dargestellt hat, gibt uns ein annähernd richtiges Bild von der Beschaffenheit der nordischen, germanischen Schiffe um 1066.

In bezug auf das ganze erste Jahrtausend nach Christi Geb. sind wir über die Schiffahrt der alten Deutschen mehr oder weniger nur auf Vermutungen angewiesen. Nur dürfen wir annehmen, daß wir in dem sog. „Nydamer“-Boot, das man im Jahre 1860 in den Mooren bei Thorsberg gefunden hat, zugleich den Typus der suionischen (skandinavischen) vor uns haben, der jedoch im Laufe der Zeit eine Verbesserung erfahren haben mag. Engelhardts Forschungen ergeben, daß jene Eichenboote mit großer Sorgfalt gearbeitet und mit staunenswertem technischen Verständnis gebaut waren, die den Anforderungen der nordischen Gewässer voll

Rechnung zu tragen wußten und die alten Sachsen in maritimer Beziehung auf eine sehr hohe Stufe stellten. Da sie römische Vorbilder nicht gebrauchen konnten, sondern für die Konstruktion nur auf die eigene Erfindung angewiesen waren, so gereicht ihnen das zu um so größerer Ehre. Nach einigen Stellen der „Edda“ scheint die Seefahrerkunst der alten Sachsen jedoch viele Jahrhunderte von ihren Erfindern geheimgehalten zu sein, und erst sehr spät wurde sie Gemeingut anderer seefahrender Nationen.

Für die Ansicht, daß das nordische Seewesen sich in den nächsten sechshundert Jahren nach dem „Nydamer“-Boot nur wenig vervollkommnet hat, besitzen wir durch einen glücklichen Zufall auch einen tatsächlichen Beweis. Es ist dies die Auffindung eines alten Wikingerbootes aus dem 9. Jahrhundert n. Chr., dessen gut erhaltenes Material ebenfalls eine genaue Rekonstruktion gestattet. Dasselbe wurde im Sommer 1880 in der Nähe des norwegischen Seebades Sandefjord in einem Hüenegrabe ausgegraben, das der Volksmund „Königshügel“ getauft hatte. Wie bei Nydam dem Torf, dankte hier das Boot hauptsächlich der blauen Tonerde, in der es stand, seine Erhaltung, wenngleich seine ursprüngliche Form durch den tausendjährigen auf ihm lastenden schweren Druck gelitten hatte. Auch sein Vorhandensein war kein Spiel des Zufalls, sondern Absicht; ein Wikingerhäuptling hatte in ihm seine letzte Ruhestätte gefunden, und zwar mit seinem ganzen Kriegerschmuck. Die in der Kammer zerstreut umherliegenden menschlichen Gebeine, sowie Reste von kostbaren Kleidungsstücken und Pferdegeschirr stellen diese Tatsachen außer Zweifel. Der augenfällige Umstand, daß wir in dem Wikingerfahrzeug einen Sarkophag vor uns haben, unterstützt aber die weiter oben ausgesprochene Ansicht, daß auch das Nydamer-Boot zur Totenfeier eines Germanenhäuptlings versenkt wurde, da es wahrscheinlich ist, daß zwei räumlich einander so nahe wohnende Stämme, selbst wenn sie nicht demselben Volke angehörten, doch denselben religiösen Kultus und dieselben Leichenfeierlichkeiten hatten.

Aus der Vergleichung der beiden Boote kann man ersehen, daß die Fortschritte im nordischen Seewesen während eines Zeitraumes von 600 Jahren nur sehr geringe gewesen sind. Die Bayeux-Gobelins, welche aus den Jahren 1066 bis 1070 stammen, beweisen es. Wenn man auch von der Stickerei einer Fürstin nicht die genaue Wiedergabe technischer Details erwarten darf, kann man die allgemeine Richtigkeit der Formen bei den normannischen Schiffen nicht bezweifeln. Demnach unterschieden sie sich aber sehr wenig von den Wikingerbooten. Wie diese wurden sie noch durch Segel und Ruder fort-

bewegt, hatten nur einen Mast und ein vier-eckiges Segel; das Steuerruder war noch an der Seite angebracht, die Schilde lagen auf der oberen Bordwand. Die Dimensionen des Rumpfes stimmen ungefähr überein, wie man aus der Zahl der Riemen annehmen kann und auch aus den Angaben der normannischen Dichter Roman de Rou und Wace hervorgeht.

An sonstigen Gegenständen von kulturhistorischer Bedeutung war die Ausbeute im Wikingerschiff verhältnismäßig gering. Sie beschränkt sich hauptsächlich auf einen großen kupfernen Kessel und einen großen hölzernen Trinkwasserbehälter, in dem man auch ein kleines geschnitztes hölzernes Trinkgefäß fand. Immerhin bilden die Funde aber ganz wesentliche Ergänzungen für unsere Kenntnis der Kulturgeschichte germanischer Vorzeit und klären uns speziell über das damalige Seewesen auf, von dessen Standpunkt wir uns bisher nur dunkle Vorstellungen zu machen vermochten. Namentlich wetteifert das Nydamer-Boot in seinen feinen, schönen und zweckmäßigen Formen mit den besten Modellen der Neuzeit und gibt einen glänzenden Beweis für die Tüchtigkeit des germanischen Geistes auch in nautischen Dingen damaliger Zeit.

[2866]

Biologische Betrachtungen über die Dronte.

Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg.

Mit drei Abbildungen.

Die Ursachen, welche die geographische Verbreitung der Organismen auf der Erde bedingt haben, sind auf zweierlei Vorgänge in der Natur zurückzuführen. Auf der einen Seite sind es die geographischen und geologischen Einflüsse der Umwelt, die eine räumliche Ausdehnung oder Beschränkung der Verbreitung bedingt haben, auf der anderen Seite liegen aber die treibenden Kräfte in den Organismen selbst. Wenn es auch richtig ist, daß durch Wanderung die Entstehung neuer Arten mächtig gefördert wurde, so darf nicht vergessen werden, daß noch andere Möglichkeiten offenstehen, die zu einer Variation führten und noch führen. Während man früher dem „Auseinander“ in der Entwicklung der Lebewesen den breitesten Raum bei der Entstehung neuer Arten zuwies, wissen wir heute, daß dem „Nebeneinander“ eine nicht minder wichtige Rolle zukommt. Von hoher Bedeutung muß dabei die Erkenntnis sein, daß die von dem Organismus einmal eingeschlagene Entwicklungsrichtung, deren Entstehung den Einflüssen der Umwelt zugeschrieben werden muß, von ihm innegehalten wird, mag er dabei im Kampfe ums Dasein bestehen, oder mag er durch eine ins Extrem weitergeführte Entwicklungsbildung den An-

sprüchen, die an ihn von seiten der Umwelt gestellt werden, nicht mehr genügen. In diesem Falle stirbt das Lebewesen ab und wird vernichtet, anderen, vorteilhafter organisierten und der Umwelt günstiger angepaßten Lebewesen Platz machend. In diesem Falle kann von Ausrottung gesprochen werden. „Ausrottung“ bedeutet mithin im Rahmen des natürlichen Geschehens die Vernichtung und das Verschwinden eines Lebewesens von der Erde aus Ursachen, die im Innern desselben schlummerten und zu seinem Ruin, als nicht mehr lebensfähig, führten. Ein die Richtigkeit dieser Auffassung ausgezeichnet beweisendes Beispiel bietet die Dronte (*Didus ineptus*, L.).

Abb. 77.



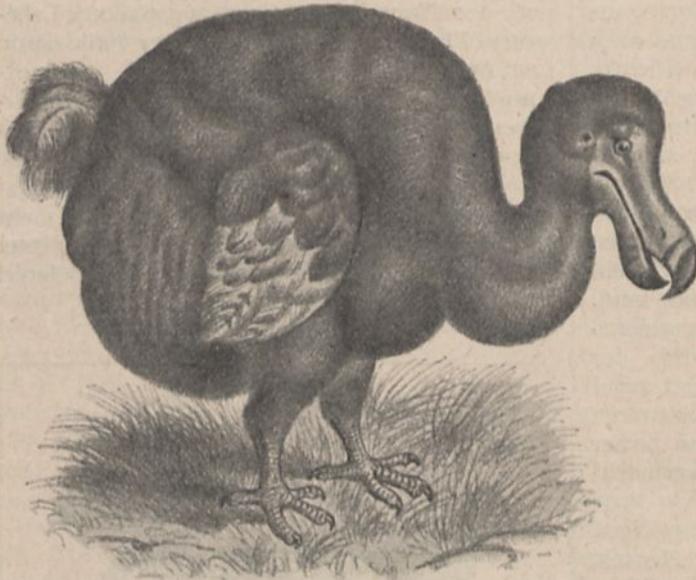
Die Abbildung stammt aus einem Werke des Gulielmus Piso und soll einem Gemälde Savarys entnommen sein.

In folgenden Ausführungen will ich versuchen, den Beweis hierfür anzutreten.

Zunächst eine kurze Charakteristik der Dronte. Durch Beobachtungen von Augenzeugen, die diesen jetzt völlig ausgestorbenen Vogel, der bis in das 17. Jahrhundert hinein Mauritius bewohnte, lebend gesehen haben, sowie durch Abbildungen, die zu seiner Lebenszeit angefertigt wurden, und auch durch Knochenüberreste, von denen verschiedene Museen einzelne Fragmente haben, sind wir heute in der Lage, uns noch ein anschauliches Bild derselben zu machen. Sehr bedauerlich ist es, daß der Konservator des Museums zu Oxford im Jahre 1755 einen Balg der Dronte, der durch Motten zerfressen war, vernichtete. Dem Urteil maßgebender Ornithologen nach, unter denen ich namentlich Anton Reichenow als ersten in der Gegenwart lebenden Vogelkundler hervorheben möchte, handelt es sich bei der Dronte um eine große, flugunfähige Taube,

mithin keineswegs um einen straußartigen oder schwimmvogelartigen Vertreter des Vogel-

waren bis zu den Fersen mit Federn bekleidet. Die Dronte war vor ihrer Ausrottung durch den Menschen auf Mauritius keineswegs selten, denn am Ende des 16. Jahrhunderts wurden Tausende von Exemplaren auf jener Insel gesehen. Schon Vasco da Gama fand 1497 die Dronte auf Mauritius in so großer Menge, daß die Insel dieses Vorkommens halber „Schwaneninsel“ genannt wurde. 1618 fand Bontekoe auf der Insel Bourbon (Réunion) einen großen Vogel, der später als eine zweite Art der Dronte von der Wissenschaft erkannt wurde. In seiner allgemeinen Erscheinung ähnelte er der auf Mauritius heimischen Dronte durchaus. Er hatte aber ein weißliches, gelblich überlaufenes Gefieder und schwarze Spitzen an den Schwung- und Steuerfedern. Von den Schwungfedern waren die vier ersten schräg nach unten und vorn, nicht wie bei der vorigen Art nach hinten, gerichtet. Castleton (1613) und Bontekoe (1618) schildern den



Restaurierte Abbildung der Dronte (*Didus ineptus*, L.).
Aus: Bilderatlas zur Naturgeschichte der Vögel, Wien 1864.

geschlechts. Seine Größe war die eines Trutzhahns, sein Gewicht betrug ca. 25 kg. Besonders auffallend war der plumpe Körper der Dronte, namentlich war es eine große Fettansammlung, die sich in auffallender Weise am Hinterteil derselben bemerkbar machte. Mit dieser massigen und schweren Gestalt des Vogels standen seine verhältnismäßig kleinen Füße nicht in Einklang. Der Schwanz bestand aus weichen, krausen Federn. Das Gesicht war nackt, die Befiederung grau, unterseits mehr bräunlich, Flügel und Schwanzfedern waren dagegen weiß gefärbt. Von besonderer Wichtigkeit für die Lebensweise dieses Vogels war aber der Umstand, daß die Flügel klein und unvollkommen entwickelt waren und ihn nicht zum Fluge befähigten. Besonders hervorgehoben zu werden verdient noch, daß der Schnabel an der Spitze in einen großen, nach unten gebogenen Haken endigte, mit dem der Vogel, wie Augenzeugen berichten, sich energisch gegen Angreifer zu wehren verstand. Die Nasenlöcher lagen auffallenderweise in der Mitte des Schnabels. Die kleinen glänzenden Augen standen weit nach vorn und hatten eine gelblichweiße Iris. Die dicken und kräftigen Beine waren gelb gefärbt und trugen scharfe Krallen. Auch über die Beschaffenheit des Federkleides sind wir unterrichtet. Es bestand aus weichen, dunenartigen, gekräuselten Federn. Während der vordere Teil des Kopfes völlig nackt war, bildete das Federkleid auf dem Hinterkopfe eine Art Kapuze von schwärzlicher Farbe. Die Beine

Vogel als sehr fett. Nach den Aussagen des letzteren sei er so fett gewesen, daß er kaum habe laufen können und beim Rennen seinen Bauch auf der Erde schleppte. Er wurde von



Restauriertes Skelett der Dronte.
(*Didus ineptus*, L.) nach Rich. Owen.
Aus: Transact. Zool. Soc. London. Vol. VI, Part. II, 1867.

der Systematik als *Didus borbonicus*, Bp. et Strickl. benannt.

(Schluß folgt.) [2923]

RUNDSCHAU.

Neue Forschungen über die Aneignung des Kohlenstoffs durch die grünen Pflanzen.

(Schluß von Seite 94.)

Gegen die Baeyersche Hypothese sind im Laufe der Zeit mancherlei Bedenken erhoben worden. Hauptsächlich wurde gegen sie eingewandt, daß es nicht gelungen sei, die chlorophyllhaltigen Zellen durch Zuführung von Formaldehyd zur Stärkebildung zu veranlassen, und daß der Nachweis des Formaldehyds in den assimilierenden Pflanzen fehle. Die neueste Forschung hat jedoch die Hinfälligkeit beider Einwände dargetan. Sie knüpft sich hauptsächlich an die Namen Bokorny, Grafe, Curtius und Franzen.

Bokorny brachte stärkefreie Schraubenalgen (*Spirogyra*) in ausgekochtes destilliertes Wasser, dem eine geringe Menge formaldehydschwefligsaures Natron und Dinatriumphosphat zugesetzt waren. Dann leitete er dauernd einen Strom chemisch reinen Wasserstoffs durch das von der atmosphärischen Luft abgeschlossene Kulturgefäß. Nach dreitägiger Versuchsdauer ergab die mikroskopische Untersuchung einen sehr beträchtlichen Stärkegehalt in den Algenzellen. Bokorny schließt aus den Versuchen zweierlei: 1. daß sich das leicht zerlegbare formaldehydschwefligsaure Natron in Formaldehyd und saures schwefligsaures Natron gespalten hat; 2. daß das entstandene Formaldehyd zur Bildung der Stärke benutzt worden ist. Das Dinatriumphosphat wurde zugesetzt, um das saure Natriumsulfid, das bekanntlich giftig wirkt, in neutrales, unschädliches Salz umzuwandeln. Läßt man diese Vorsicht außer acht, so sterben die Algen in kurzer Zeit ab: ein Zeichen, daß sie das formaldehydschwefligsaure Natron tatsächlich zerlegen.

Auch aus freiem Formaldehyd vermögen die Schraubenalgen Stärke zu bilden. Den früheren in dieser Richtung angestellten Versuchen hatte sich immer die große Giftigkeit des Formaldehyds hindernd in den Weg gestellt, die selbst in Verdünnungen von 1 : 20 000 noch zur Geltung kommt. Der naheliegende Weg, die Verdünnung der Lösung bis zur Unschädlichkeit des Giftes zu steigern, führte zu keinem positiven Resultat. Bokorny brachte deshalb in den zur Wasserstoffherzeugung benutzten Kippschen Apparat einige Kubikzentimeter 40 proz. Formaldehyds, so daß mit dem Wasserstoff immer kleine Mengen von gasförmigem Formaldehyd mitgeführt wurden. Auf diese Weise erzielte der Forscher binnen 3 Tagen gleichfalls eine beträchtliche Anhäufung von Stärke in den vorher stärkefreien Algen. Später hat Grafe gezeigt, daß auch Blütenpflanzen die Fähigkeit besitzen, den Formaldehyd zum

Aufbau von Kohlehydraten zu benutzen. Sie bilden allerdings keine Stärke, wohl aber reichlich Zucker.

Die Baeyersche Hypothese ist aber erst dann als endgültig bewiesen zu betrachten, wenn es gelingt, den Formaldehyd in den grünen Pflanzen tatsächlich nachzuweisen und seine direkten Beziehungen zum Assimilationsvorgang darzutun. Soweit der erste Teil der Forderung in Frage kommt, lagen bis vor kurzem nur einander widersprechende Angaben vor. Wie Curtius und Franzen durch eingehende Untersuchungen zeigen konnten, erklärt sich das daraus, daß die einzelnen Experimentatoren verschiedene, nicht einwandfreie Reaktionen auf Formaldehyd benutzt haben. Mit Hilfe einer neuen, vollständig eindeutigen Methode gelang es den beiden Heidelberger Forschern in der Tat, Formaldehyd in assimilierenden Blättern nachzuweisen. Wie bei der Giftigkeit der Verbindung nicht anders zu erwarten, sind die Mengen sehr gering; 180 kg Blätter der Hainbuche enthielten 0,155 g Formaldehyd. Neuerdings ist jedoch der Nachweis von Formaldehyd wieder zweifelhaft geworden.

Für den Physiologen wäre nun noch der Nachweis nötig, daß der Formaldehyd auch wirklich in direkter Beziehung zur Assimilation der Kohlensäure steht und als deren Reduktionsprodukt in den assimilierenden Zellen auftritt. Dieser Nachweis fehlt aber bis jetzt. Die Baeyersche Hypothese ist also auch heute noch nicht in vollem Umfange bewiesen. Trotzdem muß man bei aller Skepsis zugestehen, daß die Forschungen der letzten Jahre eine große Menge von Material zu ihrer Stütze beigebracht haben.

Nimmt man als erstes Produkt der Zerlegung der Kohlensäure den Formaldehyd an, so ergibt sich alles weitere verhältnismäßig einfach. Die organische Chemie hat in den letzten Jahren verschiedene Wege gezeigt, auf denen, vom Formaldehyd ausgehend, die Synthese von Zucker möglich ist. Professor Emil Fischer in Berlin, der Meister auf dem Gebiete der Kohlehydratforschung ebenso, wie auf dem Gebiete der Eiweißforschung, sagt darüber in seinem Vortrage „Organische Synthese und Biologie“ (Berlin, Springer): „Nachdem schon Butlerow gezeigt, daß beim Erwärmen von Formaldehyd mit Kalkwasser ein zuckerähnliches sirupöses Produkt entsteht, und nachdem O. Loew die Art der Kondensation verbessert hatte, konnte ich den Nachweis führen, daß in dem komplizierten Gemisch eine kleine Menge von α -Akrose enthalten ist, die sich in Traubenzucker verwandeln läßt. Die Umwandlung der Kohlensäure in Formaldehyd durch brutale Prozesse war damals auch schon bekannt und mithin die Bereitung von Traubenzucker aus Kohlensäure ermöglicht. Vor kurzem ist es nun H. J. H.

Fenton gelungen, die Reduktion der Kohlensäure zu Formaldehyd bei niedriger Temperatur in wässriger Lösung vorzunehmen, so daß man jetzt in demselben ist, die Zuckersynthese bei derselben Temperatur wie die lebende Pflanze zu verwirklichen. Aber wie vollkommen arbeitet letztere gegenüber den chemischen Methoden, deren sehr geringe Ergiebigkeit bei den üblichen Vergleichen meistens vernachlässigt wird.“

Von besonderem Interesse für den Chemiker ist eine Eigentümlichkeit des natürlichen Vorganges: der asymmetrische Verlauf der Synthese. Wie wieder E. Fischer dargetan hat, gestatten die synthetischen Erfahrungen in der Zuckergruppe eine ziemlich befriedigende Erklärung dieses Vorganges. „Man braucht nur anzunehmen, daß der Kondensation zum Zucker die Bildung einer Verbindung von Formaldehyd mit den optisch-aktiven Substanzen des Chlorophyllkorns vorausgeht. Ich will jetzt die Hypothese dahin präzisieren, daß ich diese Vereinigung schon für die Kohlensäure als wahrscheinlich annehme; denn nach den heutigen Erfahrungen kann man sagen, daß die Proteinkörper ihr genügend Gelegenheit zur Anlagerung darbieten, da schon die einfachen Aminosäuren, nach der Beobachtung von Siegfried, zur Bindung von Kohlensäure befähigt sind. Ich denke mir nun weiter, daß die Kohlensäureverbindung in Sauerstoff und ein Reduktionsprodukt, wahrscheinlich ein Formaldehydderivat, zerlegt wird. In diesem asymmetrischen Komplex oder einem anderen, der sekundär durch vorhergehende Abspaltung und neue Bindung des Formaldehyds entsteht, kann dann die asymmetrische Polymerisation zum Zucker entweder direkt oder auch mit Zwischenprodukten, wie Glykolaldehyd oder Glycerose, vor sich gehen.“

R. Willstätter und A. Stoll haben kürzlich den Vorgang der Kohlenstoffassimilation quantitativ untersucht. Sie sind dabei zu dem neuen Ergebnis gekommen, daß außer dem Chlorophyll ein Enzym wirksam ist. Die Aufgabe des Enzyms soll darin bestehen, den Zerfall eines Zwischenprodukts unter Abgabe von Sauerstoff herbeizuführen. Über das Zwischenprodukt selbst sagen die Forscher nichts. Auf jeden Fall darf man den weiteren Untersuchungen in dieser Richtung mit Spannung entgegensehen.

Die neueste Hypothese über die Assimilation des Kohlenstoffs durch die grünen Pflanzen stammt von dem Prager Professor Stoklasa, der seit mehreren Jahren mit verschiedenen Schülern umfangreiche Versuche über diesen Gegenstand angestellt hat. Eine zusammenfassende Darstellung darüber findet sich in dem Werk: Stoklasa und Matoušek „Beiträge z. Kenntnis der Ernähr. der Zuckerrübe“ (Jena, Fischer 1916).

Die Versuche Stoklasas ergaben, daß durch

Einwirkung ultravioletter Strahlen auf Kohlendioxyd und auf Wasserstoff, der eben frei wird, Zucker entsteht, wenn Kaliumhydroxyd vorhanden ist. Bei Gegenwart von Natriumhydroxyd oder Magnesiumhydroxyd an Stelle von Kaliumhydroxyd bleibt dagegen die Zuckerbildung aus. Durch die Übertragung dieses Ergebnisses auf die Vorgänge in der chlorophyllhaltigen Zelle gelangte der Forscher zu der Ansicht, daß dort die reine Kohlensäure durch den naszierenden Wasserstoff nicht reduziert wird. Die Reduktion findet vielmehr statt durch Kaliumbikarbonat, das ständig in der Zelle entsteht; daneben wirkt die Lichtenergie mit. Stoklasa spricht deshalb dem chemischen Element Kalium eine wichtige Funktion bei der Assimilation des Kohlenstoffs durch die grüne Pflanze zu.

Den Mechanismus der Kohlenstoffassimilation stellt er sich so vor, daß durch die Einwirkung der ultravioletten Strahlen auf das Kaliumbikarbonat zuerst Ameisensäure, Sauerstoff und Kaliumkarbonat entstehen. „Die in Entstehung begriffene Ameisensäure wird durch den weiteren Einfluß der ultravioletten Strahlen in Formaldehyd und Sauerstoff zersetzt und der Formaldehyd bei Gegenwart von Kalium zu Hexosen kondensiert. Das frei entstandene Kaliumkarbonat wird beim Hinzutreten von Kohlensäure und Wasser wieder in Kaliumbikarbonat umgewandelt, und dieser Prozeß setzt sich so weiter fort.“

Die Angaben von Stoklasa sind bisher experimentell noch nicht nachgeprüft worden. Einwände theoretischer Natur sucht der Forscher in der angeführten letzten Arbeit zu widerlegen. Die Entscheidung in der Frage muß zukünftiger Forschung vorbehalten bleiben.

Von einer endgültigen Aufklärung des Vorganges der Kohlenstoffassimilation sind wir also trotz vieler tiefgründiger Arbeiten immer noch ein gut Stück entfernt. E. Fischer nimmt an, daß sie nur erwartet werden kann von der biologischen Forschung, die mit verbesserten analytischen Hilfsmitteln die Vorgänge in den Chlorophyllkörpern selbst verfolgt. Künftige Arbeiten über den Mechanismus der Kohlenstoffassimilation finden daher noch große Aufgaben vor.

Dr. phil. O. Damm. [3392]

SPRECHSAL.

„Bienenkrieg“ (*). Zu diesem Thema darf ich vielleicht bemerken, daß ich seit vielen Jahren Imker bin, von einer derartigen Kriegführung, wie sie Bonnier charakterisiert, jedoch noch nie etwas bemerkt habe. Die Phantasie muß dem Franzosen einen Streich gespielt haben, wie es ja in eingeweihten Kreisen bekannt ist, daß die französische Wissenschaft in den

*) Vgl. Prometheus Nr. 1451 (Jahrg. XXVIII, Nr. 46), S. 734.

letzten Jahrzehnten unglaublich oberflächlich war, wovon ab und zu in deutschen Zeitschriften eine Stichprobe gegeben wurde. Vom „Schützengrabenkrieg“ der Bienen habe ich nie etwas bemerkt. Jedenfalls kann insofern keine Rede von ihm sein, als Bienen überhaupt keine „Wälle“ herrichten, also auch nicht von Erlen und Birken, Pappeln und Weiden eine „Art Leim“ herbeizuholen brauchen (näher definiert Bonnier klugerweise diese „Art Leim“ nicht). Wo hat schon irgend einmal ein Imker solche „Wälle“ mit solchen „den Körpermaßen angepaßten Toreingängen“ gesehen?! Phantasie! Bonnier kann lediglich den Honigraub von Bienen in einem fremden Stock im Auge haben, und da handelt es sich um ein diebisches Einschleichen seitens jener. Von Schlachten, Verteidigungswerken, Reservetruppen kann keine Rede sein.

W. Schuster. [2873]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Eine neuentdeckte Gorillaart. Wie die schwedische Fachzeitschrift „*Fauna och Flora*“ in ihrem neuesten Heft mitteilt, ist der schwedische Kongoreisende Hauptmann Elias Arrhenius auf seinen Jagdexpeditionen auf eine neue Gorillaart gestoßen, von der er mehrere Exemplare nach Schweden mitgebracht hat, wo sie von Prof. Einar Lönnberg untersucht und beobachtet wurden. Die erste Mitteilung über einen menschenähnlichen Affen — späterhin Gorilla genannt — gelangte bekanntlich um 1840 zur Kenntnis der Allgemeinheit. Seitdem hat man verschiedene Gorillaarten gefunden, deren bekannteste aus den letzten Jahren die 1903 durch den deutschen Offizier von Beringe in Westafrika beim Vulkan Kirunga ya Sabinyo nördlich des Kiwusees und die 1914 in Boho westlich vom Tanganjikasee entdeckte sind. Zuerst vermutete der obengenannte schwedische Zoologe, daß die von Arrhenius mitgebrachte Art mit der von Beringe entdeckten und nach ihm *Gorilla Beringei* genannten identisch wäre, da er nicht weit von Sabinyo angetroffen wurde, nämlich auf dem Mikeno, einem anderen vulkanischen Berge nördlich des Kiwu. Eine nähere Untersuchung ergab indes, daß dies nicht der Fall war. Der Mikenogorilla stellt eine besondere Unterart oder Rasse dar, die Prof. Lönnberg *Gorilla Beringei mikenensis* genannt hat. Er hat einen größeren Schädel (Gesamtlänge 276 mm), ein anders geformtes Nasenbein und andere Jochbogen, eine größere und breitere Nackenpartie und einen längeren Gaumen (137 mm). Bezüglich des letzteren Punktes übertrifft er alle bislang bekannten Gorillarassen. Der Sabinyogorilla hat im erwachsenen Alter rotbraune Stellen in der Behaarung des Kopfes wie der Beine. Diese fehlen dem Mikenogorilla vollkommen. Die jüngeren Exemplare dieser Art sind, ebenso wie die alten Weibchen, ganz kohlschwarz bis auf einige ins Bräunliche spielende Stellen an gewissen Körperstellen, die jedoch ihre Ursache meist in abgescheuerten Haarspitzen haben. Eine anscheinend unbedeutende Eigentümlichkeit, nämlich die, daß die Jungen dieser Unterart einen kleinen weißhaarigen Fleck rings um die Analöffnung haben, gewinnt erhöhte Bedeutung durch den Umstand, daß auch junge Schimpansen im gleichen Alter denselben Fleck aufweisen. Augenscheinlich sind also die beiden Formen auf denselben Ursprung zurück-

zuführen. Im übrigen zeichnen sich diese schwarzen Mikenogorillas durch ihr langhaariges Fell aus, das das Gesicht an den Backen und am Kinn wie ein Bart umgibt.

Der alte männliche Mikenogorilla unterscheidet sich in der Behaarung dadurch von den Jungen und den alten Weibchen, daß er quer über den Rücken einen breiten Gürtel grauweißer, kurzer und anliegender Haare trägt, die in auffallendem Gegensatze zu der übrigen Haarbekleidung stehen. Am längsten ist das Haar dieses Gürtels an den Schultern (15 bis 16 cm), an den Ellenbogen (14 cm), auf den Handrücken (9 cm) und auf den Schenkeln (ungefähr ebensolang). Die Haare des Bartkranzes sind etwa 8,5 cm lang. Außer dem Gesicht ist auch noch ein Teil der Brust des Gorillamännchens unbehaart, so daß die gewaltigen Muskelpartien stark hervortreten, was dazu beiträgt, dem Tier ein wildes Aussehen zu verleihen. Der Abstand zwischen den Fingerspitzen beträgt, wenn das Fell auf dem Boden ausgebreitet wird, ohne gewaltsame Dehnung 237 cm.

Über das Vorkommen des Mikenogorillas und seine Lebensgewohnheiten hat Hauptmann Arrhenius folgendes mitgeteilt. Auf dem genannten Vulkan lebt er in ziemlich großer Anzahl und in Herden, die bis zu 30 Tiere zählen können. Er ist außerordentlich scheu und hält sich an Plätzen auf, die für Menschen schwer zugänglich sind. Arrhenius mit seinen Begleitern mußte beispielsweise durch dichten Bambuswald kriechen, um zu seiner Beute zu gelangen, und es war ihm infolgedessen nicht leicht, zu Schuß zu kommen. Werden die Tiere verfolgt, so flüchten sie noch höher hinauf, in noch unzugänglichere Bergeswildnis. Die Eingeborenen nennen diese Affen „Ingagi“. Der *Gorilla mikenensis* führt ein Wanderleben und hält sich selten mehr als einen Monat lang in derselben Gegend auf, da er in diesem Zeitraum gewöhnlich alle Bambusschößlinge, die seine Hauptnahrung bilden, abgeweidet hat. Er scheint sich eine Art von Schlafstätte im Bambusgehölz zu bereiten und sie mit kleineren und weicheren Zweigen auszuliegen. Von den Negern werden die Gorillas weniger gefürchtet, als die Schimpansen, weil letztere den Menschen selbst dann anfallen, wenn sie nicht gereizt werden, was der Gorilla nicht tut. Hingegen verteidigt er sich, sobald er angegriffen wird, tapfer, wobei er trachtet, seinen Feind mit den Zähnen zu zerreißen. Die Eingeborenen jagen den Gorilla seiner Haut wegen, die sie zum Einpacken ihrer Waren benutzen, zuweilen aber auch aus Rachsucht. So erlegten beispielsweise die Angehörigen eines Mannes, der von einem Gorilla getötet worden war, fünf Gorillas, um ihren Verwandten zu rächen. Die Jagd geht mit Hilfe eines Hundes vor sich, der den Gorilla anspringt und ihn beißt, worauf der Neger ihm mit seinem Speiß den Garaus macht. Das Fleisch der Gorillas verzehren die Eingeborenen aber ebensowenig wie das der Schimpansen.

M. K. [2917]

Vom Erfrieren der Pflanzen*). Die große Zahl von Pflanzen, die dem harten Frost des letztvergangenen Winters zum Opfer gefallen sind, lenkt die Aufmerksamkeit auf die Vorgänge beim Erfrieren der Pflanzen. In Gärtnerkreisen herrscht noch heute vielfach der Glaube, daß nicht der Frost an sich, sondern das rasche, unvorsichtige Auftauen die Pflanze töte. Diese Ansicht

*) Möllers Deutsche Gärtnerzeitung 1917, S. 134.

ist jedoch von den neueren Physiologen experimentell widerlegt worden. Müller-Thurgau behauptet, er habe „niemals eine Pflanze bzw. einen Pflanzenteil durch langsames Auftauen retten können, der bei schnellerem Auftauen zweifellos sich als getötet erwiesen hätte“. Derselbe Forscher tritt auch der Anschauung entgegen, daß das Auftauen der Pflanzen in Wasser von 0° besonders langsam erfolge. Gefrorene Pflanzen überziehen sich nämlich in Wasser von 0° sofort mit einer ziemlich dicken Eiskruste, und die dabei entstehende Wärme bringt das Eis in den Geweben rasch zum Schmelzen. Das Auftauen geschieht daher im Wasser viel schneller, als in entsprechend kalter Luft. Neuerdings untersuchte Molisch den Eintritt des Erfrierungstodes an *Ageratum mexicanum*, einer Pflanze, die bei uns zur Einfassung von Teppichbeeten verwendet wird. *Ageratum* hat die Eigentümlichkeit, daß ihre Blätter in abgestorbenem Zustande — also wenn sie vollkommen verwelkt oder in heißem Wasser abgebrüht sind — stark nach Cumarin duften. Als nun Molisch in einer kalten Winternacht eine Versuchspflanze unter einem Glassturz einer Temperatur von -7° C aussetzte, verbreitete sie, nachdem sie steif gefroren und mit Reif bedeckt war, den charakteristischen Cumarinduft — ein Beweis, daß der Frost sie getötet hatte. Die Ursache des Erfrierungstodes ist in der mit der Eisbildung verbundenen starken Wasserentziehung aus den Zellen zu suchen. I. H. [2710]

Chinesische Baumwolle. Nachdem in den Vereinigten Staaten, dem bisher wichtigsten Baumwollland der Welt, im Jahre 1914 und teilweise noch 1915 großer Überfluß an Baumwolle geherrscht hat, so daß die Baumwollpreise dort einen sehr tiefen Stand erreichten, ist in 1916 eine Baumwollknappheit eingetreten, und für 1917 besteht geradezu Mangel an Baumwolle. Der Verbrauch ist weit mehr gestiegen als der Anbau, und dabei wird gegenwärtig der Bedarf von Deutschland und Österreich-Ungarn nicht gedeckt. Nach dem Kriege wird sich daher der Mangel an Baumwolle noch stärker fühlbar machen. Dennoch handelt es sich wohl nur um eine vorübergehende Erscheinung, weil es noch viele Länder gibt, die den Baumwollanbau aufnehmen können. Die größten Entwicklungsmöglichkeiten bietet in dieser Hinsicht wohl China, und auf diese Möglichkeit weist in einem kürzlich erstatteten Bericht der schwedische Gesandte für China hin. China hat bereits jetzt einen recht bedeutenden Baumwollanbau, dessen Ertrag teilweise in China selbst verarbeitet und teilweise nach Japan ausgeführt wird. Der Anbau steckt aber durchaus noch in den ersten Anfängen, die Anbaumethode ist primitiv, und es fehlt an jeder Förderung der Pflanze. Es kommt zunächst darauf an, verbesserte Anbaumethoden zu suchen, eine für das chinesische Klima und den dortigen Boden geeignete Baumwollpflanze zu züchten und den Pflanzern finanzielle Hilfe durch Errichtung von Kreditbanken zukommen zu lassen. Danach dürfte sich der chinesische Baumwollanbau zu einem ähnlichen Umfang wie der nordamerikanische entwickeln. Die für den Anbau zur Verfügung stehende Fläche ist ungeheuer groß, das Klima ist in einem sehr großen Landstrich ausgezeichnet, und Arbeitskräfte für den Anbau sind so billig wie nirgends. Da die in Amerika gewonnene Baumwolle jetzt schon zum größten Teil dort verarbeitet wird, da ferner die ägyptische Baumwolle nach England geht, so wird die chinesische wahrscheinlich für die meisten anderen europäischen Länder in Frage kommen. Stt. [2901]

Die Kostbarkeit der Kohle in Skandinavien. Die Steinkohle ist in Skandinavien, wo nennenswerte Kohlenlager nicht vorkommen, und wo man daher auf eine Einfuhr von Kohlen angewiesen ist, zu einem besonders kostbaren Mineral geworden. Der größte Teil der dort verbrauchten Kohlen stammt aus Großbritannien, und namentlich Norwegen deckt fast seinen gesamten Bedarf von dort. Für diese in Norwegen verbrauchten englischen Kohlen beträgt der Preis im Sommer 1917 ungefähr 300 Kronen für die Tonne oder 15 Kronen (jetzt ungefähr 20 Mark) für den Zentner. Bei einem solchen Preis ist die Verwendung für den Hausofen und den Küchenherd kaum noch möglich, man ist da auf Holz angewiesen, und Kohlen werden fast nur von den Gasanstalten, Elektrizitätswerken und einer mäßigen Anzahl von Fabriken verbraucht. Aber auch diese Werke suchen sich mehr und mehr durch Verwendung von Wasserkraft und daraus gewonnener Elektrizität von der Steinkohle frei zu machen. Die Kohle ist in Norwegen rund zehnmal so teuer wie in England oder Deutschland. Der hohe Preis erklärt sich in der Hauptsache durch die riesige Höhe der Versicherungsprämien bei der Beförderung der Kohlen von Großbritannien nach Norwegen. An Versicherungsprämien entfallen auf eine Tonne Kohlen ungefähr 170 Kronen. Es ist daher kein Wunder, daß für die Beförderung einer Tonne Kohlen von England nach Norwegen ungefähr 250 bis 270 Kronen Fracht bezahlt werden müssen. Für diesen Preis sind aber außerdem Schiffe nur schwer zu bekommen, weil das Risiko der Versenkung durch deutsche Tauchboote sehr groß ist. Beinahe die Hälfte der mit Kohlen nach Norwegen fahrenden Schiffe wird versenkt. Stt. [2864]

Die Quecke als Nutzpflanze. Die namentlich auf sandigem Boden massenhaft auftretende und sich sehr rasch ausbreitende Quecke, *Triticum repens* oder *Agropyrum repens* Gärt., auch Kriechweizen, Hundswitzen, Pädérgras oder Zwecken genannt, ist ein geradezu gefürchtetes, weil nur schwer auszurottendes Unkraut, dessen stark verzweigtes, im Boden nach allen Richtungen sich schnell ausbreitendes Rhizom immer neue Pflanzen emporschießen läßt, wenn auch nur ein kleiner Rest von ihm im Boden verblieben ist. Schon vor etwa 50 Jahren hat der bekannte Pharmazent — Queckenwurzler war früher offizinell — Hans Hermann Julius Hager darauf hingewiesen, das die unseren Getreidearten nahestehende Quecke zur menschlichen Ernährung herangezogen werden könne, ohne daß indessen seine Anregung von Erfolg begleitet gewesen wäre. Neuerdings aber scheint die Quecke zu Ehren kommen zu sollen, denn an der Königlichen Agrikulturbotanischen Anstalt in München werden seit einigen Monaten eingehende Versuche über Gewinnung von Mehl aus der Quecke angestellt, und an der Versuchstation für Spiritusgewinnung in Prag erzeugt Ingenieur Anton Nydrdle Queckenalkohol und Queckenbier. Die Pflanze enthält nämlich etwa 5% Tricitin, einen stärkehaltigen, in Wasser löslichen, geschmacklosen Körper, der bei Behandlung mit Schwefelsäure Fruchtzucker ergibt, und ferner noch etwa 2—3% Zucker. Nydrdle soll es gelungen sein, aus 100 kg Quecken 7 l Alkohol zu erzeugen, und das von ihm erzeugte Queckenbier soll auch sehr befriedigen. Vielleicht erlebt es also der Landwirt, dem die Vertilgung der Quecke bisher viel Sorge bereitet hat, daß er dieses Unkraut anbaut und wie seine anderen Bodenerzeugnisse verwertet. Bst. [2892]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1466

Jahrgang XXIX. 9.

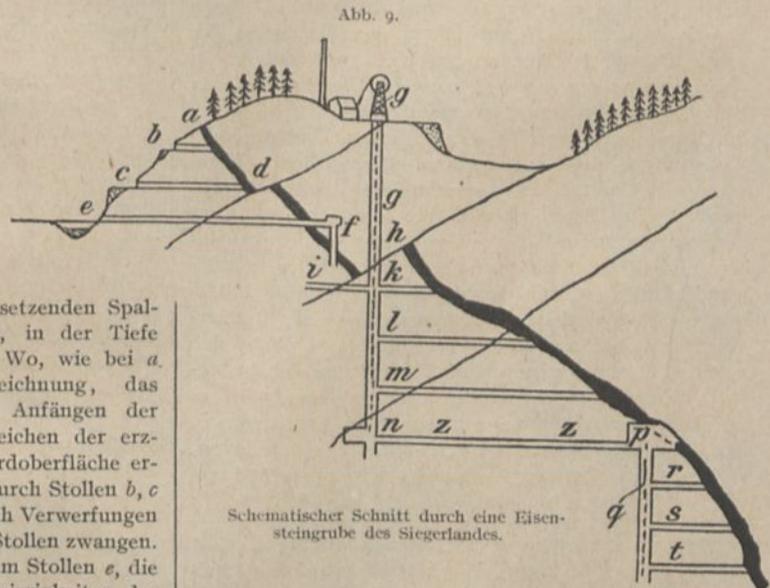
1. XII. 1917

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Bergwesen.

Einfluß des elektrischen Betriebes auf den Siegerländer Eisensteinbergbau*). (Mit einer Abbildung.) Daß der Siegerländer Eisensteinbergbau den hohen Anforderungen, welche der Krieg an ihn stellt, hat folgen können, und daß eine Reihe von Eisengruben des Siegerlandes, die längst aufgegeben waren, nun den Betrieb wieder aufnehmen können und nicht nur namhafte Mengen Eisenstein liefern, sondern dabei auch gute wirtschaftliche Erfolge erzielen, ist geradezu der Einführung des elektrischen Betriebes in diesen Zweig des Bergbaues zu verdanken. Der Siegerländer Eisenstein findet sich nämlich in den die Grauwacke durchsetzenden Spalten, die stellenweise zutage treten, in der Tiefe aber vielfache Verwerfungen zeigen. Wo, wie bei *a*, der beistehenden schematischen Zeichnung, das Eisen zutage trat, begann in den Anfängen der Tagebau, der das Einfallen und Streichen der erzführenden Schicht in der Nähe der Erdoberfläche erkennen ließ, so daß man später auch durch Stollen *b*, *c* und *e* weiter abbauen konnte, wenn auch Verwerfungen wie bei *d* schon zur Anlage sehr langer Stollen zwangen. War aber, wie in der Abbildung mit dem Stollen *e*, die Talsohle erreicht, so wurden die Schwierigkeiten des Bergbaues nahezu unüberwindlich, weil damit die natürliche Entwässerung der Baue nach dem Tale zu aufhörte und die Wasserhaltung durch Pumpen bewirkt werden mußte. Erst die Einführung der Dampfmaschine ermöglichte den Abbau in größerer Tiefe. Nachdem ein bei *f* niedergebrachter Blindschacht die Fortsetzung des Ganges unterhalb der Talsohle festgestellt hatte, brachte man den Schacht *g* nieder und fand dann häufig infolge einer Verwerfung wie bei *h* den Gang nicht wieder. Ein Stollen *i* gab dann auch keinen Aufschluß, und erst beim Stollen *k* wurde der Gang wieder angefahren. Die mit fortschreitendem Abbau anzulegenden Stollen *l*, *m* und *n* wurden aber immer länger, ehe sie den Gang erreichten, und damit wurde der gesamte Bergbau immer unwirtschaftlicher. Da setzte denn die Elektrizität hilfebringend ein; denn mit Hilfe von elektrischen Fördermaschinen war es möglich, ohne weiteres Abteufen des Schachtes *g* einen sogenannten Blindschacht *q* anzulegen, von dem aus

man durch verhältnismäßig kurze Stollen *r*, *s*, *t* den Gang wieder erreichen und weiter abbauen konnte, wobei der letzte mit Schacht *g* ausgehende Stollen *n* bzw. *zz* als maschinell betriebene Streckenförderung eingerichtet wurde. Die verhältnismäßig geringen Betriebskosten der elektrischen Fördermaschinen und



die Möglichkeit, die zum Betriebe erforderliche elektrische Energie bequem von den Überlandzentralen zu beziehen, so daß weder die Errichtung eigener Kraftanlagen noch die Anfuhr von Kohle erforderlich wurde, setzten eine Reihe von Siegerländer Eisengruben in den Stand, nicht nur mehr, sondern auch wesentlich wirtschaftlicher zu fördern, als bisher, und andere Gruben haben mit Hilfe der Elektrizität den Betrieb wieder aufnehmen können, den sie vorher als zu kostspielig eingestellt hatten, um durch elektrisch betriebene Blindschachtführung dem Schoße der Erde auch die Schätze noch zu entreißen, die er dem älteren Verfahren des Abbaues gegenüber mit Erfolg festzuhalten bestrebt gewesen war.

F. L. [2756]

Schiffbau.

Ein unsinkbares Handelsschiff. Die großen Verluste der Handelsflotte durch den Tauchbootkrieg haben in den feindlichen Ländern zahlreiche Techniker zu Erfindungen veranlaßt, die auf irgendeine Weise

*) Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen 1917, Nr. 39/40.

den Tauchbootkrieg zuschanden machen sollen. Eine Erfindung dieser Art, die von einem Italiener stammt, bezieht sich auf ein Handelsschiff, das unsinkbar sein soll. Nach dieser Erfindung wird das Schiff so gebaut, daß durch eine besondere Unterwasserkonstruktion ein Schutz gegen Torpedotreffer erreicht wird. Natürlich ist mit diesem besonderen Schutz auch eine Verringerung der Tragfähigkeit verbunden, die aber sicher nicht ins Gewicht fallen dürfte, wenn durch die Konstruktion in der Tat ein wirksamer Schutz möglich wäre. Gegenüber dem geringeren Ladegewicht spricht auch die Verminderung des Risikos und der Ausgaben für Versicherung erheblich mit. Nach dem Entwurf von Umberto Pugliese, der von dem italienischen Marineministerium einer näheren Prüfung unterzogen wird, soll ein Dampfer von dieser Art bei einem Wasserverdrang von 10 300 t eine Ladung von 5850 t mitnehmen. Er soll eine Geschwindigkeit von 9,8 Knoten haben, was nicht viel weniger ist als gewöhnlich bei Schiffen dieser Größe. Der Schutz gegen Torpedotreffer soll durch besondere Kammern zu beiden Seiten des Schiffes bewirkt werden, deren Zweck es ist, die Hauptwirkung der Explosion des Torpedos oder der Mine zu verschieben und dem Stoße entgegenzuwirken. Soweit aus der Beschreibung in italienischen Blättern hervorgeht, soll der Stoß durch die Explosion mit Hilfe der seitlichen Kammern gewissermaßen abgefedert werden. Die seitlichen Kammern sollen mit Kohlen oder anderer Ladung gefüllt werden. Das Schiff ist also mit einer Art besonders geräumigem Doppelboden ausgestattet, wobei aber der Rauminhalt zwischen der inneren und äußeren Schiffswand größer ist, als der des inneren Schiffes. Das innere Schiff enthält die Antriebsmaschine, Bunkervorräte, Wohnräume und andere für den Schiffsbetrieb wichtige Räume, wogegen die Laderäume sich außerhalb dieses inneren Schiffes befinden. Man wird es allerdings bezweifeln müssen, ob dieses Schiff nun in der Tat nicht versenkt werden kann, abgesehen davon, daß es fraglich erscheint, ob nicht der Bau recht langwierig und teuer ist. Stt. [2935]

Das erste seegehende Motorschiff aus Beton hat am 19. August mit seinen Probefahrten auf dem Christiania-Fjord begonnen. Dieses Ereignis kann für die Entwicklung der Schiffbauindustrie von allergrößter Bedeutung sein, da bei einer Bewährung des Schiffes die Betonfahrzeuge zum mindesten in der Küstenfahrt sehr schnell alle aus anderem Material gebauten Schiffe verdrängen werden. Bisher liegen freilich noch keinerlei Erfahrungen über Betonschiffe mit Motorantrieb vor. Dieses erste Schiff „Namsen-Fjord“ ist von Fougner's Stahlbeton-Schiffswerft in Moss bei Christiania für eine Firma in Christiania gebaut worden. Es ist 25,3 m lang, 6 m breit und 3,3 m hoch. Der Antrieb erfolgt durch einen Bolinder-Rohölmotor von 90 PS., mit dem das Schiff $7\frac{1}{2}$ Knoten läuft. Die erste Fahrt bei stürmischem Wetter verlief durchaus befriedigend. Man wird das Schiff zunächst längere Zeit auf dem Christianiafjord in Fahrt halten, um seine Seetüchtigkeit zu erproben. — Auch in Dänemark befinden sich bereits zwei Motorschiffe aus Beton, die je 115 t Tragfähigkeit haben sollen, bei einer Beton-schiffswerft in Næstved im Bau. In Dänemark gibt es gegenwärtig bereits drei Betonschiffswerften, von denen zwei im August ihre ersten Prähme aus Beton ohne Antriebskraft vom Stapel gelassen haben. Stt. [2908]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Landwirtschaftliche Kultivierung mittels elektrisch betriebener Pflüge. In Schweden hat H. j. Cassel eine aufsehenerregende Erfindung gemacht, die dazu bestimmt ist, die Aufgabe der Überführung elektrischer Energie zu selbstgehenden Motorpflügen und anderen landwirtschaftlichen Maschinen zu lösen. Es sollen damit die teureren, empfindlichen und verhältnismäßig schwierig zu betreibenden Petroleum- und Benzinmotoren ersetzt werden und damit die Elektrifizierung der Landwirtschaft, die sich bisher auf Beleuchtung und ortsfeste Maschinen beschränkte, auch auf Feldarbeiten, vor allem auf das Pflügen, dann aber auch auf Dreschen, Mähen, Düngerverteilung und vieles andere ausgedehnt werden. Man hofft damit den Grund zu legen für die Elektrifizierung der ganzen Landwirtschaft unter Verwendung von Wasserkraften oder großen Kraftzentralen (z. B. mit Torfheizung). Die vorliegende wichtige Aufgabe hat schon viele Erfinder beschäftigt, besonders auch in Deutschland, ohne daß man aber Entsprechendes erreichte. Ein Verfahren, das den Pflug mit Drahtseilen über das Feld zieht, hat sich aus verschiedenen Gründen nicht eingeführt. Man erkannte immer mehr, daß eine elektrische Kraftübertragung zu den selbstlaufenden landwirtschaftlichen Maschinen den Schlüssel der Aufgabe bilde, aber gerade diese Übertragung verursachte ungeheure Schwierigkeiten. Das Verfahren, welches das ganze Areal mit Luftleitungen überspannte, erwies sich als zu teuer und unpraktisch, und auch die Versuche, die mit ausgelegten isolierten Kabeln gemacht wurden, führten zu keinem befriedigenden Ergebnis. Cassel erfand nun ein Verfahren mit selbsttätig regulierbaren Luftleitungen, die sich zwischen einer auf dem elektrischen Pfluge aufgestellten Stange und einem niedrigen, auf einem fahrbaren Kabelwagen angebrachten Mast ausspannen. Diese Leitungen verlängern oder verkürzen sich, je nachdem die Maschine auf dem Felde sich bewegt, durch einen selbsttätigen elektrisch betriebenen Leitungsregulator, der den eigentlichen Kern der Casselschen Erfindung bildet. Dieser Regler ist besonders einfach und sinnreich gebaut und arbeitet mit staunenswerter Genauigkeit. Der Pflug kann sich frei nach beiden Seiten des Kabelwagens je 150 m weit bewegen, also 300 m lange Furchen ziehen von einem Standorte des Kabelwagens aus. Der Kabelwagen selbst hinwiederum kann mit Hilfe des Motorpfluges verschoben werden. Ein Mann Bedienung genügt. Mittels einer einfachen Stangenleitung, deren Herstellung mit der Verschiebung des Kabelwagens gleichen Schritt hält, steht der Kabelwagen in Verbindung mit der Hauptleitung oder Umformerstation. Jeder Kabelwagen ist mit 1000 m Leitungslänge ausgestattet. Von einem einzigen Anknüpfungspunkt kann ein Bereich von etwa 60 Morgen nach beiden Richtungen gepflegt werden.

Eingehende Versuche mit diesem Leitungsregulator wurden mit bestem Erfolge ausgeführt. Der Regulator arbeitet während der Bewegung des Pfluges sehr gut, und die Leitungen bleiben gut gespannt auch bei schnellen Wendungen des Pfluges. Man will jetzt auch ein kleineres Muster für kleine und mittelgroße Ackerwirtschaft durchprobieren für Massenherstellung und Ausfuhr im großen Stil. Die Pflüge mit vollständiger elektrischer Übertragung sollen etwa halb so viel kosten wie Petroleumpflüge gleicher Leistung. Die

Dauerhaftigkeit soll dabei doppelt so groß sein. Man erhofft sich ein neues Stück schwedischer Weltindustrie. Die Sache ist in allen bedeutenderen Industrieländern patentiert und wird in Schweden von einer Elektro-Agrikultur A.-G. betrieben.

Neuerdings wird die Casselsche Erfindung auch in Beziehung zu einem großen Plan der Elektrifizierung des schwedischen Kanalnetzes genannt, und zwar für das Ziehen der Fahrzeuge, wobei der selbsttätig elektrisch betriebene Leitungsregulator auf den Fahrzeugen angebracht und zur Herstellung der Verbindung zu festen Landleitungen dienen würde. Bezüglich ihrer Bewegungsfreiheit stellen Kanalfahrzeuge bis zu einem gewissen Grade naheliegenderweise ähnliche Anforderungen wie Motorpflüge. Dr. S. [2940]

Schmiermittel.

Über Teerfettöle mit Ruß als Schmiermittel*). Die sich bald nach Kriegsbeginn zeigenden Schwierigkeiten in der Beschaffung einwandfreier Öle konnten teils durch Streckung vorhandener und zugänglicher Ölmengen, teils durch Schaffung neuer Schmierölsorten aus Teerdestillaten einigermaßen behoben werden. Unter diesen neuen Schmiermitteln haben sich besonders die Teerfettöle und die aus ihnen hergestellten Fabrikate in der Praxis bewährt. Derartige Teeröle werden nach einem besonderen Verfahren hergestellt und in verschiedenen Flüssigkeitsgraden in den Handel gebracht. Diese Teeröle können heute praktisch säurefrei und frei von sonstigen schädlichen Eigenschaften hergestellt werden, während die gewöhnlichen Teeröle zu Schmierzwecken nicht verwendet werden können. Allerdings können die Teerfettöle nur als Lagerschmieröle benutzt werden, da es bisher nicht gelungen ist, aus ihnen Zylinderöl herzustellen oder Sonderfabrikate, wie Kompressoren-, Kältemaschinen- und Transformatorenöl. Die unter dem Namen Meiderol- und Russinöle in den Handel gebrachten Öle sind Erzeugnisse der Teerdestillation, welche einer besonderen Weiterverarbeitung unterworfen werden. Insbesondere stellen die rohen Teerfettöle eine Lösung von Kohlenwasserstoff der aromatischen Reihen dar. Die Meiderolöle sind dunkelfarbig und zeigen bei auffallendem Licht einen an Zylinderöl erinnernden olivgrünen Schimmer. Die Russinöle bestehen aus einem Gemisch von Meiderolöl und reinem künstlichen Ruß, der nach einem geschützten Verfahren dem Öle zugesetzt wird. Der Ruß ist hierbei in äußerst fein verteilter Form im Öl schwebend vorhanden, ähnlich wie dies bei den auf analogen Prinzipien beruhenden Graphitölen mit dem Graphit der Fall ist. Zu betonen ist dabei, daß bei Verwendung des spezifisch sehr leichten Rußes eine erheblich geringere Entmischung möglich ist als bei Ölen, denen Graphit, dessen spezifisches Gewicht wesentlich höher ist, zugesetzt ist. Allerdings gibt bei der Entmischung in erster Linie der Feinheitgrad, nicht das spezifische Gewicht allein den Ausschlag. Und die Graphitzusätze werden teilweise in äußerst feiner Verteilung erzielt. Der dem Russinöl zugesetzte Ruß ist besonders weich, enthält keine festen, scharfen Bestandteile und ist infolge seiner hohen Schmierfähigkeit von gleich guter Wirkung. Das mit Ruß versetzte Öl läßt sich aber wesentlich billiger herstellen als Graphitöle. Wie bei diesen werden die feinen Poren der Gleitflächen,

welche mit Russinöl geschmiert werden, durch die feinen Rußteilchen ausgefüllt, so daß auf diese Weise die miteinander arbeitenden Gleitflächen fast reibungslos betrieben werden können. Da die Meiderol- und Russinöle im allgemeinen flüssiger, als die sonst verwendeten Mineralöle sind, eignen sie sich besonders auch für die Lagerschmierung schnelllaufender Maschinen.

Die Teerfettöle sind möglichst in warmen Räumen zu lagern, um Anthrazenabscheidungen vorzubeugen. Diese sammeln sich an den tiefstliegenden Stellen des Fasses an, worauf bei der Entnahme zu achten ist. Ein Vermischen mit anderen Ölen ist zu vermeiden, da so unter Umständen Verbindungen entstehen können, die sich selbst durch Lagerwärme nicht mehr lösen (miteingeführte Anthrazenteilchen lösen sich wieder) und der Maschine gefährlich werden können. Infolge des hohen Lösungsvermögens reinigen die Teerfettöle die mit ihnen in Berührung kommenden Teile gründlich von anhaftenden Öl- und Fettkrusten, andererseits sind Ölspritzer möglichst zu vermeiden, da diese sonst die Ölfarbenastriche der Maschinen auflösen. Aus dieser Eigenschaft eignen sich die Teerfettöle auch nicht als Schalter- und Transformatorenöle, da sie auch eine Lösung der Isolierstoffe von Wicklungen herbeiführen. P. [2914]

Papier und Faserstoffe.

Seetang zur Papierherstellung*). Im *Prometheus* Nr. 1398 (Jahrg. XXVII, Nr. 46), S. 726 f. haben wir über Seetang als Industrierohstoff eingehend berichtet und im *Prometheus* Nr. 1420 (Jahrg. XXVIII, Nr. 15), S. 240 hierzu eine weitere Mitteilung über Herstellung von Soda aus Meeralgeln gebracht. Immer neue Erfindungen suchen aus diesem bisher so wenig ausgenutzten Rohstoff Nutzen zu ziehen. Nach *Berlingske Tidende* hat ein Gärtner namens *Frydensberg* eine Erfindung von großer wirtschaftlicher Bedeutung gemacht. Durch Versuche, die teils in der staatlichen Versuchsanstalt, teils in einer dänischen Papierfabrik angestellt wurden, hat man herausgefunden, daß man durch Mischung von Tang mit einem kleineren Teil Holzmasse Papier von gleicher Güte wie die gewöhnlich gebrauchten Papiersorten herstellen kann, aber um bedeutend geringeren Preis, da der Rohstoff fast nichts kostet. Die Erfindung soll nach Norwegen verkauft sein, das Ausnutzungsrecht für Dänemark und Schweden dagegen noch nicht veräußert sein. Dr. S. [2939]

Verfahren zur Gewinnung von Gespinnstfasern aus Holz. Nach einem *August Kautsch* in Drensteinfurt patentierten Verfahren wird das Holz von besonderen Baumarten einem bei der Gewinnung von Gespinnstfasern bekannten Gefrierverfahren unterworfen, dann getrocknet, und danach auf mechanische oder andere Weise die mürbe gemachte Zellenmembran beseitigt und die Fasern freigelegt. Durch das Gefrieren werden die Zellenmembranen erweicht und die Fasern so mürbe, daß es möglich ist, aus Bäumen, wie Linden, *Sparmannia africana* und anderen Faserhölzern juteähnliche Gespinnstfasern zu erzielen. Zur Ausführung des Verfahrens wird das in der Längsrichtung zerkleinerte Holz in einen Raum, in welchem eine Temperatur von etwa -6°C herrscht, gebracht und hier mehrere Stunden belassen, damit ein gründliches Durchfrieren

*) *Der Weltmarkt* 1917, S. 309.

*) *Teknisk Ukeblad* 1917, Nr. 30.

stattfindet. Dann bringt man die Holzteile in die Luft und läßt sie langsam trocknen. Durch diese Behandlung werden die Zellenmembranen derart brüchig und weich, daß sie durch Walzen oder Schlägen von den Fasern getrennt und letztere freigelegt werden. Die Weiterbehandlung kann dann in ähnlicher Weise wie bei der Jute erfolgen. Das neue Verfahren hat nicht nur großen wirtschaftlichen Wert, sondern es ist von außerordentlicher Bedeutung, wenn, wie in der Jetztzeit, die Zufuhr von Jute u. dgl. vom Auslande gehemmt ist.

[2904]

BÜCHERSCHAU.

Zwei deutsche Großkraftquellen, deren Erschließung nach den Grundsätzen der größten Wirtschaftlichkeit und des kleinsten Aufwandes. Erster Teil: *Der Rhein.* Mit 18 Abbildungen und 8 Zahlentafeln. Von *Johann Hallinger*, Zivil-Ingenieur in München. 1916. Diessen vor München, Jos. C. Hubers Verlag. Preis 3,60 M.

Daß Deutschland seine im Verhältnis zu anderen Ländern geringen Wasserkräfte in allernächster Zukunft weit besser ausnutzen muß als bisher, darüber besteht zurzeit kein Zweifel mehr, es kann sich nur darum handeln, wie diese Ausnutzung zu erfolgen hat. Die Frage nach diesem Wie beantwortet *Hallinger*, um es kurz zu sagen, dadurch, daß er fordert, daß mit der bisher gebräuchlichen Ausnutzung von 40 bis 50% des tatsächlichen Gefälles unserer Flachlandflußstrecken gebrochen werde, und daß man diese Gefälle mit mindestens 90% ausnutze. Wasserfälle und sehr starke Gefälle auf kurzen Flußstrecken haben wir leider nur wenige, und unsere Niederdruckwasserkräfte — der Rhein allein besitzt von Basel bis Straßburg 600 000 PS und von da weiter bis Karlsruhe weitere 200 000 PS — haben wir bisher deshalb so unvollkommen ausgenutzt, weil man annahm, daß die Kanäle für Wasserkraftanlagen 0,3—0,5 m Gefälle auf 1 km Länge erhalten müßten. Wenn deshalb ein Fluß ein Gefälle von nur 1,0—0,8 m auf 1 km hat, so konnte man bei dem erwähnten Gefälle für die Kanäle nur etwa die Hälfte des Flußgefälles ausnutzen, und da stand

denn vielfach der Geldaufwand für die Wasserkraftanlagen in einem Mißverhältnis zum Kraftgewinn. Wenn aber, wie *Hallinger* will, mit dem Gefälle in den Kanälen ganz wesentlich heruntergegangen wird, so kann der an den Gefällestufen ausnutzbare Teil des Gefälles auf 90% und darüber gesteigert und damit die ganze Anlage wirtschaftlich günstig gestaltet werden. Das hat *Hallinger* für den Rhein von Basel bis Straßburg eingehend durchgeführt und durch leicht kontrollierbare Zahlen belegt. Er schlägt auf der ganzen Strecke einen links neben dem Rhein verlaufenden Kanal mit sehr geringem Gefälle vor, der insgesamt nur 7 m Gefälle haben soll, so daß vom Gefälle des Rheins von Basel bis Straßburg insgesamt etwa 100 m Gefälle in sieben in den Kanal einzubauenden Gefällestufen mit entsprechenden Kraftwerken ausgenutzt werden können, d. h. je nach den Wasserständen 94—98% des Rheingefälles. Dabei rentieren sich die Gesamtanlagekosten von 128,4 Millionen Mark oder 214 M. für 1 PS derart, daß die Kilowattstunde an den einzelnen Kraftwerken im Jahresmittel nur etwa 0,28 Pfennige kostet. Die Schifffahrt soll bei *Hallingers* Plänen nicht nur nicht zu kurz kommen, sondern sogar gewinnen. Das Problem der Ausnutzung unserer Wasserkräfte ist ein so interessantes und *Hallinger* behandelt sein Thema in so anschaulicher, auch jedem Laien die Materie nahebringender Weise, daß die Lektüre des Buches den *Prometheus*-Lesern nur empfohlen werden kann. O. B. [2550]

Die Elemente der Differential- und Integralrechnung in geometrischer Methode. Von Prof. *Düsing*, mit Anwendungen von Dipl.-Ing. *Preger*. Ausg. B für höhere technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Leipzig 1917, Verlag Dr. Max Jänecke. 2,30 M.

Umständliche Definitionen und strenge algebraische Entwicklungen sind ersetzt durch die Anschaulichkeit geometrischer Ableitungen. Die Beispiele zeigen, wie naturgemäß und einfach Differenzieren und Integrieren Anwendung findet, und enthalten viele praktische Hinweise. Dem Akademiker kann das Heft früheres Wissen leicht wieder zum handlichen Werkzeug machen. A. M. [2954]

Osram
Die bewährte
Drahtlampe