

# PROMETHEUS

Zeitschrift für Technik, Wissenschaft u. Industrie

Postscheck-Konto:  
 □ Berlin Nr. 3065 □  
 Telegramm-Adresse:  
 □ JKaros Berlin □

Verlag: □  
 Dr. Ernst Valentin □  
 Telefon: □  
 Rheingau 532 □

Herausgeber: Dr. E. Valentin, Geh. Reg. Rat

BERLIN-FRIEDENAU I, den 30. Januar 1921

## Neues vom Tage

### Neue Kanalpläne für die Mark Brandenburg.

Von Geh. Baurat Düsing.

In einem früheren Heft haben wir eine Mitteilung über eine neue Wasserstraße Berlin-Niederlausitz und Berlins Versorgung mit Braunkohlen gebracht. Wir sind heute in der Lage, diese Sache durch weitere neue Kanalpläne für die Mark Brandenburg zu vervollständigen.

Der Brandenburgische Oderverein hat in seiner Hauptversammlung die nachfolgende Entschliebung angenommen:

1. Der Brandenburgische Oderverein hält es für notwendig, daß in den demnächst aufzustellenden Plan eines Reichswasserstraßennetzes ein Elbe-Oder-Kanal in Richtung Dresden-Senftenberg-Kottbus-Guben-Frankfurt a. O. aufgenommen wird.

2. Der Brandenburgische Oderverein hält es für dringend erforderlich, die Vorlage betr. den Bau des Mittelland-

kanals derart zu erweitern, daß außer Fürstenberg a. Oder auch die beiden Städte Frankfurt a. Oder und Guben an den Mittellandkanal bzw. den gleichwertig auszubauenden Oder-Spree-Kanal als vorläufige östliche Endpunkte der großen west-östlichen Binnenwasserstraßen angeschlossen werden.“ Dieser Elbe-Oder-Kanal, der sich nach den vorgenommenen Feststellungen in einer Länge von 230 Kilometer leicht herstellen lassen, um so leichter, als er einer Scheitelhaltung nicht bedarf und somit Schwierigkeiten durch die Wasserversorgung nicht entstehen, wird durch drei Hauptpunkte begründet. Zunächst wird die Entfernung von Sachsen und Böhmen zum nächsten Seehafen dadurch ganz bedeutend verrin-

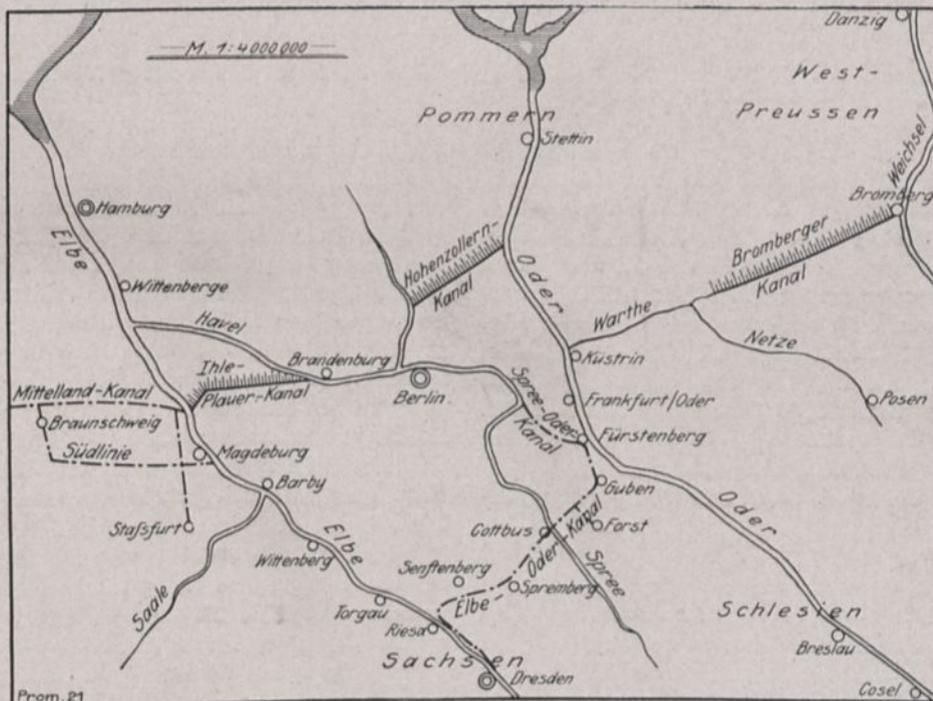
gert, da der Wasserweg von Dresden nach Stettin durch diesen Kanal um 175 Kilometer kürzer ist als der Wasserweg auf der Elbe von Dresden nach Hamburg.

Zweitens wird die Ausfuhr von Industrieerzeugnissen und Rohstoffen, insbesondere von Pflaster- und Bausteinen aus Sachsen, nach dem industriell weniger entwickelten und an Steuern armen Nordosten Deutschlands und umgekehrt die

Versorgung des dichtbevölkerten Sachsens mit Lebensmitteln aus den landwirtschaftlich hochentwickelten Gebieten der Neumark, Pommerns, West- und Ostpreußens wesentlich erleichtert.

Drittens wird durch den neuen Kanal das ausgedehnte Braunkohlengebiet der Niederlausitz aufgeschlossen und dadurch die Beförderung von Braunkohlen auf dem Wasserwege nach der Stadt Berlin und, was nicht minder bedeutungs-

voll ist, nach den kohlenarmen Gebieten an der unteren Oder, der Warthe, Netze und Weichsel bis nach Ostpreußen hin ermöglicht. Durch die Abtretung weiter Landgebiete an den polnischen Staat erleidet die deutsche Oderschiffahrt eine schwere Schädigung, von der sie sich ohne weitgehende Maßnahmen des Staates zu ihrer Unterstützung nur schwer erholen kann. Eine solche Maßnahme stellt die Ausführung des Elbe-Oder-Kanals dar, da mit seiner Hilfe das Schiffsfahrtsgebiet der Oder oberhalb Fürstenberg nach Fläche der angeschlossenen Landgebiete und der in diesen Gebieten vorhandenen Einwohnerzahl mindestens verdoppelt wird. Dicht bevölkerte reiche Länder wie Sachsen und Böhmen



Übersicht der künstlichen Wasserstraßen der Mark Brandenburg.

und große Städte wie Dresden und Prag werden dadurch vollkommen neu in den Bereich der Oderschiffahrt einbezogen, und zwar in sehr vorteilhafter Weise, was sich schon daraus ergibt, daß die Länge des Wasserweges Fürstenberg-Dresden nur 205 km gegenüber dem Wasserwege Fürstenberg-Breslau mit 299 km und ebenso die Länge des Wasserweges Fürstenberg-Prag nur 412 km gegenüber dem Wasserwege Fürstenberg-Cosel beträgt.

Alles in allem verdient dieser neue Elbe-Oder-Kanal wegen der von ihm zu erwartenden volkswirtschaftlichen Vorteile und wegen seiner leichten Herstellung vor allem in den demnächst aufzustellenden Gesamtplan des Netzes der künftigen neuen deutschen Reichswasserstraßen an bevorzugter Stelle aufgenommen und baldigst zur Ausführung gebracht zu werden.

Vom Mittellandkanal. Die Vertreter des Landesausschusses Anhalt und des Verbindungskanalausschusses Aschersleben-Egeln-Staßfurt-Bernburg der Vereinigung für die Südlinie des Mittellandkanals sind letzthin zu einer Sitzung zusammengetreten und haben u. a. besprochen: „Die Kanalisierung der Saale muß soweit durchgeführt werden, daß ein voll leistungsfähiger Schifffahrtsweg auch für 1000-t-Schiffe entsteht. Dabei ist zweckmäßigerweise ein Abkürzungsweg durch einen Verbindungskanal zwischen Calbe und Schoenebeck zu wählen.“ Über die Saale selbst haben wir unsere Leser bereits durch mehrfache Mitteilungen in unserem Blatte unterrichtet, über den jetzt in Anregung gebrachten Verbindungskanal zwischen Calbe und Schoenebeck sind wir in der Lage, auf Grund

von Studien im Archiv der Stadt Magdeburg und in der Chronik der Stadt Calbe nachzuweisen, daß dieser Verbindungskanal zwischen Calbe und Schoenebeck keineswegs neu, sondern bereits vor etwa 200 Jahren angeregt und bezüglich der Erdarbeiten zum großen Teil fertiggestellt und in seinen Spuren noch heute sichtbar vorhanden ist. Im Jahre 1725 wurde dem damaligen Preußenkönige Friedrich Wilhelm I. der Vorschlag unterbreitet, von Calbe an der Saale nach Frohse an der Elbe einen Kanal anzulegen. Nachdem die alsbald angeordneten Vorarbeiten und Untersuchungen das Zweckmäßige des Unternehmens ergeben hatten, wurden im Januar 1727 200 000 Taler bereitgestellt und mit dem Kanalbau begonnen. Derselbe sollte vom Oberwasser der Saale ausgehen und über Großmühlungen und Groß-Salze westlich von Schoenebeck und Frohse vorbei in die Elbe führen. Er sollte drei Schleusen und neben den Schleusen Mühlen erhalten, um das Gefälle auszunutzen und daraus Einnahmen zu ermöglichen. Im August 1728 wurden jedoch die schon ziemlich vorgeschrittenen Erdarbeiten unterbrochen und eingestellt, weil der König von Preußen aus dem fertigen Kanal und dem dann eintretenden Ablenkens der Schifffahrt von der unteren Saale Zollstreitigkeiten mit Kursachsen fürchtete, die er aus politischen Rücksichten vermeiden zu sollen glaubte. Im Jahre 1799 hat die Magdeburgische Kammer nochmals den Kanal in Vorschlag gebracht, eine weitere Anregung dazu erfolgte im Jahre 1840, um der Schifffahrt einen kürzeren Weg von der Elbe nach der Saale und umgekehrt zu schaffen, aber man nahm davon Abstand.

P 787

## Eine Gefahr für die badische Landwirtschaft infolge des Versailler Friedens.

Von Prof. Dr. R. Hennig, Düsseldorf.

Der Artikel 358 des Versailler Friedens ermächtigt Frankreich bekanntlich, dem Oberrhein zu industriellen Zwecken der billigen Kraftgewinnung Wasser abzuzapfen. Die einzige Einschränkung besteht darin, daß im selben Artikel festgesetzt wird, die Schifffahrt im natürlichen Strom dürfe durch die Wasserentnahme nicht beeinträchtigt werden, und diese allein einschränkende Bestimmung erklärt Frankreich, dem an der Schiffbarkeit des Rheins gar nichts, an der Wasserkraftgewinnung alles liegt, ganz offen nicht beachten zu wollen. Vorläufig werden ja die französischen Attentatspläne auf den schiffbaren Oberrhein noch in Schranken gehalten, einmal durch den scharfen Widerspruch der Schweiz, die durch eine Entwertung der Rheinschifffahrt in ihren wichtigsten Wirtschaftsinteressen schwer geschädigt werden würde, ferner durch den Umstand, daß selbst Frankreich sich ohne Genehmigung der Straßburger Rheinkommission keine Eingriffe in die bestehenden Verhältnisse am und im Rheinstrom gestatten darf.

Noch ist nicht sicher zu übersehen, ob Frankreich seine egoistische Rheinpolitik wird durchsetzen können. Sollte ihm aber tatsächlich erlaubt werden, daß es einen übergroßen Teil des Rheinwassers zur Gewinnung elektrischer Kraft abzapfen darf, so werden nicht nur die Schifffahrtsinteressen der Schweiz, Deutschlands, Hollands, Englands und neuerdings auch der Vereinigten Staaten in unverantwortlicher Weise geschädigt, sondern darüber hinaus entsteht eine neue kulturelle Gefahr, auf die bisher noch nicht hinreichend aufmerksam gemacht ist, obwohl sie als besonders schwer bezeichnet werden muß.

Sinkt nämlich der Wasserstand im Oberrhein, wie es unzweifelhaft ist, wenn die Franzosen ihre im größten Stil geplanten Wasserableitungs- und -abzapfungspläne durchführen, so muß notwendigerweise auf beiden Ufern auch der Grundwasserspiegel zum Sinken gebracht werden — und das kann eine Erscheinung

von unter Umständen katastrophalen Folgen werden! — Sowohl der Breisgau wie das Oberelsaß sind ein blühendes, gesegnetes Land. Eine Senkung des Grundwasserspiegels aber würde beide Uferländer mit der Gefahr der Austrocknung, ja, kraß ausgedrückt, der Wüstenbildung bedrohen. Nach dem Friedensvertrage hat man in Baden umfangreiche Kultivierungsarbeiten begonnen, um neues, anbaufähiges Land zu gewinnen für diejenigen deutschen Gemeinden, die auf dem linken Ufer Land besaßen und durch den Raub des Elsaß diesen Besitz verloren haben. Dieses neugewonnene, wertvolle Land wäre sofort wieder wertlos gemacht, wenn mit dem Rheinwasser auch der Grundwasserspiegel sank, und mit ihm würden weite Flächen anderen, altbebauten Bodens von der Gefahr der Austrocknung bedroht werden. Andererseits kann an solchen Stellen, wo die Franzosen, ohne Rücksicht auf deutsche Belange, Stauanlagen im Rhein zu schaffen gedenken, durch die Aufspeicherung an Grundwasser eine Übersättigung des Bodens mit Feuchtigkeit und demgemäß eine Versumpfung begünstigt werden, die für landwirtschaftliche Zwecke kaum minder gefährlich als die Austrocknung sein würde.

An alle diese wahrlich nicht geringen Gefahren haben die Franzosen bisher offenbar überhaupt nicht gedacht. Sie starren, wie hypnotisiert, auf den elsässischen Seitenkanal, der das Schweizer Wirtschaftsleben zu einem großen Teil auf Gnade und Ungnade der Beherrschung durch Frankreich preisgeben würde, dazu auf die überaus wertvollen, großen Wasserkräfte, die ihnen das bedeutende Rheingefälle zu liefern vermag, und sie fragen nicht einen Augenblick nach den Schäden, die ihr Vorgehen für Baden und die Schweiz im Gefolge haben würde. Wenn freilich auch das Oberelsaß in die Gefahr der Austrocknung gerät, wird man sich in Mülhausen und Straßburg und Paris vielleicht doch noch die Frage vorlegen, ob die heißersehnte Wasserkraftaus-

nutzung mit einem weitgehenden landwirtschaftlichen Ruin blühender Landstriche nicht zu teuer erkauft ist.

Es ist das Verdienst der in Freiburg i. Br. erscheinenden „Volkswacht“, auf diese unvermuteten, aber sehr wahrscheinlichen Folgen einer Durchführung des Art. 358 des Versailler Friedens aufmerksam gemacht zu haben. Das Blatt hing der Katze die Schelle um, wenn es kürzlich schrieb:

„Das Senken des Rheinwasserspiegels hätte ein Versiegen der Altwasser und des Grundwassers zur Folge, und wir würden erleben, daß da, wo heute eine üppige Vegetation uns entgegenlacht, in einigen Jahren eine trostlose Dürre uns entgegenstarren würde.“

Die „Schweizerische Verkehrskorrespondenz“, die sich auf Grund des Freiburger Alarmrufs in ihrer Nr. 62 vom 22. Oktober mit demselben Gegenstand befaßte, stellte hierzu fest:

„Der Stadt Basel kann es wirklich nicht egal sein, ob unterhalb der Stadt sich eine trostlose, sterile Gegend ausbreitet oder fruchtbares Gelände, denn die Stadt ist in ihrer Verpflegung auf die Fruchtbarkeit der Nachbarschaft angewiesen.“

Das Recht auf den Grundwasserstand ist im Privatleben überall anerkannt, und jede Schädigung des Grundwasserspiegels durch fremde Maßnahmen ist verboten oder führt zu umfangreichen Entschädigungsansprüchen, denen wohl ziemlich ausnahmslos von den Gerichten stattgegeben wird. Auf unseren deutschen Grundwasserstand haben wir ja sogar im Versailler Frieden noch nicht zu verzichten und die daraus entspringenden Rechte abzutreten brauchen. Aus dieser Erwägung ergibt sich der unanfechtbare Schluß, daß die deutschen Eigentümer im Breisgau, falls die Franzosen tatsächlich den Rhein anzapfen, von Frankreich vollen Ersatz für jeden ihnen durch das Sinken des Grundwassers entstehenden Schaden würden beanspruchen können! JP 818/199

#### Die Entwicklung der Schichauwerft.

\* Am 23. Januar 1921 waren 25 Jahre verflossen, seitdem der Begründer der Schichauwerke, der Geheime Kommerzienrat Ferdinand Schichau, 82 Jahre alt, starb. Mit acht Arbeitern hat er im Jahre 1837 die jetzige Weltfirma begründet. 1840 erbaute er die erste Hochdruckmaschine, 1841 den ersten in Deutschland hergestellten Dampfbagger, 1847 die erste Schiffsmaschine, 1852 eröffnete er, nachdem die Arbeiterzahl das erste Hundert überschritten hatte, eine Werft für Eisenschiffbau und lieferte 1854 den ersten in Preußen erbauten eisernen Schrauben-Seedampfer „Borussia“, 1860 erfolgte die Ablieferung der ersten Lokomotive, 13 Jahre später (1873), nachdem die Arbeiterzahl auf 600 gewachsen war, bereits die der hundertsten. Das Jahr 1873 wurde für die Schichauwerke im besonderen noch dadurch denkbar, daß in diesem Jahre der spätere Schwiegersohn Schichaus, nachmaliger Geheimer Kommerzienrat Dr.-Ing. Carl H. Ziese, eintrat, dessen Weitblick und außergewöhnlicher technischer Begabung das rasche Emporblühen der Werke, ihre Leistungsfähigkeit, ihr Ruf und ihr Ansehen mit zu danken ist. Auf Zieses Anregung hin und auf Grund seiner Konstruktionen nahm Schichau den Torpedobootbau auf, welcher seine Firma in allen Teilen der Erde bekanntmachen sollte. Die Entwicklung der Werke nahm jetzt ein rascheres Tempo an. Im Jahre 1874 wurde der erste größere Passagierdampfer und die von Ziese konstruierte erste Compound-Schiffsmaschine für die deutschen Kanonenboote „Habicht“ und „Möwe“ gebaut. 1877 folgte das erste Torpedoboot für die russische Marine sowie die Dreifach- und Vierfach-Expansionsmaschinen. Im Jahre 1884 zählte

die Fabrik 2000 Arbeiter, 1889 wurde die Dockanlage und Reparaturwerkstätte in Pillau errichtet, 1890 die Werft für Schiffe jeder Größe in Danzig erbaut, auf welcher 1892 die ersten großen Dampferbauten für den Norddeutschen Lloyd erfolgten.

Nach dem am 23. Januar 1896 erfolgten Tode Schichaus übernahm sein Schwiegersohn die alleinige Leitung und errichtete 1897 das Stahlwerk. 1900 lieferten die Schichauwerke das 100. Torpedoboot für die deutsche Marine ab. 1912 wurde die Werft in Riga gebaut. Außer Dampfbaggern, Kabeldampfern, Turbinenmaschinen, Lokomotiven entstanden auf den Schichauwerken Kriegs- und Handelsschiffe größter Abmessungen; die Gesamtzahl der Arbeiter erreichte die Zahl von 16 000, das Areal des Gesamtbetriebes über 140 Hektar. Die Schichauwerke sind zurzeit der größte im Privatbesitz befindliche Werftbetrieb Deutschlands.

#### Eine unterirdische Kultstätte in Rom.

##### Wichtige archäologische Funde.

Der Besucher Roms wird künftig, nach einem Bericht in der „Voss. Ztg.“, Berlin, unter den Herrlichkeiten der ewigen Stadt ein neues und einzigartiges Erlebnis finden, wenn er in die 1917 entdeckte unterirdische Basilika an der Via Prenestina hinabsteigt, die wenige hundert Schritte von der Porta Maggiore unter den Gleisen der Schnellzüge Rom—Neapel liegt. Der durch einen Zufall gemachte Fund ist jetzt näher erforscht worden, und über die Ergebnisse der Untersuchungen wird im „Cicerone“ berichtet. Es handelt sich hier nicht um ein Denkmal, das verschüttet war und wieder aus den Trümmern ausgegraben wurde, sondern das merkwürdige Kultheiligtum, das man aufgefunden hat, war bereits von Anfang an unter der Erde angelegt und hat sich in dieser Tiefe zwei Jahrtausende in verhältnismäßig unberührtem Zustande erhalten. Unterirdische Gänge führten einst zu diesem Tempel eines geheimen Kultes hinab. Da diese Schächte verschüttet sind, so steigt man heute direkt durch einen bequem angelegten Tunnel hernieder, der in einen kleinen Vorraum mündet. Während in diesen Vorraum durch eine Öffnung in der Decke Tageslicht fällt, muß die Basilika selbst künstlich erleuchtet werden. Tief in den Schoß der Erde ist die dreischiffige, auf drei Pfeilerpaaren ruhende, von Tonnengewölben überdeckte Basilika eingemauert. Der Mosaikboden, die glänzenden Stuckarbeiten an den Pfeilern und Gewölben zeigen sich noch in einem sehr guten Zustande, nur wird man der Erhaltung der Stuckarbeiten wegen der großen Feuchtigkeit des Erdreichs besondere Aufmerksamkeit zuwenden müssen. Die Marmorbilder, die sicherlich nicht gefehlt haben werden, wurden in früheren Jahrhunderten geraubt.

Das merkwürdige Heiligtum entspricht in seiner Anlage dem Telesterion von Samothrake, das etwa 230 v. Chr. gebaut wurde. Der belgische Religionsforscher Cumont hat die unterirdische Basilika für den Kult der Neupythagoreer in Anspruch genommen, einer Sekte, die aus Alexandria stammte und gegen Ende der Republik durch den Senator Nigidius Figulus nach Rom übertragen wurde. Von den beiden römischen Gelehrten Gatti und Fornari, die das Heiligtum genau durchforscht haben, wird die Entstehung des Bauwerks in die erste Kaiserzeit gesetzt. Der Stil der reichen Stuckarbeiten, die zum Teil bekannte mythologische Szenen darstellen, weist auf diese Zeit hin. Aus der Feststellung, daß der Grund und Boden, in dem die Basilika so geheimnisvoll eingegraben war, der Gens Statilia gehörte, hat man geschlossen, daß sie von dem Konsul im Jahre 44 n. Chr., Statilius Taurus, angelegt worden ist.

# Der Gehalt des Tageslichts an Ultraviolett und sein Einfluß auf die Vegetation.

Von Dr. Fritz Schanz, Augenarzt in Dresden.

Von den Strahlen, die uns die Sonne zusendet, ist nur ein Teil sichtbar. Zerlegt man ihr Licht durch ein Prisma, so erhält man, wenn man es auf einen Schirm aufhängt, ein Spektrum. Verwendet man dabei einen fluoreszierenden Schirm, so erscheint das Spektrum länger, es werden dann Strahlen sichtbar, die unser Auge für gewöhnlich nicht wahrzunehmen vermag. Man bezeichnet diese Strahlen als ultraviolette. Sie sind besonders chemisch wirksam, aber auch bei biologischen Vorgängen spielen sie eine wichtige Rolle. Ohne Licht kein Leben! Und gerade diese ultravioletten Strahlen sind es, die von der lebenden Substanz vor allem absorbiert werden. Wir besitzen kein Sinnesorgan, das uns gestattet, diese Strahlen wahrzunehmen. Daraus dürfte sich erklären, daß wir ihre Bedeutung für unseren Organismus lange nicht erkannt haben. Fin sen war es, der auf ihre Bedeutung die Aufmerksamkeit gelenkt hat, als es ihm gelungen war, eine der schwersten Hautkrankheiten, den Lupus, dadurch zu heilen, daß er Licht, das reich an Ultraviolett war, auf diese Krankheits-

herde konzentrierte. Seine Resultate wurden nachgeprüft und bestätigt. Wir haben jetzt ein neues Heilmittel. Mit Begeisterung wird die Lichtbehandlung geübt, und doch gilt es erst noch die Grundlagen dieser Therapie festzustellen. Bis vor kurzem besaßen wir auch kein Instrument, das uns gestattet, den Gehalt des Lichts an Ultraviolett zuverlässig zu messen. Darum bin ich daran gegangen, auf einem biologischen Wege zu zeigen, daß das Ultraviolett des Tageslichts einen viel größeren Energiefaktor darstellt, als wir bisher angenommen haben.

An den Pflanzen sehen wir am deutlichsten die Wirkungen des Lichts. Darum habe ich diese für meine Versuche gewählt. Ich habe ihnen das ultraviolette Licht entzogen. Dabei änderten sie ihre Gestalt, sie wurden größer, ihre Stengelglieder länger und dünner als bei den Pflanzen, auf die das volle Tageslicht einwirkte. Die Versuche blieben einige Jahre unveröffentlicht liegen, weil ich keine Erscheinungen in der Natur fand, die sich aus diesen Versuchen erklären ließen. Erst einige Jahre später fand sich

die Erklärung auf einen einzigen Blick. Im Isergebirge hatte ein Naturfreund Edelweiß aus dem Hochgebirge angepflanzt. Diese Edelweisse glichen in allem den Pflanzen, denen ich das Ultraviolett entzogen hatte. Durch die Verpflanzung aus dem Hochgebirge in das Mittelgebirge war auch diesen Edelweißpflanzen dasselbe widerfahren. Das Licht verliert auf dem Weg durch die Atmosphäre erheblich im Ultraviolett. Das hatte die Gestaltsveränderung der Edelweißpflanzen bedingt. Aus den kräftigen, gedrun genen Gewächsen waren lang aufgeschossene geworden, sie hatten damit ihre alpine Pracht verloren.

Um mir Gewißheit zu verschaffen, ob diese Deutung richtig ist, habe ich in größerem Maßstab in den Gärten der Forstakademie Tharandt und im Botanischen Garten zu Dresden Versuche ausgeführt, die jene Annahme an zahl reichen Pflanzen bestätigen. Bei diesen Versuchen wurden die Pflanzen in Beeten unter Glas gezogen. Die Gläser wurden so gewählt, daß sie das Spektrum vom kurzwelligen Ende her verkürzt. Bild 1 zeigt die Lichtarten, die dabei auf die Pflanzen wirkten. Das Spektrum 1 ist ein auf einer

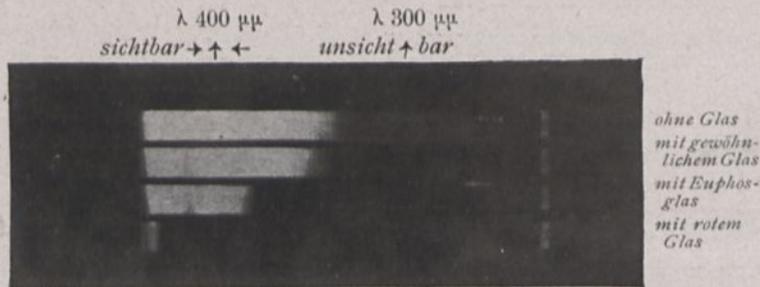
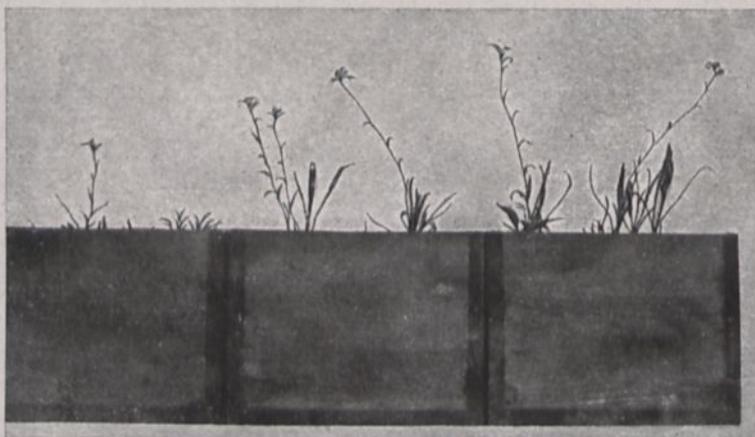


Bild 1. Spektren des Sonnenlichts.

für rot sensibilisierten Platte im Juni mittels Quarzspektographen aufgenommenes Spektrum des Sonnenlichtes. Fast die Hälfte dieses Spektrums ist erzeugt von Strahlen, die das Auge nicht wahrzunehmen vermag. Doch ist dabei zu bedenken, daß es sich um ein prismatisches Spektrum handelt, bei dem mit abnehmender Wellenlänge die Dispersion zunimmt. Im zweiten Beet wirkte Licht, dem durch ein farbloses Glas ein Teil des Ultravioletts entzogen war (Spektrum 2). Im dritten Beet wurde durch ein Euphosglas alles Ultraviolett absorbiert, bevor das Licht zu den Pflanzen gelangte (Spektrum 3). Bei einem Teil der Versuche war durch ein rubinrotes Glas das Spektrum noch weiter verkürzt, und es wirkte nur noch rotes Licht (Spektrum 4).

Als Versuchspflanzen waren in erster Linie Edelweisse gewählt. Bild 2 zeigt aus den drei ersten Beeten je einen Kasten mit diesen Pflanzen zur Zeit der Blüte. Im ersten Kasten, in dem das volle Tageslicht eingewirkt hatte, zeigten die Pflanzen die normale Form wie im Stock, dem sie entnommen waren. In dem zweiten Kasten, unter gewöhnlichem Glas, waren die Blätter länger und schmaler, die Blütenstiele länger und dünner, die Blüte selbst kleiner. Im dritten Kasten, unter Euphosglas, waren diese Veränderungen in noch viel höherem Maße ausgesprochen. Bild 3 zeigt diese Unterschiede noch deutlicher bei Bohnen. An zahlreichen Pflanzen fand sich ausnahmslos dasselbe Resultat. In der Natur spielt derselbe Prozeß. Das Edelweiß, das vom Hochgebirge in das Mittelgebirge versetzt war, ließ diesen Prozeß erkennen. Was sich an Edelweisse gezeigt, gilt auch für die übrigen Pflanzen. Das ultraviolette Licht beeinflusst die Gestaltung der gesamten Vegetation.



Frei unter Glas unter Euphosglas  
Bild 2. Edelweiß.

Ich glaube auch die Erklärung für diese Gestaltsveränderung der Pflanzen gefunden zu haben. Bei einem Teil meiner Versuche hatte ich den

Pflanzen nicht nur das Ultraviolett entzogen, sondern hatte das Spektrum noch weiter verkürzt. In einem Beet wirkte nur noch rotes Licht (Bild 1, Spektrum 4) auf die Pflanzen. Bild 4 zeigt eine Pelargonie, die in diesem Licht gezogen war. Die ganze Pflanze zeigt eigenartige Veränderungen, vor allem aber die Blätter. Im vollen Tageslicht waren die Blattflächen nach oben hin konkav, die Blattränder waren höher als die Ansätze der Blattstiele. Je mehr kurzwelliges Licht den Pflanzen entzogen wurde, desto flacher wurden die Blattflächen. Wurde das Spektrum bis auf das rote Licht verkürzt, so waren die Blätter glockenartig nach unten gekrümmt. Bild 5 zeigt solche Blätter. Die Blattrippen treten auffallend hervor, die Flächen zwischen den Blattrippen sind nach unten ausgebogen, und die ganze Blattfläche zeigt vom Ansatz des Stiels nach den Rändern dieselbe Krümmung nach unten. Diese Blattform kann nur dadurch zustande gekommen sein, daß die obere Blattschicht schneller gewachsen ist als die untere. Wie läßt sich dies erklären? Dem Licht verschiedener Wellenlänge wird auch bei den Pflanzen eine verschiedene Tiefenwirkung zukommen. Je kurzwelliger das Licht, desto weniger tief vermag es in die Gewebe einzudringen. Bei den unter rotem Licht gezogenen Pflanzen fehlte daher der Lichtreiz, der sonst auf die oberen Blattschichten einwirkt. Nun wirkt das Licht verzögernd auf das Wachstum der Pflanzen, das Gewebe an den Wurzelvegetationspunkten wächst stetig, während an den Sproßvegetationspunkten das Wachstum in der Nacht stärker ist als am Tag. Am Tage bildet die Pflanzenzelle im Licht die Stoffe, die sie in der Nacht verarbeitet. Bei den unter rotem Glas gezogenen Blättern hat den oberen Blattschichten der Lichtreiz gefehlt, der verzögernd ihr Wachstum beeinflusst. Diese eigenartige Gestaltung der Blätter verrät den Prozeß, der

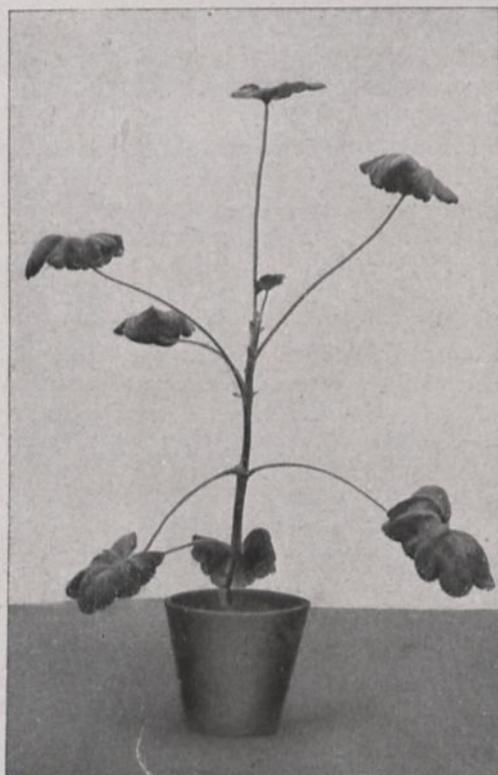


Bild 4. Pelargonie, im roten Licht gezogen.

die Gestaltsveränderung der ganzen Pflanze bedingt, wenn man ihr das kurzwellige Licht entzieht. Den oberflächlichen Zellschichten der ganzen Pflanze fehlt dann der Lichtreiz, der ihr Wachstum hemmend beeinflusst.

Den retardierenden Einfluß des Lichts auf das Wachstum der Pflanzen sehen wir auch bei den Erscheinungen des Heliotropismus. Um diesen zu demonstrieren, pflanzt man



Frei

unter Glas

unter Euphosglas

Bild 3. Bohnen.

Pflanzen in dunkle Kästen, die nur in einer Seitenwand eine Öffnung haben. Die Pflanzen wachsen in solchen Kästen nicht senkrecht, sondern krümmen sich zu der Öffnung in der Wand, durch die sie ihr Licht erhalten. Bei solchen Pflanzen fehlt auf drei Seiten der Lichtreiz, der ihr Wachstum hemmend beeinflusst, nur auf der Seite, wo sie vom Licht getroffen werden, macht sich dieser Reiz geltend und bewirkt die Krümmung. Im Freien wird den Erscheinungen des Heliotropismus derselbe Prozeß zugrundeliegen.

Um mir ein Urteil zu bilden, ob der Bau der Sonnen- und Schattenblätter durch das ultraviolette Licht beeinflusst wird, habe ich bei einer Anzahl meiner Versuchspflanzen die Blätter mikroskopisch untersucht. Je mehr kurzwelliges Licht den Pflanzen entzogen worden war, desto dünner war der Querschnitt ihrer Blätter. Die Blattrippen traten um so stärker hervor, je dünner die Palisadenzellenschicht wurde. Meine Versuchspflanzen zeigten — nur noch viel ausgesprochener — dieselben Unterschiede, wie man sie bei Pflanzen fand, die gleichzeitig im Hoch- und Tiefland gezüchtet waren. An den Stengeln meiner Versuchspflanzen habe ich noch den Verholzungsvorgang untersucht. Die Querschnitte wurden der Phloroglucin- und Anilinsulfatprobe unterworfen. Dabei zeigte sich, daß die Verholzung um so später eintrat und um so schwächer war, je mehr ich den Pflanzen das kurzwellige Licht entzogen hatte.

Es wurden dann noch Versuche gemacht, wie die Pflanzen, denen ich das Ultraviolett entzogen hatte, bei der Verpflanzung in das Freibeet sich verhalten, ob vielleicht gärtnerisch diese Veränderungen auszunutzen wären. Pflanzen von grünem Salat, die in diesen Beeten gezogen waren und sehr ausgesprochen die geschilderten Veränderungen zeigten, wurden ins Freibeet verpflanzt. Von diesen kamen die unter Euphosglas gezogenen Pflanzen zuerst ins Schießen und Blühen. Sie blühten über und über, als die im vollen Tageslicht angetriebenen Pflanzen die ersten vereinzelt

Blüten zeigten. Daß die unter Euphosglas gezogenen Pflanzen eher blühten als die im vollen Tageslicht und unter gewöhnlichem Glas gezogenen, konnte festgestellt werden bei Fuchsien, Bohnen und Tomaten. Was die Zahl der Blüten betrifft, so zeigte sich keine auffallende Differenz. Von Tomaten war in jedem Beet nur eine Pflanze angetrieben und dann ins Freie verpflanzt worden. Hier war die Zahl der Blüten und Früchte bei den unter Euphosglas angetriebenen Pflanzen größer als bei den anderen.

Was die Farbe der Blüten betrifft, so wurden sie um so blässer, je mehr den Pflanzen das kurzwellige Licht entzogen war. Daraus dürfte die Erscheinung zu erklären sein, daß im Hochgebirge die Farben der Blüten viel gesättigter sind als in der Tiefebene.

Wie verhält es sich nun mit der Färbung bunter Laubblätter? Am schönsten ist der Einfluß des ultravioletten Lichtes an Blättern zu sehen, die in ihrer Oberhaut rote Farbstoffe enthalten. Ich habe rotblättrigem Salat in meinen Beeten das ultraviolette Licht entzogen. Dieser Salat wurde vollständig grün. Bei roten Rüben erhielt ich dasselbe, doch behielten die Blattrippen und Stiele immer noch eine hellrote Farbe. Sehr schön war die Farbenveränderung bei der *Celosia Thomsoni*. Die jungen Pflänzchen, die in die Beete eingesetzt wurden, besaßen dunkelrote Blätter. Die neuen Blätter wurden grün. Die dunkelrote Krone änderte nur insofern ihre Farbe, als sie heller wurde. Sehr schön waren die Farbenänderungen an den Blättern der roten Begonie, sie wurden vollständig grün, wenn ihnen das ultraviolette Licht fehlte.

Dieser Versuch hat gelehrt, daß die roten Farben in der Oberhaut der Pflanzen, mit denen ich gearbeitet hatte, durch das ultraviolette Licht erzeugt werden. Es galt die Probe auf das Exempel zu machen. War die Beobachtung richtig, so mußte, wenn die Pflanzen, denen ich das Ultraviolett entzogen hatte, ins volle Tageslicht versetzt wurden, sich die Rotfärbung einstellen. In der Tat war dies der Fall! Rotblättriger Salat, der unter Euphosglas ganz grün gewachsen war, zeigte schon nach zwei Tagen rote Flecken und nach acht Tagen waren die Pflanzen ebenso dunkelrot wie diejenigen, die von Anfang an im vollen Tageslicht gewachsen waren. Derselbe Versuch wurde mit roten Begonien ausgeführt. Ich erhielt so in derselben Zeit eine drei- bis viermal größere Pflanze, die dieselben Schmuckfarben zeigte wie die Pflanzen, die von Anfang an im vollen Tageslicht gezogen waren. Dasselbe Resultat lieferte der gleiche Versuch mit *Celosia Thomsoni*. Man kann dadurch, daß man den Pflanzen das ultraviolette Licht entzieht, ihre Gestalt verändern, man kann auf gleiche Weise rotblättrige Pflanzen in grüne verwandeln, und sie erröten lassen dadurch, daß man sie wieder ins Freilicht versetzt.

Über die Bedeutung des roten Farbstoffes in der Oberhaut der Blätter bestehen noch verschiedene Ansichten. Die

einen meinen, daß dem roten Farbstoff die Bedeutung eines Schirmes gegen den störenden Einfluß der Sonnenstrahlen zukommt, die anderen nehmen an, daß der rote Farbstoff im Dienste der Wärmeabsorption steht. Die durch den roten Zellsaft zurückgehaltenen Strahlen sollen eine für die Pflanze vorteilhafte Erwärmung bewirken. Gegen den Lichtschutz macht man geltend, daß die Lichtabsorption im Blattrot komplementär ist zu der Absorption im Chlorophyll. Bei den erwähnten Versuchen habe ich keine Schädigungen beobachtet, wenn ich die Pflanzen, denen dieser Schutzschirm fehlte, aus dem Kasten mit Euphosglas ins volle Tageslicht brachte. In wenig Tagen hatte sich der rote Farbstoff gebildet, an der Entwicklung der Pflanzen war keine Schädigung zu bemerken. Anders verlief ein Versuch mit Blutbuchen. Unter Euphosglas zeigten sie schöne grüne Blätter. Der Versuch wurde mehrere Jahre wiederholt. Wurden die grünen Blutbuchen ins volle Tageslicht ver-

setzt, so vertrockneten die Blätter und die jungen Blätter, die noch nicht entfaltet waren, als die Pflanzen ins Freie gesetzt wurden, wurden prächtig rot. Hier scheint der rote Farbstoff einen Lichtschutz auszuüben.

Mehrfach war aufgefallen, daß die Samen unter Euphosglas eher aufgingen als unter gewöhnlichem Glas und im vollen Tageslicht. Mit Brennnesselsamen wurden derartige Versuche angestellt. Es ergaben sich sehr wesentliche Unterschiede; waren die ultravioletten Strahlen dem Licht entzogen, so kamen die Samen viel rascher zum Keimen und auch die Zahl der Keime, die aufgingen, war um ein mehrfaches größer.

Diese Versuche sind ausgeführt worden, um zu zeigen, daß das Ultra-

violett des Tageslichts einen viel größeren Energiefaktor darstellt, als wir bis jetzt annahmen. Sie haben meine Erwartungen weit übertroffen. Auch auf Mensch und Tier muß sich dieser Einfluß nachweisen lassen, es hält nur schwer, sie beständig unter dem Einfluß bestimmter Lichtarten zu halten. Neuerdings hat Professor Dember ein Instrument angegeben, mit dem es möglich ist, das Ultraviolett im Tageslicht zuverlässig zu messen.

Mit diesem Spektralphotometer für Ultraviolett sind wir imstande, das Ultraviolett des Sonnenlichts im Hochland mit dem im Tiefland und in allen Breitenlagen zu vergleichen.

Wir können jetzt die verschiedenartige Zusammensetzung des Tageslichtes über dem Erdball ermitteln und können feststellen, welche eigenartige Veränderungen in der belebten Natur damit zusammenhängen. Mit einem solchen Apparat habe ich Untersuchungen des Sonnenlichts vorgenommen, sie bestätigen meine Annahme, daß wir jenseits der Sichtbarkeit im Ultraviolett noch einen Energiefaktor im Tageslicht besitzen, dem wir bisher viel zu wenig Beachtung geschenkt haben.



Bild 5. Blätter einer *Petargonie*, die in rotem Licht gezogen wurde.

## Die „Urtiere“ im Wandel unserer Anschauungen.

Von Dr. V. Franz, Frankfurt a. M.

Unter „Urtieren“ versteht der Zoologe nicht jene vorzeitlichen, uns in versteinertem Zustande überkommenen Lebewesen, welche unserem an andere Tierformen gewöhnten Anblick oft recht unförmig erscheinen, zum Teil auch durch erhebliche Größe imponieren, sondern „Urtiere“ sind im wissenschaftlichen Sprachgebrauch fast ausnahmslos mikroskopisch kleine Lebewesen, welche zu Millionen und Aber-Millionen die Gewässer bevölkern und vor anderweitigen Tieren sowie auch vor den Pflanzen dadurch ausgezeichnet sind, daß sie nicht zelligen Bau besitzen, sondern nur eine einzige Zelle repräsentieren: eine Zelle, deren Hauptbestandteile der Zellkern und das ihn umgebende Plasma (Protoplasma) sind, die aber außerdem natürlich noch in jedem Falle viele Sondereigenschaften, seien es Eigentümlichkeiten der Form oder der Struktur oder Anhänge in Form von Geißeln oder kleinen Härchen, aufweist. Häufiger als der Name Urtiere wird in der Wissenschaft der Name Protozoen gebraucht, welcher ganz dasselbe sagt. Da aber zwischen den einzelligen Tieren und den einzelligen Pflanzen, die man auch Protophyten nennt, keine scharfe Grenze besteht und sich drittens diesen beiden die Bakterien, welche eines abgeschlossenen Zellkerns entbehren, anreihen, so nennt man diese drei Gruppen zusammen auch die Protisten, also Urwesen. Der Name Infusionstiere wird heutzutage in engerem Sinne gebraucht, er bezeichnet nur einen Teil der Protozoen. Früher hatte er eine umfassendere Bedeutung: als „Infusionstierchen“ oder „Aufgüßtierchen“ wurden nicht nur zahllose Lebewesen geführt, die wir heute den Protozoen und Protophyten zurechnen müssen, sondern auch manche vielzellige Wesen, z. B. Rädertierchen, kurzum alles das, was das Mikroskop dem staunenden Forscherauge an winzigen Lebewesen gezeigt hatte.

1675 ist für die Chronik der Biologie das bedeutungsvolle Jahr, in welchem L e e u w e n h o e k entdeckte, daß ein Tropfen Regenwasser von Lebewesen wimmeln kann. Derselbe Forscher fand bald darauf, daß sich solche winzigen Lebewesen auch in einem Wasseraufguss auf zerstoßenem Pfeffer bilden können, und man hat alsdann noch zahlreiche Aufgüßexperimente gemacht, um sich immer neue von diesen winzigen Aufgüßtierchen zu verschaffen und sie zu studieren, teilweise auch um über ihre Herkunft ein bestimmtes Urteil zu gewinnen. Während nämlich L e e u w e n h o e k annahm, daß Eier dieser Tierchen von außen her in das Wasser eindringen, so daß also das Lebende sich nur aus Lebendem entwickelt, wurde auch die Ansicht aufgestellt, diese kleinen Tierchen könnten sich wohl von selbst im Wasser bilden, und diese allzu kühne Hypothese gab wiederum anderen Forschern genug zu tun zu ihrer Widerlegung durch den Nachweis, daß bei völliger Sterilisation und Abschluß des Luftzutrittes keine Infusionstierchen in den Aufgüssen auftreten. — Noch heute macht man in den wissenschaftlichen Laboratorien zahlreiche Aufgüsse, um Protozoen zu gewinnen oder zu kultivieren, und insbesondere das Pantoffeltierchen (*Paramecium*) gedeiht in einem Aufguss auf faulem Heu außerordentlich gut, weshalb es denn auch zum Haustier der Mikroskopiker geworden ist, gerade so wie der Frosch das Haustier der Physiologen ist.

In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts hat kaum jemand die „Infusionstierchen“ so genau studiert wie E h r e n b e r g, der viel mystische Phantastereien, wie sie sich in früheren Werken fanden, für immer widerlegte, in seiner Entdeckerbegeisterung aber doch in manchen Punkten — wie wir heute wissen — zu weit ging. So glaubte er

bei allen Infusionstieren ein entwickeltes Bewegungs-, Ernährungs-, Gefäß- und Empfindungssystem sowie männliche und weibliche Organe der Fortpflanzung zu erkennen, auch wollte er von vielen Arten die Eier und die Jungen gesehen haben — was nicht nur daran lag, daß einige seiner Aufgüßtiere tatsächlich vielzellige Wesen waren, für welche alles dieses zutrifft. Immerhin wird es nicht nur durch die ungeheure Forscherarbeit, welche in E h r e n b e r g s 1838 erschienenem großen Werke niedergelegt ist, sondern auch durch die zahlreichen darin mitgeteilten neuen Entdeckungen für uns voll begreiflich, daß E h r e n b e r g seinen großen Band überschreiben konnte: „Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen.“

Nicht so sehr gegen die Einzelheiten der E h r e n b e r g s c h e n Darstellung, als vielmehr gegen die Annahme, daß man es hier mit einer vollkommene organisierten Tierklasse zu tun habe, wandten sich zahlreiche Gegner, denen es näherliegend erschien, die Infusionstiere als die unvollkommensten Wesen zu betrachten, welche es in der Stufenleiter der Lebewesen gibt. Wesentlich bestärkt wurde diese Ansicht zunächst durch die Sarkodelehre, welche besagte, die Protozoen beständen im wesentlichen nur aus einer homogenen Substanz, der Sarkode, was ungefähr soviel ist, wie wenn wir heute sagen würden: die Protozoen bestehen aus Plasma. Und aufs neue fand die Lehre von der einfachen Organisation dieser Tiere, die Anschauung, daß sie die Anfangsstufen der Lebensformen darstellten, eine Stütze in den Konsequenzen der Zellentheorie, da sich nämlich zeigte, daß die Zelle nicht so sehr durch die Zellmembran charakterisiert ist, obwohl diese namentlich in den pflanzlichen Geweben zuerst auffällt, sondern vielmehr durch den Besitz von Protoplasma und Zellkern; deutliche Zellmembranen fehlen nämlich sehr vielen Zellen im tierischen Körper, Protoplasma und Kern aber sind jeder Tier- und Pflanzenzelle eigen, und nur ein Kern findet sich in den meisten Protozoen, so daß man sie Einzellige nennen kann. Sie repräsentieren somit gewissermaßen die Elemente oder Einheiten, aus welchen sich die größeren Tiere zusammensetzen — aber ich möchte betonen, daß ich gesagt habe: gewissermaßen. Es ist aus diesen Gründen zu verstehen, daß der schon 1820 aufgetauchte Name Protozoen immer gebräuchlicher wurde, mit ihm natürlich auch die Vorstellung, daß wir es hier mit „Urwesen“ im eigentlichen Sinne des Wortes zu tun hätten.

Noch „tiefer“ in der Meinung der Forscher sanken die Protozoen, als die Abstammungslehre aufkam und speziell in Deutschland ihren Siegeszug hielt. Die Reihe der vom Niederen zum Höheren aufsteigenden Tierformen wurde nunmehr in eine mehr oder minder enge Parallele gesetzt mit der Reihe der Entwicklung seit den Vorzeiten bis auf den heutigen Tag, die Protozoen kamen somit nicht nur an den Anfang der Formenreihe, sondern auch an den Anfang der zeitlichen Folge, und aus jenen Tagen rührt die noch heute übliche Ausdrucksweise der Entwicklung „von der Amöbe bis herauf zum Menschen“. Stamm-bäume wurden gezeichnet, und an ihrer Wurzel stand die Amöbe, ein jeglicher bestimmter Form entbehrendes Tierchen, gewissermaßen nur ein Schleimklümpchen mit Zellkern darin, ein Organismus ohne Organe.

Wie primitiv oder „ursprünglich“ diese Lebensformen sein sollten, geht vielleicht am besten daraus hervor, daß man einige aufzufinden meinte, die zwar noch ursprünglicher wären, dann aber auch gleich den wahrhaftigen Übergang vom Leblosen zum Lebenden darstellten. So hat man

eine Zeitlang an die Existenz von „Moneren“ geglaubt, das wären kleine lebende Protoplasmaklumpchen, die sich noch nicht einmal durch den Besitz eines Zellkerns von leblosen Substanzen unterschieden, wenn sie auch bereits die für alles Leben so außerordentlich wichtigen Eiweissubstanzen in ihrem Plasma enthalten sollten. Ja, von einem noch ursprünglicher dastehenden Lebenden hat man, wenn auch nur eine sehr kurze Zeit lang, gesprochen, von dem berühmten *Bathybius Haeckelii*, welcher eine schleimige, in der Tiefsee sich stellenweise ausspannende Masse darstellen sollte, die sich durch prachtvolle amöboide Bewegungen als lebendes Wesen, durch das Fehlen jeglicher Organisation aber als Urwesen erster Qualität kennzeichnen sollte, und von der man wohl annehmen konnte, daß sie sich heute noch in den abyssischen Tiefen aus nicht lebender Materie spontan bilden könne. *Bathybius* Moneren, Amöben, anderweitige Protozoen — das war die Reihe der dem Nichtleben noch am nächsten stehenden Lebewesen; und wie denkt man heute darüber? An den *Bathybius* glaubt niemand mehr, und den Moneren hat schon vor mehreren Jahren ein Forscher den letzten Stoß versetzt, indem er für eine Anzahl Arten den bis dahin noch fehlenden Nachweis erbrachte, daß auch sie einen Zellkern besitzen, also echte Protisten sind. Streicht man also *Bathybius* und Moneren, so bleiben die Protozoen scheinbar und allen voran die Amöben noch heute die „ursprünglichsten Lebensformen“.

Und nicht nur hinsichtlich ihrer Formen betrachtet man diese Wesen als die einfachsten und die ursprünglichsten, sondern auch oft hinsichtlich ihrer Funktionen. Die Lehre, daß die Lebenserscheinungen an den einzelligen Wesen besonders gut zu studieren seien, daß hier die Elemente des Lebensvorganges am ehesten auffindbar wären, ist der Hauptquell für das große Interesse, welches die Protozoen bis auf den heutigen Tag bei den Forschern finden, und sie scheint durch mancherlei tatsächliche Beobachtungen gut fundiert. Da wären z. B. zu nennen die Bewegungserscheinungen der am einfachsten gebauten Protozoen, der Amöben. Man ist zu der Auffassung gekommen, daß man eine Amöbe in physikalischer Hinsicht ziemlich richtig als ein Tröpfchen beschreiben könne, welches bald an festen Gegenständen entlang gleitet, bald sich abkugeln kann, dann wiederum mit gewissen Stellen seiner Substanz verfließt oder, wie man sagt, ein Scheinfüßchen (*Pseudopodium*) vorschiebt und derartige Füßchen namentlich nach bekömmlichen winzigen Nahrungskörpern ausstreckt, die es dann mit seiner eigenen Substanz umfließt, das Brauchbare daran in sich auflöst und den unverdaulichen Rest auf ebenso elegante Weise wieder ausstößt. Aus winzigen Steinchen, die gefressen worden sind und dann wieder ausgeschieden werden, bauen sich manche derartige Tierchen ein zierliches Gehäuse um ihren Leib. Alle diese Vorgänge haben außerordentlich viel Ähnlichkeit mit den dem Physiker wohlbekannten Kapillaritätserscheinungen, und es ist sogar gelungen, nicht nur die amöboide Bewegung, sondern z. B. auch den Fress- und Exkretionsvorgang der Amöben aus lauter nicht lebenden Substanzen, Ölseifen-schäumen, Quecksilbertropfen u. dgl., so getreu nachzuahmen, daß jeder, der zum erstenmal sieht, wie sich ein Quecksilbertropfen in Salpetersäurelösung auf einen vor ihm liegenden goldgelben Kristall (von Kaliumbichromat) stürzt, ihn umfließt und auf diese Weise verschlingt, von dem Schauspiel ergriffen ist, wie von einer aufregenden Szene aus dem Daseinskampfe der wirklichen Lebewesen.

Zu den schönsten Protozoen gehören die Radiolarien, welche ein vielstrahliges Skelett aus zierlichen Kieselnadeln besitzen, daher auch versteinierungsfähig sind und auch

schon in den ältesten Erdschichten, die überhaupt Versteinungen führen, vorkommen. Die wundervolle Regelmäßigkeit dieser herrlichen „Kunstformen der Natur“ ließ zeitweilig auf die Annahme kommen, daß die gleichen oder ähnlichen Gesetze, wie sie auch der Bildung der Kristalle zugrunde liegen, die Formen und die Entstehung dieser Radiolarien beherrschen, daß also auch hier Vorgänge vorliegen, die rein mechanisch leicht erklärbar wären. Es hat dann weiterhin auch nicht an einem Versuche gefehlt, die Entstehung der „Vierstrahler“ und überhaupt der ganzen Radiolarienskelette auf ein einfaches mechanisches Prinzip zurückzuführen, nämlich auf dasjenige, wonach Blasen (z. B. Seifenblasen) sich aneinander abplatteln, und wonach speziell in jedem Falle, wo gerade vier Blasen aneinanderstoßen, von dem einzigen allen vier gemeinsamen Punkte vier gerade Linien nach den verschiedenen Richtungen des Raumes auseinandergehen und die Figur eines Vierstrahlers wiedergeben. Sind solche Bläschen kleinster Größenordnung auch in dem plasmatischen Radiolarienkörper vorhanden — so argumentierte man — und wird von dem Zwischenwandmaterial eine feste Substanz abgeschieden, so muß sich diese zuerst an jenem vierstrahligen Eckpunkte sammeln und somit die Entstehung dieser Skeletterüste der Radiolarien ermöglichen.

Die Forscherarbeit der letzten drei Jahrzehnte, stets angeregt durch die Fortschritte der mikroskopischen Technik, hat nun am Protozoenkörper eine früher nicht geahnte Kompliziertheit und Feinheit der Struktur kennen gelehrt.

Die „Organellen“, wie man die Organe der einzelligen Tiere nennt, sind im einzelnen oft von staunenswerter Kompliziertheit oder Vollkommenheit, und in Summa lassen sie die meisten Protozoenzellen nicht nur viel komplizierter erscheinen als fast jede einzige Zelle irgendeines Metazoenkörpers (Metazoen = vielzellige Tiere), sondern so manches Protozoen steht an Kompliziertheit hinter so manchem Metazoen nicht zurück, nur daß eben sein Körper nicht in viele Zellen aufgeteilt ist, sondern die ganze Kompliziertheit intracellulär ausgebildet ist. Als Beispiel wollen wir erwähnen, daß man beim Trompetentierchen (*Stentor*) nicht nur die schon längst bekannten intracellulären Muskelfäden, sondern auch intracelluläre Fäden von nervenähnlicher Bedeutung aufzufinden vermag. Noch ein interessanteres Beispiel aber sind wohl die Radiolarienskelette, und wir haben nicht ohne Grund der älteren Auffassung von ihrer Entstehung vorher einige Worte gewidmet. Es hat sich neuerdings gezeigt, daß die Stäbe der Radiolarienskelette nicht in sich ganz homogen, d. h. durch und durch von einerlei Substanz sind, wie es sein müßte, wenn sie bloße Ausscheidungsprodukte wären. Vielmehr bestehen sie aus einem dünnen Stäbchen, welches noch von zwei verschiedenen Schichten umzogen ist. Sie sind gerade so wenig homogen, wie man auch von einem Pflanzenstamme dies nicht sagen würde. Und in seiner Gesamtheit bildet das Radiolarienskelett einen höchst komplizierten Stützapparat für die weichen Teile des Körpers und insbesondere für die ihn außen umspannende Membran. Da finden sich wunderschöne, armleuchterartige Endverzweigungen an den Stäben, welche zu nichts anderem dienen, als um die Membran an verschiedenen Punkten zu stützen und eine möglichst gleichmäßige Druckverteilung auf den Stamm des Armleuchters zu bewirken. Dieser Stamm wiederum sitzt in manchen Fällen einer Stäbepyramide auf, und diese Stäbepyramiden wiederum stützen einander, so daß das ganze Radiolarienskelett nicht nur den Anblick eines harmonisch gefügten Miniaturbauwerkes gewinnt, sondern man in ihm die Prinzipien der Statik in hochgradig vollkommener Weise verwirklicht findet. Damit aber ist das

Radiolarienskelett von einem wirklich primitiven Zustande unendlich weit entfernt, und es hat kaum mehr das geringste gemein mit einfachen anorganischen Bildungen, und die Radiolarien und damit überhaupt die Protozoen scheinen vom Lebensanfang doch schon recht weit abgerückt zu sein. In der Tat hat man in ähnlich vollkommener Weise die Prinzipien der Statik bisher fast nur beim Bau der Pflanzenstämme und bei den Knochen der Wirbeltiere von der Natur verwirklicht gefunden.

Die Amöben nun sind von den Radiolarien verwandtschaftlich gar nicht so weit entfernt. Steht es mit ihnen viel anders? Auch an ihnen hat man durch mikroskopische Beobachtungen nach und nach mehr Kompliziertheiten kennen gelernt, weniger solche der Form als solche des Entwicklungsganges, aber wenn auch die Form der Amöbe die eines Tröpfchens, also höchst unbeständig ist, ist es dann ein einfacher oder primitiver Zustand, so ohne alle Organe doch alle Funktionen eines Organismus verrichten zu können und sich ungezählte Jahre Generation für Generation zu erhalten? Sind die Amöben darin nicht himmelweit verschieden von den künstlichen Nachbildungen der Amöben? Daß die Kapillaritätserscheinungen in der Amöbenbewegung eine bedeutende Rolle spielen, scheint nach wie vor eine berechtigte Ansicht; dennoch scheint damit nicht die Quintessenz der Amöbennatur erkannt zu sein, sondern nur ihre grössten Züge. Hinweisen können wir auch auf die Beobachtung eines amerikanischen Forschers, daß das Ausstrecken der Pseudopodien von seiten der an einem festen Körper haftenden Amöbe nicht in einem einfachen Vorfließen auf der Unterlage besteht, sondern daß vielmehr das Scheinfüßchen frei ins Wasser ausgestreckt wird, sich dann niederbiegt und am Boden befestigt wird, worauf dann die Amöbe durch Zusammenziehung ihren ganzen Körper an den neuen Befestigungspunkt bringt. Diese Kriechweise hat viel Ähnlichkeit mit derjenigen eines Blutegels, und man kann wohl auf den Gedanken kommen, daß jedes kleinste Teilchen des Amöbenkörpers in jedem Augenblick eine bestimmte, dem Ganzen zweckdienliche Funktion vollführt, daß also die inneren Abhängigkeiten voneinander zahlreicher sind, als der erste — nein, auch der zweite und dritte Anblick zu lehren scheint.

Das sind Tatsachen, nach deren Erkenntnis man Ausdrucksweisen wie: ein Protozoen entspreche einer Zelle im Körper der vielzelligen Tiere, oder die Protozoen wären die einfachsten und ursprünglichsten Lebensformen, durchaus nicht mehr zu wörtlich nehmen darf.

Es gibt auch recht große Protozoen. In Meerestiefen, selbst in der Nordsee, findet man kalkhaltige Foraminiferen von der Größe eines Kleinfingernagels, und ältere Erdschichten haben solche bis zur Größe von Fünfmarkstücken massenhaft zutage gefördert. Es scheint bedenklich, diese ganzen Tiere als gleichwertig mit einzelnen Zellen in anderen ganzen Tieren zu betrachten. Die Art und Weise, wie z. B. das Pantoffeltierchen (*Paramecium*) sich durchs Wasser bewegt, entspricht in hohem Grade der Fortbewegungsart gewisser kleiner vielzelliger Tiere, nämlich der Rädertiere. Diese Rädertiere sind kaum größer als die Pantoffeltierchen. Wäre es nicht angemessen, zu sagen, das ganze Pantoffeltierchen ist in seiner Art gleichwertig dem Rädertierchen, nur daß eben jenes einen relativ einheitlichen Körper mit einheitlichem Kern besitzt, während im Rädertierchen auf fast gleichem Raume überall eine Aufteilung in zahllose kernhaltige Zellen eingetreten ist?

Neuerdings ist ein englischer Forscher C. Clifford Dobell\*, mit der Ansicht hervorgetreten, es sei voll-

kommen verfehlt, die Protozoen und überhaupt die Protisten als niedrig entwickelte, primitive, einfache oder Urformen zu bezeichnen. Ihre Eigentümlichkeit bestünde vielmehr darin, daß sie nach einem ganz anderen Prinzip als die vielzelligen Tiere und Pflanzen gebaut seien. Ja, man dürfe sie nicht einmal „Einzellige“ nennen, sondern sie seien offenbar nichtzellige Organismen, weil es in ihrem Körper keine Zellen gäbe, und eben hierin bestünde der grundlegende Unterschied zwischen ihrer Organisation und derjenigen der übrigen Tiere und Pflanzen. Es sei auch nicht berechtigt, von der Entwicklung „von der Amöbe herauf bis zum Menschen“ zu sprechen, nicht als ob man die Entwicklung leugnen müsse, sondern vielmehr deshalb, weil jene Auffassungs- und Ausdrucksweise so viel heißt, wie die Entwicklung der Protisten leugnen. Ihrer ganzen Organisation nach haben sie ja nichts Ursprüngliches an sich, und daß sie zeitlich den anderen Tieren und Pflanzen vorangegangen wären, daß man sie also als Vorläufer und Ahnenformen der mehrzelligen Tiere betrachten müsse, sei nicht zu erweisen. Dieser Autor hat wohl nicht so ganz unrecht. Allerdings kennen wir Protozoen, speziell hochkomplizierte Radiolarien, bereits aus den ältesten versteinierungsführenden Schichten. Aber in jener Erdperiode lebten nachweislich auch bereits zahlreiche, ja, mit Ausnahme der Wirbeltiere, die man von dort her noch nicht kennt, fast alle Klassen der Tiere. Solange das Protozoon als einfach organisiertes Tier gelten konnte, schien es erlaubt, den Protozoenstamm auch als die Wurzel der übrigen Tierstämme zu betrachten. Heutzutage erscheint diese Auffassung wohl für die Protozoen kaum in höherem Grade begründbar als für so manche andere Tierart, d. h. sie ist absolut nicht aufrechtzuerhalten, mag man auch die Morphologie, die Physiologie oder die Paläontologie, die Lehre von den vorzeitlichen Lebewesen, zu ihrer Stütze heranziehen wollen.

Man sieht, die wissenschaftlichen Anschauungen über unseren Gegenstand sind im Flusse, und heute kann jemand mit der Lehre auftreten, daß die sogenannten „Urtiere“ nicht wirklich Urtiere sind, eine Auffassung, die vor einigen Jahrzehnten als die größte Absurdität erschienen wäre. Wenn nicht alles trügt, so wird die angedeutete Änderung der Anschauungen nach und nach Allgemeingut der Forscher werden, und der junge Student, der in einer der ersten Vorlesungen in die Welt der Einzelligen eingeführt wird, würde dann nicht weniger als bisher begeistert sein, wenn er in diesen Wesen nicht mehr so etwas wie die Anfänge des Lebens, sondern vielmehr vollkommene Organismen von durchaus eigenartiger Organisation zu erblicken lernte.

P 832

### Feuersicheres Holz.

In England ist ein neues Verfahren bekannt geworden, um Holz unentflammbar zu machen. Das Holz wird in geschlossenen Zylindern einer Dampf- und Vakuumbehandlung unterworfen, durch die die Luft und die Feuchtigkeit aus den Holzporen entfernt und die Säfte verdampft werden. Das Holz wird dann unter hydraulischem Druck mit einer Lösung feuerbeständiger Chemikalien imprägniert. Nach Austrocknen des Lösungswassers bleiben die chemischen Stoffe in kleiner Kristallform in den Holzfasern eingebettet. Diese Kristalle dehnen sich in der Hitze aus und umgeben das Holz mit einem Überzug, der die Entflammbarkeit unmöglich macht. Wenn auch die Wirkung der Kristalle sich verbraucht und das Holz nach und nach verkohlen kann, so kann sich doch eine Flamme nicht entwickeln. Das behandelte Holz unterscheidet sich in seinem Aussehen nicht weiter von gewöhnlichem Holz, und eingeschlagene Nägel und Schrauben rosten nicht.

P 811

\* C. Clifford Dobell: The principles of protistology. Arch. f. Protistenkunde, Bd. 23, 1911.

## Der Kunstguß auf der Saynerhütte\*.

Von Alfred Tiele, Sayn.

Wie eine Sage aus alter, friedlicher Zeit mutet das Bild der Saynerhütte aus dem Jahre 1828 an; es gleicht nicht dem Bild einer neueren Industriestätte mit Lärm und Staub und Unruhe, sondern einer Stätte behaglicher, bedachtsamer Arbeit, in der fleißig und tüchtig, aber doch mit Gemütsruhe geschafft wurde. Eine alt-historische Stätte: bis hierher erstreckte sich die Macht der Römer, einige hundert Meter talaufwärts hinter der Hütte sperrte in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung der römische Pfahlgraben (limes) das römisch-besetzte Land vom übrigen Germanien ab; ein auf der Höhe des Berges gelegenes römisches Kastell beherrschte das Tal. Hier saßen in frühhistorischer Zeit die Kelten, deren Hochäcker und Begräbnisplätze auf dem Berg oberhalb der Hütte liegen; wahrscheinlich stammt von ihnen die früheste Anlage einer Eisenschmelze im Sayntal. Der erste kleine Hochofen wurde unter dem Trierischen Kurfürsten Clemens Wenzeslaus erbaut; die Erze mußten auf Eselrücken über die Berge aus den Westerwälder Gruben herbeigeschafft werden. Holzkohlen lieferten die umliegenden Wälder. Auf dem nach dem Rheintal abfallenden Berggrücken hinter der Hütte liegen die mächtigen Ruinen der alten Sayner Burgen: Stein, Reiffenberg und Sayn. Hier in dem schönen, stillen Tal mit der frohsinnigen warmherzigen Bevölkerung war der rechte Ort, in dem ein Kunstgewerbe sich zur Blüte entwickeln konnte.

\* Krupp'sche Monatshefte, Essen-Ruhr.

Es ist anders geworden! Auch hier hat die Großindustrie mit ihrer Unruhe und ihrem Hasten ihren Einzug gehalten: an Stelle der zierlichen Schmucksachen, der alten reich ornamentierten Öfen und Herde werden heute die größten Werkstücke, Dampfzylinder, Schwungräder und Sohlplatten gegossen.

Es wird wohl nicht leicht sein festzustellen, in welcher Zeit der Kunstguß auf Saynerhütte seinen Anfang genommen hat; auf einem so alten Werk, auf dem Hochofenbetrieb und Gießerei nebeneinander liefen, wird es immer Arbeiter und Beamte gegeben haben, die den kleinen, für den täglichen Gebrauch in Wohnung und Haushaltung bestimmten Gegenständen eine schöne, gefällige und künstlerische Form zu geben bestrebt waren, und aus diesen Bestrebungen und Arbeiten ist nach und nach der eigentliche Kunstguß entstanden.

Schon das große, auf 18 gewaltigen Eisensäulen ruhende, ganz in Gußeisen hergestellte Gerippe der großen Gießhalle der Hütte, aus den Jahren 1824 bis 1828 stammend, ist ein Kunstwerk, allerdings größten Stiles. Besondere Anregung und Förderung aber erhielten diese Bestrebungen, als mit der Einführung des Poterie-Gusses besondere Modelleure angestellt wurden, die schon künstlerisch ausgebildet, natürlich bestrebt waren, den von ihnen erzeugten Modellen von Herden, Öfen und allen möglichen Gebrauchsgegenständen eine künstlerische Form und ein ge-



Die Saynerhütte im Jahre 1825.

Die Abbildung ist von dem Beamten der Hütte Karl Osterwald gezeichnet. — Der größte Teil der Gebäude, besonders die große Gießhalle, sind noch vollkommen erhalten und im Gebrauch. Das rechts im Vordergrund stehende Grabdenkmal befindet sich auf dem Friedhof in Bad Ems.

fälliges Äußere zu geben. Eine feste Grundlage und bestimmte Richtung aber erhielt der Eisenkunstguß in der Zeit während und kurz nach den Befreiungskriegen, als durch Verfügung des Königs Friedrich Wilhelm III. drei deutsche Musterhütten gestiftet und eingerichtet wurden: Berlin, Gleiwitz und Sayn. Dabei zog der König hervorragende Männer, wie Schinkel, zu Rate und stattete die Hütten in der ersten Zeit mit Modellen aus Berliner Werkstätten aus; zugleich wurden in seinem Auftrage Modelleure, Ziseleure und Gürtler in die Musterhütten entsandt und auf der Hütte selbst eine Werkschule unter Leitung des Oberhütteninspektors Althans zur Ausbildung von Handwerkern und Meistern ins Leben gerufen.

Aus den ersten Jahrzehnten, die dieser Neueinrichtung folgten, stammen die besten Modelle der Saynerhütte; in diesen Jahren entstanden auch die ersten sogenannten Neujahrskarten, Plaketten von feinstem Guß, die an Stelle der heute üblichen Empfehlungen und Kataloge an Geschäftsfreunde und Interessenten versandt wurden. Der erste Abguß einer jeden Plakette, von denen die Hütte jedes Jahr mindestens ein neues Muster herstellte, wurde dem König eingesandt. Die erste dieser Neujahrskarten, den alten Kölner Dom darstellend, ist vom Jahre 1820. Die Namen der bekanntesten Modelleure sind: Zumpft, Posch, Gramer, Molisch und Weigelt.

Die höchste Ausbildung des Kunstgusses fällt in die vierziger bis sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts. Durch die dann einsetzende außerordentliche Entwicklung der Großeisenindustrie wurde diese Kleinindustrie zurückgedrängt und kam in der Folge auf der Saynerhütte fast zum völligen Stillstand. Bei Betrachtung der Eisengußsachen wird wohl manchem Beschauer, welcher mit der

Herstellung von Gußsachen nicht bekannt ist, der Gedanke und die Frage kommen: Wie mögen diese Dinge hergestellt werden, wie ist es möglich, das schwerflüssige Eisen zu zum Teil so kleinen oder so außerordentlich feinen Gebilden zu vergießen?

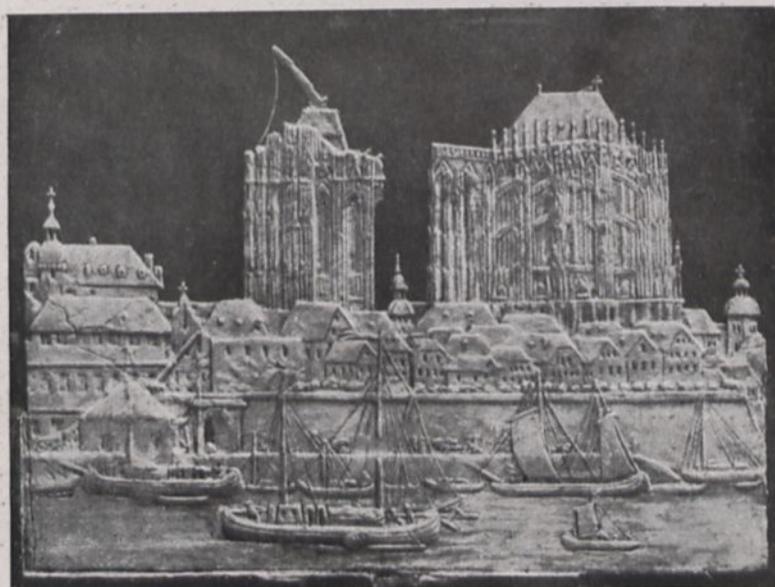
Eine einfache Beschreibung soll hier versucht werden. Die zur Ausführung bestimmten Modelle werden in der Größe, in welcher schließlich das Gußstück erzeugt werden soll, ausgeführt: die Herstellung dieser Modelle ist die eigentlichste Kunstbetätigung in der Kunstgießerei. Wie schon oben erwähnt, waren besondere Künstler-Modelleure für diese Arbeiten angestellt, welche teils nach vorhandenen Vorbildern, z. B. „Igeler Säule“, „Fechter“ u. dgl. oder nach eigener freier Erfindung arbeiteten.

Die Herstellung der schon erwähnten Neujahrskarten z. B. vollzog sich in nachstehender Weise. Die Aufnahme der auf den Karten dargestellten Kirchen, Denkmäler, Ruinen u. dgl. geschah an Ort und Stelle durch den Modelleur selbst, und zwar gehörte der besondere Blick des Künstlers dazu, die zeichnerische

Aufnahme so zu machen, daß das später daraus zu fertigende Modell plastisch möglichst wirkungsvoll sich darstellte. Auf ganz glatt und eben geschliffenen Schiefer- oder Metallplatten, welche mit einem eingeritzten oder aufgezeichneten quadratischen Raster versehen waren, wurde dann das Modell nach der Zeichnung in Wachs in Kartengröße ausgeführt und darauf in Zinn und Bleimischung abgegossen. Das Zinnmodell wurde von dem Modelleur selbst in sorgfältigster Weise ziseliert und ausgearbeitet und erhielt damit seine Vollendung; der Abguß dieses ziselierten Stückes in Bronze ergab das endgültige Modell; das Abformen des Wachsmodelles ge-



Medaillen aus Eisenkunstguß der Saynerhütte.



Kölner Dom vor dem Weiterbau.  
Älteste „Neujahrskarte“ (1820) der Saynerhütte.  
(Aufnahme nach dem noch vorhandenen Wachsmodell).

schah in derselben Weise wie das Formen der fertigen Modelle.

Als Formmaterial steht der Saynerhütte der außerordentlich feine, etwas lehmhaltige Friedrichsberger Sand zur Verfügung, ein Material, wie es für den Feinguß kaum besser gedacht werden kann; der Fundort des Sandes liegt auf dem Friedrichsberg in der Nähe der Hütte, so daß der Sand jederzeit in bester Qualität zu beschaffen ist.

In zweiteiligem Formkasten wird das Modell abgeformt in der Weise, daß es auf ebener Unterlage mit Graphit oder feinstem

Holzkohlenstaub eingestäubt wird, damit der feuchte Sand an dem Modell nicht kleben bleibt, und daß dann, nachdem die eine Hälfte des Formkastenrahmens über das Modell gelegt ist, der Sand ganz fein auf das Modell aufgesiebt und festgedrückt und schließlich festgestampft wird, bis die Formkastenhälfte gefüllt ist; nachdem auf der Rückseite des Modells dann die andere Formkastenhälfte in derselben Weise aufgestampft ist, wird der Einguß für das Metall hergestellt, das Modell mit äußerster Sorgfalt aus dem Sand abgehoben und die Form getrocknet; nach dem Trocknen wird die Form mit brennendem Harz oder einer qualmenden Öllampe angerufet, damit das flüssige Eisen nicht an dem

Formsand festbrennt; nach dem Trocknen werden die beiden Teile des Formkastens zusammengestellt und fest miteinander verbun-

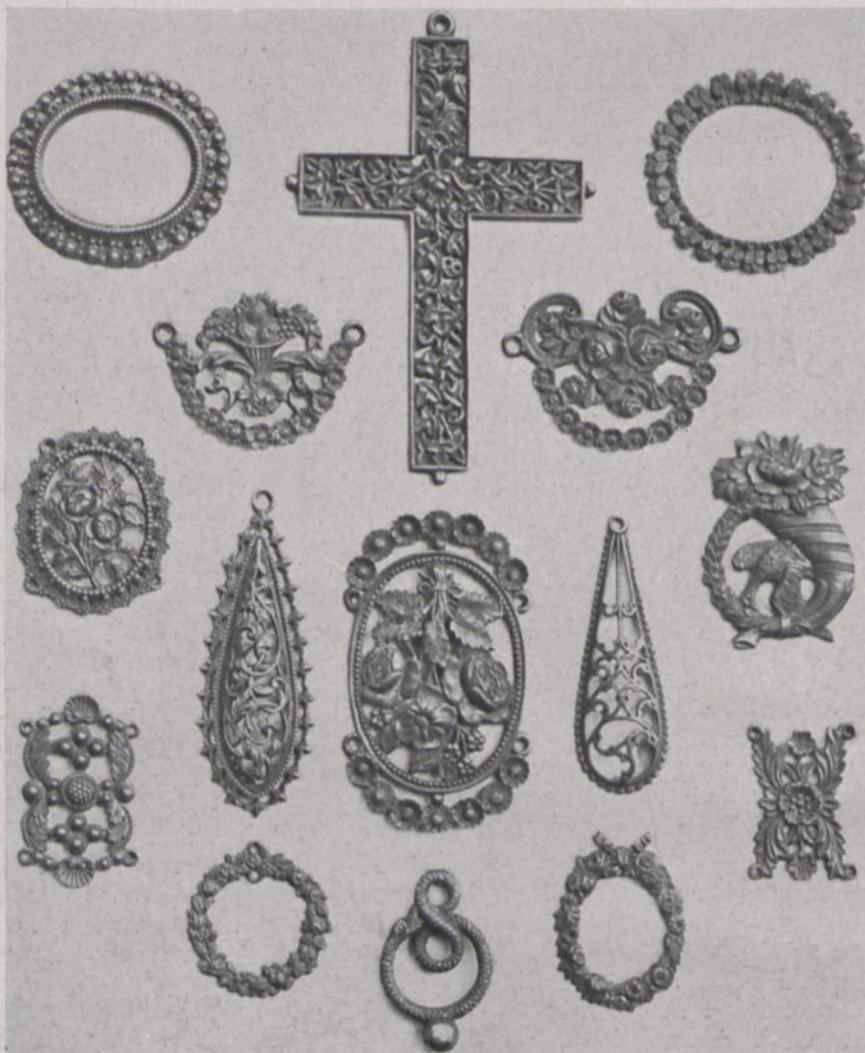
den und damit ist die Form zum Guß fertig. — In derselben einfachen Weise wie diese Karten werden alle die vielerlei verschiedenen, auf ebener Unterlage in Flachrelief modellierten kleinen Gegenstände, wie Medaillons, Broschen, Gürtelschlösser, Ketten-

glieder usw. abgeformt. Ganz erheblich umständlicher und schwieriger ist das Einformen von Figuren, Urnen, Vasen usw., überhaupt allen Dingen, welche in voller, nach allen Seiten plastischer Gestalt hergestellt werden sollen; hierbei bedarf es besonderer Kunstfertigkeit und besonderer Hilfsmittel, besonders der Herstellung von Kernstücken in Sand, welche ebenfalls getrocknet und angerufet später bei der Einformung des Modells an dieses angefügt werden, um ein Abheben des aufgestampften Formkastens vom Modell zu ermöglichen, ohne daß Teile des Formsandes abbrechen.

Viele Modelle sind aber auch in dieser Weise nicht zu formen; das Modell wird deshalb in einzelne Teile zerlegt bzw. in einzelnen Teilen hergestellt, diese einzeln geformt und gegossen und nach Bearbeitung zum fertigen Gußstück zusammengestellt, z. B. die Igel-Säule, die meisten Figuren und vollplastische Gegenstände.

Eine eingehendere Beschreibung dieses Verfahrens in allgemein verständlicher Form ist im Rahmen dieser kurzen Besprechung nicht angängig.

Als Gußmaterial kommen in Betracht Eisen, Bronze und seltener Zink. Während man heute für



*Schmuck aus Eisenkunstguß der Saynerhütte.*



*Neujahrskarte „Glück auf“ aus dem Jahre 1833. Eisenkunstguß der Saynerhütte.*

die feinen kleinen Gegenstände phosphorhaltiges leichtflüssiges Eisen verwendet, kam in früherer Zeit ausschließlich ganz feines Holzkohleneisen in Frage, welches aber für viele Sachen, z. B. die Plaketten, seines groben Kornes und seiner Steiflüssigkeit wegen nicht so gebraucht werden konnte, wie es aus dem Hochofen kam. Das hochkohlenstoffhaltige, schwer fließende Eisen würde die feinsten Vertiefungen in der Form nicht ausgefüllt haben, es würde halb erstarrt sein, ehe es in die äußersten Spitzen der Form vorgedrungen

wäre und es würde somit ein undeutliches, unfertiges Gufstück entstanden sein. Das für den Feinguß bestimmte Eisen wurde deshalb nochmals im Tiegel geschmolzen und dann auf eiserne Platten ausgegossen und das erkaltete zerkleinert, wiederum im Tiegel geschmolzen und so fort; diese Prozedur wurde fünf- bis sechsmal wiederholt. Durch dieses Verfahren wurde ein Teil des Kohlenstoffs im Eisen verbrannt und dadurch das Material feinkörniger, stahlartig. Dieses schließlich harte Material war aber nur



Nachbildung der „Igelstule“ in Eisenkunstguß der Saynerhütte. (Höhe ohne Sockel 50 cm, d. i. der 45. Teil der Denkmalshöhe.)

verwendbar für Gegenstände, die einer weiteren Bearbeitung nach dem Gießen, abgesehen von der Entfernung des Eingusses, nicht mehr unterliegen; für größere Sachen, besonders Figuren, welche nach dem Guß noch einer Bearbeitung bedürfen und deshalb zum Teil getempert werden müssen, wurde früher und wird heute das im hessischen Tiegel oder Kupolofen nochmals umgeschmolzene Gießereisen verwendet. Bronze wird wegen der leichten Bearbeitungsfähigkeit des Metalles, aber auch des höheren Preises wegen, gewöhnlich nur zur Herstellung von Modellen verwendet. Zink kommt besonders in Frage bei dem Guß solcher Gegenstände, welche nach dem Guß zusammengestellt und gelötet werden müssen, z. B. bei der in vielen einzelnen Teilen gegossenen Igel-Säule.

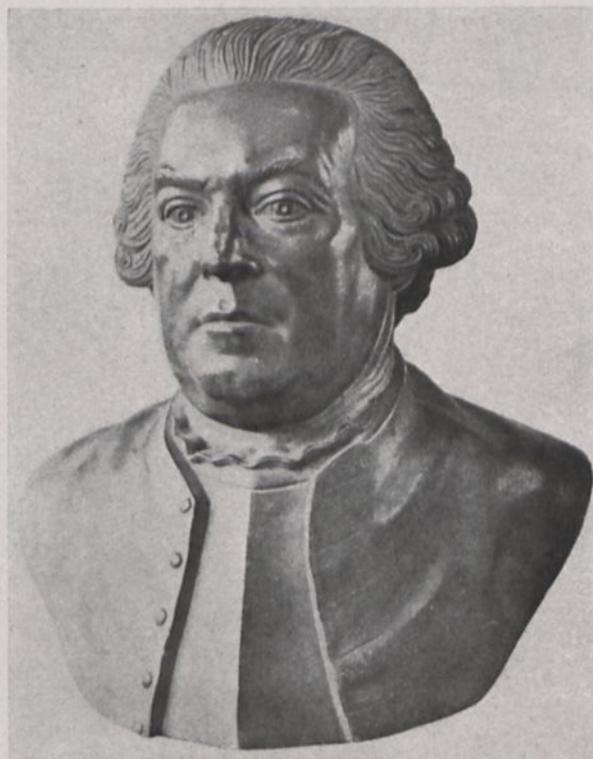
Den schärfsten Abguß, der auch die feinsten Linien und Zeichnungen des Modelles zum Ausdruck bringt, gibt leichtflüssiges Eisen.

Die gegossenen und fertig bearbeiteten Stücke haben eine wenig ansprechende hell- oder dunkelgraue Farbe, an den bearbeiteten Stellen wohl auch glänzende Fläche; sie sind außerdem ohne weiteren Schutz, besonders an den bearbeiteten Stellen, leicht dem Rostigwerden ausgesetzt; sie werden deshalb nach einem besonderen Verfahren geschwärzt, d. h. mit einem äußerst feinen, mit dem Eisen vollkommen fest verbundenen, mattglänzenden, schwarzen Überzug versehen, der ihnen nicht nur ein ansprechendes, warmes Äußere verleiht, sondern sie auch gegen Witterungseinflüsse sehr widerstandsfähig macht. Zu diesem Zweck werden die Gegenstände angewärmt, mit einer dickflüssigen Schwärze überbürstet und dann über einem flammenlosen Feuer (Koks- oder Holzkohlenfeuer) abgebrannt, bis sie nicht mehr abrauchen. Diese Arbeit wird, je nach Erfolg, mehrmals wiederholt, bis eine vollkommen gleichmäßig matte oder leichtglänzende Oberfläche entstanden ist. Damit ist das Gußstück fertig zur Ablieferung. Die Herstellung der Schwärze ist Geheimnis der Hütte.



*Just Henning Böhmer, 1674—1749, Regierungskanzler des Herzogtums Magdeburg. Eisenkunstguß der Saynerhütte.*

Wie in anderen Zweigen des Kunstgewerbes, z. B. der Porzellan- und Glasindustrie, teilen sich auch die durch den Kunstguß erzeugten Gegenstände wesentlich in



*Freiherr Friedrich von Schuckmann 1755—1834 (modelliert von Posch), preußischer Minister des Innern unter Hardenberg. Büste aus Eisenkunstguß der Saynerhütte.*

solche des täglichen Gebrauchs und solche zur Ausschmückung und Verschönerung der Heimstätten; als Ersatz der Schmuckindustrie in Edelmetallen entstand bei dem Kunstguß in der Zeit und am Schluß der Befreiungskriege („Eiserne Zeit“) das Bestreben, an Stelle der dem Vaterlande geopfertem Gold- und Silberschmucksachen solche in Eisen herzustellen. „Gold gab ich für Eisen.“ Aus den schlesischen Werkstätten sind uns die in ihrer künstlerischen Ausführung so kostbaren Halsketten für Frauen bekannt, welche, von Generation zu Generation sich forterbend, noch heute in vielen Familien als teure Erinnerungsstücke aufbewahrt werden. Auch Saynerhütte beteiligte sich lebhaft an dieser Entwicklung; aus dieser Zeit stammen die mannigfaltigsten Muster von Halsketten, Broschen, Ohrringen, Anhängern, Armbändern, Gürtelschlössern, Uhrketten, Siegelringen u. dgl., welche, heute wenig beachtet, von dem damaligen Streben, Künstlerisches zu schaffen, ein rühmendes Zeugnis ablegen.

Von den im Haushalt und zur Ausschmückung der Wohnung zu verwendenden Gegenständen sind besonders erwähnenswert: Vasen, Urnen, Tafelaufsätze, Kruzifixe, Leuchter, Wandarme, Tabakkästen, vor allem aber die Neujahrskarten, Figuren, Büsten der Landesfürsten und hervorragender Persönlichkeiten, Zierstücke für Schreibtische und Schmuckschränke, z. B. die Igel-Säule, kleine Statuetten, Briefbeschwerer in Form von Hirschen und Hunden usf. in reicher Abwechslung.

Von größeren Gußstücken, die heute kaum mehr in Frage kommen, sind vorhanden Modelle von Grabkreuzen, großen Blumenvasen, von

Adlern in Lebensgröße, Zierbrunnen. Unter den künstlichen Eisengüssen der Saynerhütte steht mit an erster Stelle die „I g e l s ä u l e“, eine Nachbildung des berühmten römischen Denkmals zu Igel bei Trier. Die Nachbildung ist mit größter Genauigkeit nach der Natur ausgeführt und gibt in ihrem feinen Guß ein schönes Bild des Denkmals. Das Modell der Saynerhütte ist eine Arbeit des Modelleurs der

Hütte, Heinrich Zumpft; es wurde 1828 nach Zeichnungen ausgeführt, die sowohl von Zumpft selbst wie auch von dem Hüttenbeamten Karl Osterwald (Sayn) an Ort und Stelle von dem Denkmal entworfen wurden. Beide Künstler gaben auch eine Beschreibung mit Darstellungen des Denkmals heraus, der als Vorwort einem Aufsatz von Goethe beigegeben war.

P. 855

## Über die Urstätten der Entwicklung der Lebensformen.

Von Professor Karl Sajó.

Daß die verschiedenen Formen der Lebewesen eine aus der anderen entstanden sind, gilt heute bereits als Tatsache, die kein ernst denkender Forscher mehr bezweifeln wird. Verhältnismäßig wenig zufriedenstellende Antworten erhalten wir aber auf die Frage, wo sie entstanden sind. — Diese Frage hängt innig mit der Tatsache zusammen, daß die Mittelformen zwischen den unstrittig genetisch verwandten Arten nicht nur unter den heute lebenden Formen fehlen, sondern auch unter den Fossilien nicht aufgefunden worden sind. Man ist, infolge des technischen Aufschwunges der Industrie, bereits an vielen Stellen in das Innere der Erde eingedrungen, man hat sehr primitive Formen schon bis hinab in die Ur-schichten unserer Kontinente verfolgt, aber die enger zusammenschließenden Übergangsglieder der phyletischen Entwicklungskette fehlen größtenteils, obwohl sie doch gewiß einst irgendwo auf dem Erdenrund vorhanden waren.

Es liegt in der psychologischen Natur jedes lebhaft denkenden Menschen, daß gerade diese Frage so viel Anregendes hat; denn vor allem haben wir da unsere eigene Art, deren Ahnen man nicht zu finden imstande ist. Wo die Art „Mensch“ entstanden ist, dort müssen unbedingt zahlreiche Gebeine solcher Formen in der Erde lagern, die unser Geschlecht mit affenähnlichen Wesen ohne Lücken verbinden.

Die Urmenschen, deren Überreste wir bereits gefunden haben, sind allerdings vom gegenwärtigen Menschen verschieden. Sie standen den heute lebenden Primatenaffen wohl näher als die jetzigen Generationen aller Menschenrassen. Immer aber besteht noch eine bedeutende Kluft zwischen Gorilla oder Schimpanse einerseits und den bisherigen Urmenschenfunden andererseits, überhaupt zwischen den menschlichen und tierischen Formen der Primatenreste.

Aber nicht nur die Kluft zwischen dem Menschen und seinen tierischen Vorfahren macht unsere phylogenetischen Kenntnisse lückenhaft, sondern auch die mangelnden Verbindungsglieder von Tausenden von Tier- und Pflanzenformen. Überblickt man die Gesamtheit der heutigen Vertreter des organischen Lebens, so möchte man die ganze lebende Tier- und Pflanzenwelt etwa vergleichen mit dem polynesischen Inselreich, wo Tausende von durchs Meer getrennten Inseln über den Meeresspiegel emporragen. Der Geologe weiß aber, daß diese Inseln nichts anderes sind als die Überreste eines ehemals zusammenhängenden Kontinentes, der als Ganzes unter den Ozeanspiegel gesunken ist, und daß die unzähligen Inseln nur seine höchsten Erhebungen bedeuten. Alles übrige liegt unter dem Salzwasser vergraben. Der Vergleich ist deshalb treffend, weil wir, nach dem Ergebnis der bisherigen überaus zahlreichen Funde, kaum mehr daran zweifeln können, daß alle lebenden und fossilen Formen, die auf den jetzt bestehenden Erdteilen oberirdisch und unterirdisch vorhanden sind, nur spärliche Überreste einer vor undenkbar langer Zeit stattgefundenen organischen Entwicklung sind, in deren Verlauf sich wohl tausendmal mehr Tier- und

Pflanzenarten gebildet hatten, als wir zurzeit kennen. Da wir aber im Boden der heutigen Festländer die Verbindungsformen der jetzt lebenden Wesen vergebens suchen, so müssen deren Ahnen auf Kontinenten entstanden sein, die heute nicht mehr aus dem Meerwasser emporragen, sondern längst ganz und gar unter die Wogen versunken sind. Dort also, in jenen verschwundenen Erdteilen, ist eigentlich das Leben entstanden und hat sich bis zu einer gewissen Höhe entwickelt. Von dort wanderten einige Formen in andere, neue Kontinente aus, als in der alten Heimat, infolge des unaufhörlichen Sinkens, der Raum immer kleiner und ungenügender wurde. In den Bodenschichten jener Gebiete, die bereits seit uralten Zeiten Meeresboden geworden sind, könnte man alle die Übergangsformen finden, die das emporstrebende Leben von den niedrigstehenden Seetieren bis hinauf zu den höchsten Tierformen der verschiedenen Typen ganz allmählich erfunden und geschaffen hat. Ja, wir „könnten“ sie finden, wenn wir tief unten im Meere Ausgrabungen vorzunehmen imstande wären. Das liegt aber außerhalb des Bereiches unserer Macht, und es ist fraglich, ob sich hierin jemals etwas ändern wird. Der echte Forschergeist ist aber immer optimistisch. Was mit den Grundgesetzen des Weltalls nicht überhaupt in striktem Gegensatze steht, das hofft er für die Zukunft. Und wenn auch die Unvollkommenheit der jetzt zur Verfügung stehenden Mittel dem Laien diese Hoffnung eitel erscheinen läßt, so ist doch von jeher das Streben nach scheinbar Unmöglichem gerade den größten Denkmern und Forschern eigen gewesen. Es war immer so, und es wird auch immer so bleiben. Die vornehmsten Geister hielten nichts für unmöglich, was nicht naturwidrig war; und wenn sie auch wußten, daß sie das Anzustrebende nicht erreichen würden, so ebneten sie wenigstens den Weg für ihre Nachfolger und wiesen hinaus ins dunkle Unbekannte, das Schritt für Schritt erleuchtet werden sollte. Wäre dem nicht so gewesen, so stände die Wissenschaft zurzeit nicht auf solcher Höhe. Beinahe alles, was wir seit Jahren Schönes und Großes errungen haben, war vor drei- oder vierhundert Jahren in den Augen der großen Masse eine Unmöglichkeit, und wer von diesen Errungenschaften damals träumte oder, besser gesagt: zu träumen wagte, der galt als Narr im Gewühle des Alltagslebens.

Und so ist es heute eine der schönsten Hoffnungen jedes lebhaft fühlenden und denkenden Biologen, daß man doch irgend einmal die sagenhaften fossilen Reste jener niedergesunkenen Erdteile auch unter dem Meere wird suchen und finden können. Vielleicht wird doch die Zeit kommen — nein, sie muß kommen! —, in der man die zahllosen Stufen der organischen Entwicklung, gleich den Einzelbildern des Kinematographen, aneinanderreihen und so den Gang des wunderbaren irdischen Lebens vom Einfachen zum Höheren ohne Lücken verfolgen kann.

Wo auf der Erde das Leben angefangen und wo sich die eigentliche stammesgeschichtliche Entwicklung abspielt hat, dafür fehlen uns die Fingerzeige. Nur eines

wissen wir ganz bestimmt, daß nämlich die heutigen Kontinente die Schaubühne für diesen Werdegang nicht abgegeben haben. Australien scheint zwar älter zu sein als die übrigen Erdteile, es beherbergt auch noch solche Lebensformen, die anderwärts nicht mehr vorhanden sind, aber die gesuchten Zwischenformen findet man auch dort nicht. Die wenigen, im fünften Weltteil erhaltenen alten Tierformen stehen ebenfalls isoliert da.

Es ist nicht ausgeschlossen, daß die heutzutage vollkommen vereisten und größtenteils unter den arktischen Meeren liegenden Erdschichten die Jugend der irdischen Tier- und Pflanzenwelt getragen haben. Daß dort einst tropische oder mindestens subtropische Temperatur geherrscht hat, das bezeugen mehrere fossile Funde. Wenn übrigens die Drehungsachse des Erdballs ihre Richtung mehrmals gewechselt hat, wie einige Physiker annehmen, so kann die dortige tropische, beziehungsweise gemäßigte Zone samt den ihr eigenen Lebewesen mehrmals aufgetaucht und wieder verschwunden sein.

Sogar in dem Falle, daß die Erdachse nicht ihre ursprüngliche Richtung geändert hat, mag das erste Aufglimmen des irdischen Lebensfunken im arktischen Gebiete stattgefunden haben. Denn als die anfangs heiße Erdkugel sich abzukühlen begann, da waren wohl die Polarländer zuerst dazu geeignet, lebenden Plasma als Wohnstätte — richtiger: als Zeugungsstätte — zu dienen; weil ja die heute gemäßigten oder gar die tropischen Zonen damals beinahe oder wirklich siedend heiß gewesen sein müssen.

Wenn uns aber auch die Urstätte unserer organischen Genesis vollkommen verschleiert ist, so dürfen wir vielleicht berechtigtere Schlüsse auf spätere Vorgänge zu ziehen wagen, besonders bezüglich der Frage, woher die heute auf dem europäisch-asiatischen Festlande und auf dem amerikanischen Kontinente verbreiteten Pflanzen- und Tierformen ihren Einzug in diese verhältnismäßig jungen Erdteile gehalten haben.

Verschiedene Umstände sprechen dafür, daß selbst der Mensch in die heutigen Weltteile bereits als Kulturmann eingewandert ist. Seine Kultur, die Landwirtschaft mit einbegriffen, ist weder in Asien noch in Europa entstanden; sie hat sich hier nur weiter fortgebildet. Auch Amerika und Afrika sind nicht die Urstätten unserer beginnenden Kultur.

Sehr wichtige Zeugen in dieser Frage sind unsere Kulturpflanzen. Es gibt darunter einige, deren wilde Stammformen auf den heutigen Festländern nirgends zu finden sind. Wären dieselben hier entstanden, so müßten ja doch ihre Stammeltern oder ihre nächsten Verwandten irgendwo vorkommen. Da haben wir gleich den Mais, eine Nährpflanze, die einem bedeutenden Teile der Menschheit und der Haustiere das Leben erhält. Die Europäer fanden, als sie Amerika entdeckten, den Mais dort allenthalben bereits als hochgeschätzte Kulturpflanze, aber eine wilde Form, die als Mitglied einer Flora im Naturzustande aufgefaßt werden könnte, gibt es nicht.

Vom Weizen nehmen heute bereits die Naturforscher an, daß die zurzeit wildwachsenden *Triticum*-Arten nicht seine unmittelbaren Stammeltern sein können, sondern daß er auf einem bereits verschwundenen Festlande, das an Stelle des jetzigen Mittelmeeres gelegen haben mag, entstanden ist.

Dasselbe oder ähnliches gilt auch hinsichtlich des Roggens; denn seine angebliche Stammform, der Gebirgsroggen (*Secale montanum* Gass.), ist vom Kulturroggen doch allzu sehr verschieden. Die brüchige Spindel und die ausdauernde (perennierende) Natur des

Gebirgsroggens sind nicht die einzigen Unterschiede. Was am meisten dagegen spricht, daß man den Gebirgsroggen als Stammform des Kulturroggens ansehen kann, ist der Umstand, daß derselbe hauptsächlich in den Mittelmeerländern (Spanien, Sizilien, Griechenland, Kleinasien, Marokko usw.) heimisch ist. Nun kannte man aber gerade in diesen Ländern im Altertum den Kulturroggen nicht. Unter den römischen Schriftstellern spricht erst Plinius davon, daß die in den Alpen wohnenden Tauriner (in der Umgebung des heutigen Turin) den Roggen bauten. In den südlich von den Alpen gefundenen Pfahlbauten wurde jedoch der Roggen nirgends ermittelt. Dagegen kommt er in Pfahlbauten in Osteuropa häufig vor, obwohl er dort in wildem Zustande nicht auftritt. Es ist nun kaum anzunehmen, daß eine Pflanze unbemerkt bleibt, wenn sie im Gebiete von Kulturvölkern heimisch ist, wogegen sie im Kreise von unzivilisierten Völkern, die im Ackerbau sehr zurückstehen, zu ihrer veredelten Form gelangt. Nimmt man an, daß die osteuropäischen Naturvölker in der vorgeschichtlichen Zeit den Roggen aus Mittelasien erhalten hätten, so stößt man auf eine andere Schwierigkeit: weshalb haben dann die Völker der Mittelmeerländer, die durch ihre frühe Kultur mit Asien in regem Verkehr standen, diese vorzügliche Frucht nicht schon im grauen Altertume übernommen? Ferner bliebe es für immer unerklärlich, daß eine Pflanze, noch dazu gepflegt und kultiviert, gerade dort, wo sie ursprünglich heimisch ist, nicht vorzüglich gedeihen, sich vielmehr dort am wohlsten fühlen sollte, wo sie eigentlich nie zu Hause war.

Zieht man alle zur Verfügung stehenden Angaben und die Kenntnisse in Betracht, die wir über unsere Getreidearten besitzen, so kommt man, bei gewissenhaftem Erwägen aller Umstände, beinahe gezwungenermaßen zur Überzeugung, daß sie gar keine Kultursorten der angeblichen wilden Stammformen sind, sondern wirklich selbständige botanische Arten, die sich irgendwo auf verschwundenen Festländern entwickelten und schon im Naturzustande die vornehmen Eigenschaften erwarben, die wir an ihnen schätzen.

Bedenken wir doch, daß unsere wirklichen Kulturpflanzenarten, sobald man nicht durch eine fortwährende künstliche Zuchtwahl dafür sorgt, daß sie nicht degenerieren, binnen verhältnismäßig kurzer Zeit wieder verwildern, ihre in der Kultur gewonnenen edlen Eigenschaften verlieren und in ihre wilde Stammform mehr oder minder vollkommen zurückgehen. Überläßt man den Kohl sich selbst, so wird er bald zu einer ungenießbaren wilden Pflanze. Die Möhre verliert, wenn sie wieder verwildert, ihre fleischige, genießbare Wurzel. Der Spargel, der aus Samen der Kultursorten auf Wiesen und Äckern (durch Vögel oder Dünger verschleppt) keimt, verwandelt sich wieder in den zähen, bitteren wilden Spargel. Ähnlich verhalten sich der Pastinak und unzählige andere Gewächse der Land- und Gartenwirtschaft.

Das Getreide bleibt aber Getreide, wenn es auch durch tausend Generationen an derselben Stelle wächst. Die in den Funden der Pfahlbauten vorkommenden Roggen- und Weizenkörner sind ebenso echte Getreidekörner wie die, die wir heute säen und ernten. Es ist noch niemals vorgekommen, daß irgendwo der Roggen (*Secale cereale*) sich in die wilde Form (*Secale montanum*) zurückgebildet hätte. Das geschieht nicht einmal auf dem schlechtesten Boden und unter den ungünstigsten Verhältnissen.

Daß die Urbewohner Europas oder Asiens, die gar keinen entwickelten Ackerbau kannten und den Boden nur dürftig mit Holzpfügen oder gar nicht bearbeiteten, aus den wilden Gräsern wertvolle Getreidearten zustande ge-

bracht hätten, ist undenkbar. Sie hatten das Getreide und säten es oft ohne jede Bearbeitung des Bodens. In Ägypten wartete man, bis die Nilüberschwemmung vorüber war, säte den Weizen in den Schlamm, trieb Vieh darüber, das die Körner in das feuchte Erdreich mit den Klauen eintrat, und damit war das Feld bestellt.

Eine Zurückbildung des Roggens in eine wilde Form findet nicht einmal dort statt, wo z. B. *Secale montanum* heimisch ist. Wären die Roggenarten mit dieser wilden Gramineenart so verwandt wie eine veredelte Pflanzenart mit ihrer Stammform, so müßte der Blütenstaub der wilden Form die Kulturform erreichen, befruchten und nach mehreren Generationen eine vollkommene Verwilderung herbeiführen.

In manchen Werken liest man, daß der Roggen teilweise zu einer ausdauernden, perennierenden Pflanze wird, also auf die wilde Gebirgsroggenform zurückschlägt. Ich habe seit 50 Jahren Gelegenheit, Roggen auf tausend und aber tausend Hektaren zu beobachten, war aber noch nie imstande, eine remontierende Roggenstoppel zu finden. Hat einmal eine Roggenpflanze Halme getrieben und die Körner zur Reife gebracht, so verdorrt sie unfehlbar. Was Reisende berichten, daß nämlich die Kosaken in der Dongegend einen Roggen kultivieren, der mehrere Jahre hindurch aus den Stoppeln wieder Halme treibt und Ernte gibt, ist offenbar ein Irrtum, und ich glaube ihn erklären zu können.

Der Roggen ist eine sehr rasch reifende und rasch aus den Ähren fallende Frucht. Besonders ist das der Fall in trockenen und warmen Gebieten. Die Gegend hier in Ungarn, in der ich wohne, gehört ebenfalls — und zwar typisch — in diese Kategorie. Es kommt hier nicht selten vor, gerade im Sommer 1911 war das der Fall, daß an einem Abend das Roggenfeld noch grün ist und gar nicht zur Ernte einladet. Kommt darauf ein heißer Tag, so ist binnen 24 Stunden das vorher grüne Feld vollkommen strohgelb, so daß mit der größten Eile mit der Sense einzugreifen ist. Wir fangen hier die Roggenernte immer zu einem Zeitpunkt an, wo ein Teil der Halme noch grün ist. Herrscht aber heiße und trockene Witterung, so beginnt schon am achten Tage der Samenausfall. Und da die Ernte infolge der zwischenfallenden Feiertage 12 bis 13 Tage dauert, so kommt es oft vor, daß in den letzten zwei bis drei Tagen so viele Körner aus den Halmen fallen, wie zu einer regelrechten Saat nötig sind. Schon mehrmals habe ich auf Feldern, wo gar keine Saat ausgestreut wurde, recht ergiebige Ernten gehabt, die lediglich aus Samenausfall zustande gekommen waren. Im Sommer 1910 wurde ein Joch Roggenfeld, dessen Boden guter, dunkelbrauner Sand ist, am letzten Tage der Erntezeit gemäht. Es fielen so viele Körner aus, daß nach einem Regen das ganze Feld schön grün wurde. Da es im Frühjahr 1911 mit Mais bepflanzt werden sollte, ließen wir es noch im Oktober 1910 umpflügen. Merkwürdigerweise schien das Umpflügen der jungen Saat wenig geschadet zu haben, denn Anfang April 1911 zeigte sich daselbst eine recht schöne Roggensaat. Die einzelnen Pflanzen hatten sich außerordentlich gut bestockt, und aus jedem Stocke trieben 20 bis 30 Halme mit so großen Ähren, wie sie auf den übrigen Feldern gar nicht vorkamen. Das Endergebnis war das beste, das wir im betreffenden Sommer zu verzeichnen hatten.

Auf einem anderen Felde, das einen mageren Sandboden hatte, keimten im selben Jahre, ebenfalls ungesät, genügend starke Roggenpflanzen sowie Haarwicken (*Vicia villosa*), beide aus Samenausfall entstanden. Weil sich der Haarwickensamen 1911 verhältnismäßig spät gebildet hatte, blieb das Feld bis Ende der Ernte wieder

ungemäht, und natürlich fiel wieder reichlich Roggen aus. Nach einem Regen ergrünte das Feld wieder ohne weiteres, und im Oktober war es von den regelrecht gesäten Roggenbeständen nicht merkbar verschieden. Somit wird also diese Parzelle im Jahre 1912 bereits die zweite Roggenernte ganz von selbst geben, ohne daß sie bebaut oder daß gesät worden ist. Und das hat jetzt, bei den hohen Roggenpreisen und Arbeitslöhnen, nicht wenig zu sagen.

Laien, die die Sache nicht gründlich untersuchen, wären in solchen Fällen wohl geneigt anzunehmen, daß es sich um einen perennierenden Roggen handle; das um so mehr, als viele Roggenkörner in die Stoppelstöcke fallen, bei feuchtem Wetter dort keimen und ihre jungen Wurzeln zwischen den abgestorbenen Stoppelwurzeln in den Boden senken, worauf sich inmitten des alten Stoppelstockes eine junge, grüne Getreidepflanze entwickelt. Nimmt man das Ganze aus der Erde heraus, so sieht es, oberflächlich betrachtet, wirklich so aus, als hätte sich der alte Stoppelstock wieder neubelebt. Nimmt man aber das Gebilde behutsam auseinander, so zeigt es sich, daß die junge Pflanze mit der alten abgestorbenen nichts gemein hat.

Ich glaube, mit den angeblich perennierenden Roggenpflanzungen der donischen Kosaken wird es dieselbe Bewandnis haben, wie ich es hier geschildert habe. Ich kann mir wenigstens etwas anderes kaum vorstellen; und es ist auch schwer anzunehmen, daß der Roggen gerade nur in der Umgebung des Donflusses sich in eine perennierende Pflanze umgestalten sollte.

Was ich zuletzt noch besonders betonen will, ist die wichtige Tatsache, daß solche Roggenanlagen, die ohne jede Kultur — ungepflügt und ungesät — sich wieder erneuern, den regelrecht bebauten, sowohl was die Form und Natur der einzelnen Pflanzen, als auch was die Qualität der Körner anbelangt, vollkommen gleichwertig sind, also nicht das geringste Zeichen einer Entartung oder Verwilderung aufweisen. Ja, die Körner sind oft noch schöner als auf den übrigen Feldern, weil die einzelnen Pflanzen weniger dicht stehen.

Übrigens haben wir ja auch noch andere Kulturpflanzen, die im wilden Zustande unbekannt sind. Eine der verbreitetsten ist der gemeine Spinat (*Spinacia oleracea*), der nur als Gartengewächs vorkommt. Die in warmen Ländern kultivierte Chayote-Pflanze (*Sechium edule*), die in den Kulturstaaten Amerikas seit Urzeiten eine wichtige Nährpflanze ist, kommt nicht nur selbst nirgends in wildem Zustande vor, sondern hat auch gar keine Verwandten, da sie die Gattung *Sechium* ganz allein repräsentiert. Es ist also unbedingt sicher, daß sie in einem Weltteile entstanden ist, der nicht mehr existiert, denn sie gedeiht ja in allen warmen Ländern vortrefflich.

Wir könnten noch einige andere Beispiele dieser Art anführen, wenn wir nicht fürchten müßten, dadurch gar zu weitschweifig zu werden.

Andererseits steht es ganz außer Zweifel, daß es eine Anzahl Nutzpflanzen gibt, die ursprünglich in den heutigen Weltteilen nicht vorhanden waren, sondern als Kulturpflanzen eingeführt wurden und dann verwilderten. Solche Verwilderungen sind sehr häufig; ich nenne nur den Portulak (*Portulaca oleracea*), der in Europa ursprünglich als Gemüsepflanze in die Gärten eingeführt worden war und später sich im Freien dermaßen verbreitete, daß er heutzutage eines der häufigsten Unkräuter ist.

Es muß also wohl früher Festländer gegeben haben, auf denen schon eine vorgeschrittene Kultur des Menschen entstand, wo er Nutzpflanzen baute, diese sogar veredelte, und — wo eigentlich die Ahnen der heutigen Tier- und Pflanzenwelt, auch die Ahnen der Art: Mensch aus

primitiveren Formen sich entwickelt hatten, und von wo ein Teil jener älteren Lebensformen, samt dem Menschen selbst, in später entstandene Festländer, in unsere heutigen Weltteile, eingewandert ist.

Dieser Vorgang ist übrigens in den Überlieferungen amerikanischer und asiatischer Völker genügend geschildert. Die Sintflutagen beruhen wohl auf wirklichen Erlebnissen, denn sonst würden sie nicht bei so vielen Völkern, sogar bei amerikanischen Indianern, vorkommen. Und über die Natur jener katastrophalen Ereignisse läßt uns ein Teil der betreffenden Berichte, der sagt, daß die Flut die höchsten Bergspitzen erreichte, ja sogar bedeutend überstieg, nicht im Zweifel. Obwohl in den Sintflutberichten von fortwährenden Wolkenbrüchen die Rede ist, so kann es sich dabei natürlich nur um ein Versinken der betreffenden Festländer unter das Meeresniveau handeln; denn atmosphärische Niederschläge vermögen sich niemals so anzusammeln, daß sie die Bergspitzen erreichen. Solange das Meer niedriger steht als die erhabenen Stellen eines Festlandes, so lange stürzt das Wasser der Wolkenbrüche hinab ins Meer. Nur dann, wenn das Festland selbst untergeht, bedeckt das Wasser auch seine höchsten Spitzen. Wahrscheinlich waren dabei vulkanische Ursachen mit im Spiele, denn gerade die bei vulkanischen Ausbrüchen entweichenden Wasserdämpfe verursachen solche ungeheure und lange andauernde Regengüsse. Vielleicht war es so, daß, während die Gebirge Europas, Asiens und Amerikas aus dem Meeresboden in die heutigen, schwindelerregenden Höhen emporgehoben wurden, andere Flächen der Erde dagegen, gleichsam als Kompensationserscheinung, in die Tiefe ver-

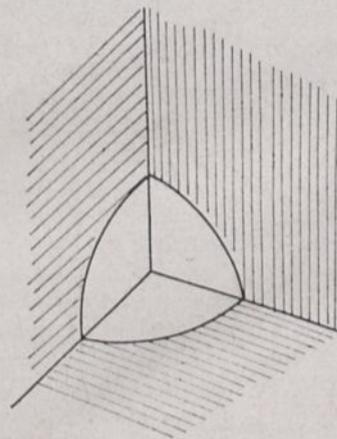
sanken. Daß solche gewaltige und unsere Fassungskraft übersteigende Vorkommnisse stattgefunden haben, dafür zeugen die Meerconchylien und die Überreste anderer Seetiere, die auf den höchsten Spitzen der Gebirge vorkommen. Diese hohen Bergspitzen waren also einst Meeresboden, und die Tiere, die daselbst lebten, finden wir auch in der Ebene in ursprünglicher Lagerung. Die Berge wurden demnach gewaltsam in die Höhe gehoben, während andere Teile desselben Meeresbodens minder hoch stiegen. Die stellenweise stärker wirkende hebende Kraft tut sich in der schiefen Lage der einst horizontal abgelagerten Erdschichten kund. Wenn also die heißflüssigen Bestandteile des Erdinnern stellenweise emporquollen, so erscheint es beinahe natürlich, daß dieses Emporsteigen dadurch ausgeglichen wurde, daß an anderen Stellen der Erde bedeutende Massen in tiefere Lagen versanken.

Die physikalischen Gesetze lehren uns, daß die Oberfläche der Himmelskörper in den jüngeren Altersepochen weniger fest ist als in späteren Zeiträumen der Abkühlung. Aber auch abgesehen von dieser Tatsache scheinen sich vulkanische Katastrophen — aus unbekanntem Ursachen — auf der ganzen Erde zeitweise zu vermehren — Weil die Sintflutberichte eben vom Versinken eines oder mehrerer Festländer, auf denen vormals der Mensch schon als Kulturgeschöpf lebte, sprechen, und weil diese Berichte in den Überlieferungen der Assyrer, Babylonier, Chaldäer, der Chinesen, Inder und sogar der südamerikanischen Indianer vorkommen, kann ich an der Wirklichkeit solcher Ereignisse, die übrigens, wie ich es im vorstehenden dargestellt habe, auch durch andere Erscheinungen bestätigt werden, kaum bezweifeln. (Schluß folgt.)

### Die helle Ecke, ein psychologischer Zwang zur Sauberkeit.

Es ist eine alte Weisheit, daß der Mensch manches tut, weil er über dieses Tun und seine Folgen nicht nachdenkt, und daß er manches nicht tun würde, wenn er weniger mechanisch handelte, die Handlung vielmehr von einem entsprechenden Denkvorgange begleitet wäre. Also, sagt sich der Psychologe, zwingt ich den Menschen, unmittelbar vor und bei seiner Handlung an diese und ihre Folgen zu denken, indem ich durch die Sinne, durch deren Aufmerksamkeit erregende Äußerlichkeiten, den Denkapparat zwangläufig in Tätigkeit setze. Wenn der Arbeiter gewohnheitsmäßig und ohne das Unvorteilhafte dieses Tuns zu bedenken, sein Werkzeug unordentlich umherliegen läßt, dann hänge ich ihm, möglichst so, daß es dauernd vor seinen Augen steht, ein Werkzeugbrett hin, auf dessen dunkler Fläche die einzelnen, daran aufzuhängenden Werkzeuge mit sehr grellen, ins Auge stechenden Farben abgemalt sind. Dann schreit das grelle Werkzeugbild so lange, bis es durch das an seinen Aufbewahrungsort gebrachte Stück Werkzeug bedeckt ist, bis die gewünschte Ordnung hergestellt ist. Der grelle Farbenfleck zwingt zum Denken und bewußten Handeln, beides würde ohne seine zwingende Wirkung unterbleiben. Diese psychotechnischen Werkzeugbretter sind schon älter, wenn sie auch noch nicht genügend gewürdigt werden, neu dagegen ist ein psychotechnischer Zwang zur Sauberkeit, den die Oldsmobile-Co. in Philadelphia auf die Besucher ihres Geschäftshauses ausübt. Die Sitte, in alle Ecken Zündhölzer, Zigarrenreste, Papier- und sonstige Abfälle abzuwerfen und auch dahin zu spucken, ist drüben noch viel verbreiteter als bei uns. Darum malte man, wie in der beistehenden Abbildung angedeutet, alle Ecken schneeweiß, so daß sie sich von den dunkleren Wänden scharf abheben und jedem ein Verbot der Verunreinigung entgegenschreien, das kaum überhört werden kann, während ein entsprechendes Plakat natürlich unbeachtet bleiben

würde. Der Erfolg der hellen Ecken im Oldsmobile-Hause war der erhoffte. Auch der Gedankenloseste wurde aufmerksam, wurde zum Denken und entsprechenden Handeln gezwungen, niemand konnte das helle Weiß übersehen und seinen Zweck verkennen, jeder scheute sich, seiner lauten Mahnung entgegen zu handeln, und die Ecken blieben sauber\*. Der neue Trick dürfte sich an vielen Stellen mit



Erfolg zur Anwendung bringen lassen; je dunkler eine Ecke, desto leichter wird sie zur „Dreckecke“, desto lauter schreit aber auch der weiße Anstrich, desto kräftiger wirkt der Zwang zur Sauberkeit. Werkstatt und Bureau, Schulräume, Theater und andere Versammlungsräume, Gaststätten aller Art, Eisenbahnwagen usw. können helle Ecken gebrauchen. Sie wirken unschön, mag der Ästhetiker sagen, er hat unrecht, denn die „Dreckecken“ sind noch viel unschöner und unhygienisch und unwirtschaftlich obendrein. Bst.

\* „Auto-Technik“, 3. Juli 1920, S. 15.

## Die großen Alpenübergangsbahnen\*.

Von Prof. Dr. R. Hennig, Düsseldorf.

### VII. Die Tauernbahn.

Unter den großen österreichischen Alpenbahnen ist die Tauernbahn die jüngste. Sie kann, soweit sie nicht touristischen Zwecken dient, als eine eigentliche Durchgangslinie großen Stils nicht wohl bezeichnet werden. Während der Brenner, der Gotthard, Simplon und Mont Cenis in Wahrheit ganze Länder vereinigen und einander näherbringen, dient die Tauernbahn ganz ausschließlich dem besonderen Bedürfnis des Hafens Triest, und zwar des österreichischen Triest der Vorkriegszeit. Nachdem nunmehr Triest, zum schweren Schaden seines Wirtschaftslebens, seine Stellung als der österreichische Seehafen vertauschen mußte mit derjenigen irgendeines abgelegenen italienischen Seehafens, wird auch die mit so reichen Mitteln hergestellte Tauernbahn sich als eine ziemlich überflüssige Anlage erweisen.

Die wirtschaftliche Wirkung der Tauernbahn war schon vor 1914 geringer, als man erwartet hatte. Sie sollte das Wirtschaftsgebiet des österreichischen Hafens, der durch die Alpenketten und mangelnden Flußverbindungen von seinem Hinterland so überaus empfindlich abgeschnitten ist, nordwärts bis Salzburg und München, ja, selbst Regensburg ausdehnen, während nördlich der Donau und ebenso westlich Ulm der Einfluß der Nordseehäfen nicht mehr zu bekämpfen ist. Der Erfüllung dieser Aufgaben der Tauernbahn aber bereitete von vornherein die Tatsache erhebliche Schwierigkeit, daß der Bahnhof der Tauernbahn in Triest viel zu klein angelegt worden war. Auch nach Niederösterreich hin sollte Triests Einfluß gesteigert werden. Die Seitenlinie der Pyhrnbahn schaffte über Selztal eine verkürzte Verbindung mit Linz, konnte aber ihre Auswirkung nur sehr unvollkommen erzielen, da ihre naturnotwendige südliche Fortsetzung, etwa im Zuge einer abkürzenden Verbindung zwischen Selztal und Neumarkt durch den Rottenmanner Tauern hindurch, aus finanziellen Schwierigkeiten nicht zustande kam.

Die Tauernbahn muß nicht weniger als drei Gebirgsstöcke der Reihe nach in Gestalt großer Tunnels durchbrechen, nämlich:

|   | Tunnel-<br>länge | Meeres-<br>höhe |
|---|------------------|-----------------|
| 1. den Hohen Tauern zwischen Böckstein und Mallnitz . . . . . | 8535 m           | 1225 m          |
| 2. die Karawanken zwischen Rosenbach und Aßling . . . . .     | 7976 m           | 638 m           |
| 3. die Julisch. Alpen zwischen Wochener Feistritz und Podbrdo | 6339 m           | — m             |

Von Salzburg bis Triest ist die gesamte Tauernbahn 338½ km lang. Die für sie aufgewendeten Kosten beliefen sich auf 299,4 Mill. Kronen. Salzburg ist durch die Bahn um 253 km = 38% der alten Bahnentfernung näher an Triest herangekommen, Linz um 24%, Villach um 26%, Klagenfurt um 32%. Die Entfernung München—Triest ist durch die Bahn um 242 km, diejenige Regensburgs um 40 km kürzer geworden als die Strecken München—Hamburg bzw. Regensburg—Hamburg.

Besondere Schwierigkeiten technischer wie militärischer Art machte das Südstück der Bahnlinie. Zwischen Podbrdo und Görz mußte die Bahn erstens einmal 20 km weit durch das enge Bacatal gebaut werden, was nur mit erheblichen Mühen und Kosten möglich war. Dann aber durfte die Bahn südlich von Görz aus militärischen Gründen nicht in ihrer natürlichsten Führung nahe der italienischen Grenze gebaut werden, sondern sie wurde von dem 90 m

hoch gelegenen Görz nochmals bis zu 313 m Höhe auf den Karst nach Repentabor hinauf, und von dort über Opcina in steilem Abfall nach Triest hinuntergeführt. So militärisch notwendig ein solcher Verlauf fern der Küste gewesen sein mag, wirtschaftlich förderlich für Triest war eine solche absichtliche Erschwerung der neuen Zufuhrlinie sicherlich nicht.

Mit dem Übergang Triests an die italienische Herrschaft, als deren Erfolg längst prophezeit ist, in den Straßen des einst k. k. Seehafens werde Gras wachsen — „aber wenigstens italienisches Gras“, wie ein italienischer General galgenhumoristisch bemerkte —, ist nun auch die Rolle der Tauernbahn in der Hauptsache ausgespielt. Touristisch mag sie eine gewisse Bedeutung behaupten; im übrigen aber wird sie in den unvermeidlichen Niedergang Triests rettungslos verstrickt werden.

### VIII. Die Albula-Bernina-Bahn.

Die vorstehend aufgeführten Übergangsbahnen über den Hauptgebirgsstock der Alpen, die Mont Cenis-, Simplon-, Gotthard-, Brenner- und Tauernlinie, sind durchweg normalspurig gebaut und daher für die Abwicklung eines Durchgangs-Schnellverkehrs gut geeignet. Die sechste Übergangsbahn, die vorhanden ist, kann in dieser Hinsicht mit den vorgenannten Strecken nicht auf eine Stufe gestellt werden. Sie hat zwar eine hervorragende Bedeutung für den ostschweizerischen Touristenverkehr, dazu für den jahraus jahrein nach den berühmten ostschweizerischen Weltbadeorten fließenden Fremdenstrom, aber als Durchgangslinie zwischen Deutschland bzw. der deutschen Schweiz und Italien kommt diese sechste Überalpenbahn nicht in Betracht.

Die Ostschweiz und ihr wichtigster Kanton Graubünden fühlen sich seit langem empfindlich dadurch geschädigt und zurückgesetzt, daß keine der großen Alpenübergangsbahnen ihr Gebiet berührt. Es ist dabei zu beachten, daß gerade die wichtigsten Graubündener Pässe (Lukmanier, Bernhardin, Splügen, Septimer, Julier usw.) im Altertum und Mittelalter neben dem großen Bernhard den weitaus wichtigsten Zugang aus Oberitalien zum Rheingebiet vermittelten. Heute aber sind sie vom Weltverkehr fast ganz gemieden, die Mittelschweiz hat dagegen ihre Gotthardlinie, die Westschweiz ihre Simplonbahn erhalten. Auch der Ostschweiz wurde in den sechziger Jahren eine große Alpenhauptlinie versprochen. Wenn diese bis auf den heutigen Tag nicht geschaffen worden ist, so war einmal das (von der Ostschweiz nicht als berechtigt angesehene) Bestreben dafür maßgebend, den Gotthardverkehr nicht zu schädigen, mehr aber noch der Umstand, daß der Kanton Graubünden sich vor Jahrzehnten, aus Sparsamkeitsgründen, unglücklicherweise für alle seine Bahnen auf die Schmalspur (Meterspur) festgelegt hatte, von der er nun nicht mehr loskommen kann. Die Schmalspur aber gestattet keinen guten Durchgangs- und Schnellverkehr, und der Kanton Graubünden ist somit durch eigene Schuld zur Sackgasse des Weltverkehrs geworden.

Allerdings ist eine lebhaftige Bewegung vorhanden, den Kanton aus seiner Lage als Verkehrsinsel im brandenden Meere des großen europäischen Überlandverkehrs zu befreien. Man möchte am liebsten eine neue Bahn über den uralt-wichtigen Splügenpaß führen und somit eine neue, kürzeste Verbindung zwischen dem Bodenseegebiet und Oberitalien herstellen. Ein 24 290 m langer Tunnel unter dem Splügen würde freilich, ähnlich wie der Simplontunnel, nur mit seinem Nordende auf schweizerischem, mit dem Südende dagegen auf italienischem Boden liegen. Hiergegen sind, nicht ganz mit Unrecht, militärische Bedenken

\* Schluß aus Heft 7, Seite 172 u. flgde.

geltend gemacht worden, und eine ansehnliche Partei in Graubünden empfiehlt daher die künftige ostschweizerische Durchgangsbahn nach Italien, zur Vermeidung jenes Übelstandes, nicht über den Splügen, sondern über den Greina-Paß verlaufen zu lassen. Auf diese Weise würde die kommende ostschweizerische Hauptbahn zwar nur ein südlicher Seitenzweig der Gotthardbahn werden, in die sie bei Biasca einmünden müßte, und an einen Wettbewerb mit der Gotthardlinie könnte dann ohnehin nicht gedacht werden. Trotzdem stellen die Befürworter des Greina-Projekts eine ansehnliche Minderheit dar. — Mag nun aber die Splügen- oder die Greina-Linie den Sieg

bis Klosters, am 21. Juli 1890 bis Davos aufgenommen. Am Rhein selbst schritt die Bahn nur so langsam fort, daß erst am 1. Juni 1903 Ilanz und erst 1912 Disentis erreicht wurde, von wo seit dem Sommer 1914 die sog. Furkabahn einen Anschluß zunächst über den Oberalppaß nach Andermatt und weiterhin durch den Furkatunnel ins Rhônetal und somit in Brig an die Simplonlinie herstellt.

Die Albulabahn aber zweigte in Thusis von der Hauptstrecke der Rhätischen Bahn ab und läuft seit 1904 in einer landschaftlich und touristisch ungemein reizvollen Linie unterhalb des Albulapasses, der in einem 5866 m langen Tunnel in 1823 m Höhe unterfahren wird, weit nach St. Moritz im Engadin, von wo sie dann durch die Berninabahn eine Fortsetzung bis zum 2309 m hohen Berninapass und über ihn hinweg ins Veltlin (Addatal), und somit über Chiavenna nach Mailand erhalten hat.

## B. Die schwebenden Projekte.

### I. Die Mont-Génévre-Linie.

Nachdem der Friede wiedergekehrt ist, suchen vor allem die beiden „lateinischen Schwestern“ Frankreich und Italien ihre direkten Bahnverbindungen zu verbessern. Solange Italien politisch zum Dreibunde gehörte, genügte die alte, z. T. schon veraltete Bahnverbindung der Mont Cenis-Linie dem unmittelbaren Verkehrsbedürfnis. Im übrigen spielte sich der Hauptverkehr zwischen beiden Ländern mit Vorliebe auf der modernen, durch tadellose Steigungsverhältnisse ausgezeichneten Simplonlinie ab, und man empfand es keineswegs als störend, daß diese auf ein beträchtliches Stück durch die Schweiz lief, die in militärischer Hinsicht wie ein Pufferstaat zwischen den beiden Großmächten wirkte.

Nachdem nun aber Italien seinen ehemaligen Bundesgenossen in den Rücken gefallen und zum Überläufer ins Lager der Entente geworden war, mußte den nunmehr alliierten „lateinischen Schwestern“ daran liegen, nicht zum wenigsten auch aus militärischen Gründen, die direkten Verkehrslinien über die Alpen, unter Ausschaltung der Schweiz, nach Möglichkeit zu verbessern. Die Mont-Cenis-Linie mit ihrem nicht mehr ganz zeitgemäßen Verkehr genügte hierfür durchaus nicht, und so ist es nur natürlich, daß sofort nach Beendigung des Kriegszustandes die Bestrebungen, neue und bessere unmittelbare Verbindungen zu schaffen, gleich an zwei Stellen einsetzten.

Zunächst einmal soll zwischen Briançon und Oulx ein neuer Alpendurchstich geschaffen werden, der noch südlicher als der Cenis-tunnel verlaufen und somit vornehmlich dem Verkehr des südlichsten Frankreich und der französischen Riviera mit Oberitalien zugute kommen soll. Nähere Einzelheiten über die geplante neuere Linie sind noch nicht bekannt — es wird daher zunächst genügen, sie zu registrieren. Es sei nur erwähnt, daß sie einen modernen Ersatz für den uralten Mont-Génévre-Paß darstellen würde, auf dem Caesar etwa 12- bis 15mal die Alpen auf dem Wege zwischen Italien und Gallien passiert hat.

### II. Der Montblanc-Durchstich.

Von größerer und sozusagen symptomatischer Bedeutung ist der Plan, zwischen dem Tal von Chamonix und dem Tal von Aosta den Montblanc zu durchtunneln und somit Nord- und Ostfrankreich auf neuem Wege mit Oberitalien in Verbindung zu bringen. Der Plan wäre geeignet, wenn er durchgeführt wird, den noch immer bedeutenden Verkehr über den Großen und Kleinen St. Bernhard lahm zu



*Soliserbrücke.*

davontragen, im einen wie im anderen Falle wird Graubünden um die Bekehrung zur Normalspur, mindestens auf der Hauptlinie, nicht herumkommen.

Inzwischen ist nun, im Anschluß an das Verkehrsbedürfnis des in den großen Kurorten des Engadins weilenden internationalen Fremdenpublikums, eine schmalspurige Bahn zustande gekommen, die in der Tat ebenfalls das Gebirge in seiner ganzen Breite durchbricht. Ermöglicht wird diese Verbindung durch eine Kombination der vom Hinteren Rhein ins Engadin führenden Albulabahn mit der vom Engadin über den Bernina-Paß laufenden Berninabahn.

Der Bau der Albulabahn knüpfte an die Erstellung der sogenannten Rätischen Bahn, die seit 1888 ihren Weg langsam genug rheinaufwärts suchte. Im Mai 1888 begann der Bau der Rhätischen Bahnen auf der Strecke Landquart-Klosters-Davos. Am 9. Oktober 1889 wurde der Betrieb

legen und darüber hinaus dem Simplonverkehr erheblichen Abbruch zu tun. Die tunliche Ausschaltung der Schweiz aus dem Frankreich-Italien-Verkehr und die Entziehung der ihr aus dem Simplonfahrten reichlich zufließenden Kilometergelder ist eines der verkehrspolitischen Hauptziele des Montblanc-Tunnelplanes, bei dem es sich um den Bau eines 14 300 m langen Tunnels zwischen Sallanches und Aosta handelt. Schon vor dem Kriege erörtert, ist das Projekt durch das Kriegsende zu verstärktem Leben erwacht.

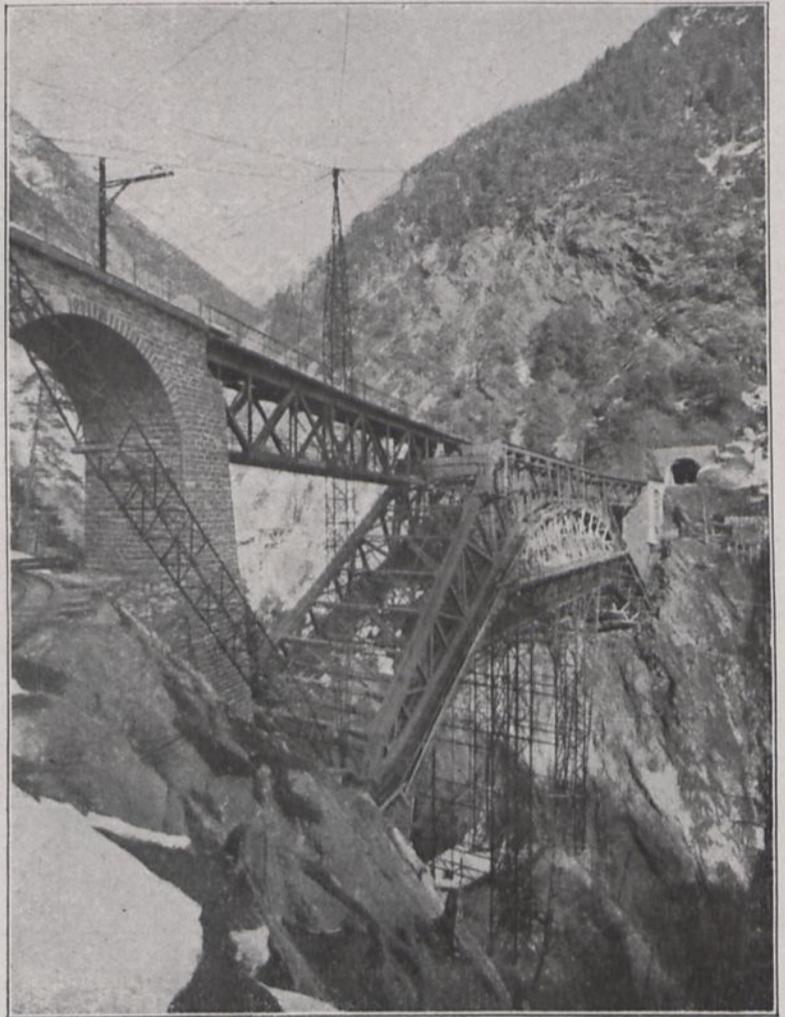
Allerdings steht der Ausführung ein sehr erhebliches Hindernis im Wege. Die neue Verkehrslinie würde auch im Juragebiet einige Linienverbesserungen und -verkürzungen notwendig machen, und diese sind nicht durchführbar ohne die Mitwirkung der Schweiz, deren südwestlicher Zipfel in Gestalt des Kantons Genf von der neuen Verkehrslinie auf eine Entfernung von 18 km gekreuzt werden müßte. Die Schweiz als solche hat gar kein Interesse an dem Zustandekommen einer neuen Linie, die ihrer wichtigen Simplonbahn empfindlichen Abbruch tun und eine bedeutsame, neue Weltverkehrslinie in der Hauptsache um die Schweiz herumleiten würde. Genfs Interessen freilich weichen von denen der übrigen Schweiz merklich ab: es ist für die Stadt verlockend, an eine große Hauptlinie des europäischen Durchgangsverkehrs heranzurücken, und Genf sähe daher den französisch-italienischen Plan sehr gern verwirklicht, während schon die Schwesterstadt Lausanne als Anlieger der Simplonlinie von dem neuen Projekt nichts wissen will.

Der Lauf der Montblanc-Tunnelbahn durchs Chamonixtal ist von vornherein festgelegt. Dagegen ist über die günstigste Zufahrtlinie auf französischem Boden bislang noch keine volle Klarheit erzielt. Es kämen zwei Linien in Betracht, über St. Amour-Valléry-Bonneville oder über den Faucillepaß-Genf. Die erstere würde die Entfernung Paris—Mailand, die sich zurzeit über den Mt. Cénis auf 923 km Länge stellt, mit dem Montblanc-Tunnel auf 844, die letztere sogar auf 809 Kilometer verkürzen. Dennoch erscheint die erstgenannte Führung über St. Amour-Valléry-Bonneville vielleicht als aussichtsvoller, denn sie würde trotz der größeren absoluten Länge virtuell kürzer sein, da sie die Überwindung des Jura im 1323 m hohen Faucillepaß (nördlich Genf) vermeidet und auf wesentlich niedrigerer Höhe den Zugang nach Genf findet. Außerdem aber würde sie die Möglichkeit an die Hand geben, den Schweizer Gebietszipfel nötigenfalls ganz zu umgehen, wenn der schweizerische Widerstand gegen die Montblanc-Linie unüberwindlich sein sollte. Die Umgehung würde freilich die Bahnführung erheblich komplizieren und verteuern, und die Vermeidung einer so wichtigen Fremdenverkehrsstadt, wie es Genf ist, würde für eine internationale Durchgangsbahn in keinem Falle ratsam sein, aber die Interessenten sind, wie es heißt, entschlossen, die Schweiz nötigenfalls ganz zu umfahren. Allerdings muß ausdrücklich betont werden, daß die etwaige Montblanc-Bahn, die ja vornehmlich politischen Erwägungen ihr Dasein verdanken würde, wirtschaftlich einen schweren Stand haben würde — nicht so sehr gegen die Cénisbahn, über die sie wohl leicht die Oberhand erlangen könnte, als gegen die Simplonbahn. Die letztere durchbricht den Hauptstock der Alpen in nur 705 m Meereshöhe, während der Montblanc-Tunnel erst in einer Höhe von 1430 m angelegt werden könnte. Er würde also noch 60 m über die offene Paßhöhe des Brenner zu liegen

kommen. In wirtschaftlicher Hinsicht kann man also die Aussichten der neuen Linie nicht eben als günstig bezeichnen. Die Mentalität der Zeit ist ja aber gegenwärtig geneigt, politischen und sentimentalen Erwägungen zum Übergewicht über die wirtschaftlichen Momente und nüchtern kaufmännischen Erwägungen zu verhelfen. Ob freilich auf die längere Dauer die Gesetze des wirtschaftlichen Naturgeschehens sich künstlich zurückdrängen lassen, darf billig bezweifelt werden.

### III. Die Engadin-Maloja-Bahn.

Bisher wurde Mailand von deutschem Boden aus entweder über die Brenner- oder über die Gotthardlinie er-



*Lötschbergbahn, Bietschtalbrücke.*

reicht. Beide Möglichkeiten müßten zur Erreichung ihres Zieles nicht unbedeutende Umwege in Kauf nehmen: die erstere Linie müßte ihren Weg durch die Veroneser Klause nehmen und in Verona nahezu einen rechten Winkel beschreiben, um die Reisenden nach Mailand gelangen zu lassen; die zweite, für diesen Zweck ungleich mehr benutzte Route dagegen war nördlich der Alpen auf den unverhältnismäßig weit nach Westen ausladenden Bogen über Basel angewiesen, da etwa vom Bodenseegebiet kein vollwertiger Zugang zum Gotthard führte.

Es ist nun der an sich jedenfalls sehr beachtenswerte und auch von italienischer Seite lebhaft geförderte Gedanke aufgetaucht, eine neue kürzeste Verbindung zwischen München und Mailand anzustreben, die die Mitte hält zwischen dem östlichen Umweg der Brenner- und dem westlichen der Gotthardlinie bzw. ihrer nördlichen Zugangstraße.

Mit Hilfe der von München nach Partenkirchen-Garmisch laufenden, schon vorhandenen und der anschließenden westlichen Seitenbahn von Garmisch bis Ehrwald käme man an die nördliche Eingangspforte zum Fernpaß, 1210 m. Dieser bequeme Übergang ins Inntal, der schon längst von einer guten Fahrstraße überwunden ist, würde der Anlage einer Bahn keine großen Schwierigkeiten bereiten. Diese würde dann in Imst in die zum Arlberg führende Inntal-Linie einmünden und ihr bis Landeck folgen. Von diesem Ort aus ist ohnehin eine Bahn geplant, die über Finstermünz und die Rechen-Scheidegg (Malser Heide) ins Vintschgau führt und vermittels der bereits geschaffenen Vintschgaubahn einen neuen Anschluß an die Brennerlinie bei Bozen schaffen wird.

Die Strecke von Landeck bis Finstermünz, der Eingangspforte zum Engadin, käme auch der neuen Durchgangslinie



*Schnittentobel- und Landwasserviadukt unterhalb Filisur (Albulalinie der Rath. Bahn).*

München-Mailand zugute. Dann aber müßte eine Abzweigung von der zur Rechen-Scheidegg führenden Strecke erfolgen und durch das untere Engadin Anschluß gewinnen an die schon vorhandene Engadinbahn, deren nördlichstes, von Bevers bis Schuls reichendes Stück am 28. Juni 1913 feierlich eingeweiht wurde. Im Oberengadin reicht die in die Albulabahn übergehende Engadin-Linie bereits bis nach St. Moritz, und darüber hinaus zum Bernina-Paß hinauf. Sie weist allerdings Schmalspur auf und müßte als Durchgangsbahn zunächst auf Normalspur umgebaut werden.

Um nach Mailand auf kürzestem Wege vorzudringen, müßte die Linie, die im Engadin überall dem Talboden folgt, von St. Moritz aus an der Innquelle vorbei auf die Malojagruppe zustreben, diese überwinden und jenseits ins Bergelltal eintreten, um von hier aus ohne Mühe Chiavenna, den Comar-See und Mailand zu gewinnen.

Die Steigungsverhältnisse dieser neuen, ziemlich gradlinigen Durchgangsbahn München—Mailand würden allerdings ungünstiger sein als auf der Gotthard- und Brennerlinie. Während diese beiden Strecken sich bis 1154 bzw. 1367 m Meereshöhe erheben, ist die Engadinbahn bei St. Moritz schon jetzt auf 1775 m angelangt und würde sich im Malojapass bis auf 1817 m erheben müssen. Aber diese ungünstige Höhenlage würde reichlich wettgemacht

werden einmal durch die Vermeidung der bedeutenden seitlichen Umwege, und zweitens durch die Berührung der Weltkurorte im Engadin, die von vornherein der neuen Durchgangslinie eine sehr rege Benutzung sichern würde.

#### IV. Die Schweizer Adriabahn.

Unter den bedeutungsvolleren Ländern Europas war die Schweiz vor dem Kriege neben Serbien das einzige, das keinen Zugang zum Meere besitzt. Durch die Schiffbarmachung des Rheins bis Basel hat sie immerhin einen guten Wasserweg zu einigen Seehäfen ersten Ranges erhalten. Trotzdem würde es ihrem Interesse natürlich entsprechen, wenn sie auch zu einem der großen Mittelmeerhäfen eine gute Verbindung in Gestalt einer Eisenbahnlinie besäße. Der Anschluß an den nächstgelegenen Hafen Genua ist für die Warenbeförderung nicht eben ideal, da die Bahnlinie außer dem Alpenmassiv auch noch das im Hinterlande von Genua gelegene Apenninengebirge überwinden muß. Sowohl Frankreich wie Österreich bemühten sich daher, den Schweizer Verkehr nach Marseille bzw. nach Triest zu ziehen, doch hatten diese Bestrebungen bislang aus Mangel an guten Bahnen wenig Erfolg, zumal da auch der Weg zu diesen Häfen in jedem Falle bedeutende Schwierigkeiten im Gelände vorfand.

Mit dem Zusammenbruch des alten Österreich sollte man den Gedanken der Schweiz-Triest-Bahn, der erstmalig schon auf einer Meraner Konferenz im Oktober 1895 erörtert wurde, für endgültig begraben halten. Diese Vermutung trifft jedoch keineswegs zu. Vielmehr hat Italien als nunmehriger Herr von Triest, vorliegenden Meldungen zufolge, den Plan aufgenommen und soll kürzlich an die Schweiz mit der Anregung herangetreten sein, der nach Triest führenden „Schweizer Adriabahn“ zum Leben zu verhelfen. Da die Ausführung eines solchen Projekts einen anderen italienischen Hafen, Genua, empfindlich zu schädigen geeignet ist, sind die Motive der Haltung Italiens

nicht ohne weiteres verständlich. Offenbar kann man sie nur in dem Wunsche suchen, dem Hafen Triest, der mit dem Zerfall Österreichs sozusagen fast sein ganzes Hinterland plötzlich eingebüßt hat und der in italienischer Hand unzweifelhaft einer trübseligen Zukunft entgegengeht, neues Leben und neuen Handel zuzuführen. Ob die Schweizer Adriabahn diese befruchtende Tätigkeit in der Tat auszuüben vermag, muß zwar zunächst noch zweifelhaft erscheinen. Daß aber das Ziel einen großzügigen Versuch wert ist, wenn man die Triester Bürgerschaft mit ihrem wirtschaftlich traurigen Geschick aussöhnen will, ist sicher.

Wie die Schweiz sich mit dem Plane abfinden wird, dessen Durchführung auch an sie bedeutende finanzielle Ansprüche stellen würde, ist noch nicht abzusehen. Dem österreichischen Werben gegenüber verhielt sie sich bemerkenswert kühl, und die österreichischen Bahnbauten im Vintschgau, im Val Sugana, im Pustertal, die nicht zum wenigsten auch der Schweizer Adriabahn vorarbeiten sollten, vermochten sie aus ihrer Reserve nicht herauszulockern.

Man kann diese Haltung verstehen, wenn man weiß, welche bedeutenden technischen und finanziellen Leistungen die Herstellung der Triester Adriabahn der Schweiz auferlegen würde. — Die Ausführung des Planes wird zunächst durch die im Kanton Graubünden allgemein herr-

schende Schmalspur empfindlich erschwert. Die Sonderpolitik dieses Kantons, die aus fiskalischen Gründen das gesamte Bahnnetz des Landsteils mit der billigen Schmalspur ausstattete, hat sich, wie schon erwähnt, schwer gerächt, weil dadurch der gesamte Osten der Schweiz, ein Sechstel des Landes, zur Verkehrsinsel für den europäischen Durchgangs- und Schnellverkehr geworden ist. Soll die Schweizer Adriabahn nach Triest überhaupt zustande kommen, so müßte zunächst einmal eine große, normalspurige Durchgangslinie durch Graubünden hindurch geschaffen werden. Die vorhandene Übergangsbahn aus dem Tal des hinteren Rheins ins Engadin in Gestalt der Albulabahn kann als Güterverkehrsbahn großen Stils keinesfalls in Betracht kommen, ganz abgesehen davon, daß ihr Umbau auf Normalspur vielfach einem völligen Neubau gleichkommen würde.

Statt dessen hat der bekannte Baseler Verkehringenieur R. Gelpke vorgeschlagen, eine neue Linie ins Engadin zu bauen, die von der Strecke Sargans-Chur in Maienfeld abzweigen, alsdann den Prättigau durchlaufen und hinter Klosters die Silvretta-Gruppe in einem 1370 m langen Tunnel durchbrechen soll. Die auf diesem Wege ohne erhebliche Steigung ins Engadin gelangte Bahn soll dann dem Inntal bis Sent folgen, und von hier aus das Grenzgebirge gegen Tirol in einem 17 900 m langen, zweiten Tunnel überwinden. Im Vintschgau würde alsdann die schon vorhandene Bahnlinie benutzt werden können, die über Bozen und Franzensfeste ins Pustertal, und weiter auf lauter schon verfügbaren Strecken bis nach Triest führen würde.

### Schlick als Dünger.

Der Schlick der Meeresküsten läßt sich sehr wohl als Dünger in der Landwirtschaft verwerten, und daß es sich im Schlick um einen hochwertigen Dünger handelt, kann ebensowenig bezweifelt werden wie die Tatsache, daß er in gewaltigen Mengen zur Verfügung steht. Wie in vielen Fällen, in denen die Natur große Mengen von Schätzen aufgehäuft hat, die schon eben der großen Menge wegen billig sein müßten, macht aber auch beim Schlick die Gewinnung erhebliche Schwierigkeiten. Wie der deshalb auch so schwer verwertbare Torf enthält der Schlick, nachdem er gebaggert ist, sehr große Mengen von Wasser, die seine Beförderung schon auf ganz kurze Strecken unlohnend machen müssen. Deshalb wird er heute unter Aufwendung erheblicher Kosten aus den Flußmündungen gebaggert und dann möglichst weit ins Meer hinausgefahren und versenkt, mit dem lächerlichen Erfolge daß eine einzige Springflut die ganze, in monatelanger Arbeit aus den Flußmündungen hinausgeschaffte Schlickmenge wieder in diese zurückspült. In unmittelbarer Nähe der Baggerstellen gelegene Felder können allenfalls mit dem nassen Schlick gedüngt werden, durch Absitzenlassen in großen Teichen kann man im Laufe eines halben Jahres ihn auch von etwa der Hälfte seines Wassergehaltes befreien und ihn dadurch auf etwas größere Entfernungen transportfähig machen, immer bleibt aber seine Verwertung auf die unmittelbare Umgebung der Meeresküsten beschränkt. Zur Aufbesserung des Bodens binnenländischer Ödländereien, wozu sich der Schlick vorzüglich eignen würde, kann er in feuchtem Zustande der hohen Beförderungskosten wegen nicht in Betracht kommen. Abpressen des Wassers und Trocknen durch Wärmezufuhr können der hohen Kosten wegen nicht in Erwägung gezogen werden; mit dem Ausschleudern des Wassergehaltes, das auch nicht ganz billig werden würde, scheint man es noch nicht versucht zu haben; ein Auspressen des Schlicks nach dem beim Torf angewendeten Verfahren, nach vorhergegangener Aufhebung des kolloidalen Zustandes aber

Ob der Gelpkesche Plan, der sich durch besondere Zweckmäßigkeit auszuzeichnen scheint, Aussicht auf Verwirklichung hat, falls sich Italien und die Schweiz grundsätzlich auf den Bau der Adriabahn einigen sollten, ist noch nicht zu übersehen.

Jedenfalls geht aus der Übersicht über die neuen, wichtigsten schwebenden Bahnprojekte im Alpengebiet zur Genüge hervor, daß auch von der Zukunft noch große Alpenübergangsprobleme in reicher Zahl zu lösen sind.

\* \* \*

Nachstehend geben wir in Ergänzung der auf Seite 173 des vorigen Heftes gebrachten Kartenskizze die Längen der verschiedenen Tunnels entsprechend den in der Karte angegebenen Tunnelzahlen:

|                               | m    |                                | m    |
|-------------------------------|------|--------------------------------|------|
| 1. Mont Genève . . . . .      | 1860 | 12. Splügen . . . . .          | 2118 |
| 2. Mont Cenis . . . . .       | 2071 | 13. Septimer . . . . .         | 2311 |
| 3. Kl. St. Bernhard . . . . . | 2457 | 14. Maloja . . . . .           | 1817 |
| 4. Gr. St. Bernhard . . . . . | 2472 | 15. Julier . . . . .           | 2287 |
| 5. Lötschenpaß . . . . .      | 2695 | 16. Albula . . . . .           | 2315 |
| 6. Simplon . . . . .          | 2010 | 17. Bernina . . . . .          | 2330 |
| 7. Furka . . . . .            | 2436 | 18. Stilfer Loch . . . . .     | 2760 |
| 8. Gotthard . . . . .         | 2114 | 19. Rechen-Scheidegg . . . . . | 1509 |
| 9. Luckmanier . . . . .       | 1917 | 20. Arlberg . . . . .          | 1797 |
| 10. Greina . . . . .          | 2360 | 21. Fernpaß . . . . .          | 1210 |
| 11. Bernhardin . . . . .      | 2063 | 22. Brenner . . . . .          | 1367 |

P 823

könnte vielleicht zum Ziele führen, wenn sich auch auf diesem Wege ein sehr billiger Schlickdünger herstellen lassen würde. Man kann aber auch daran denken, den Schlick zu sogenanntem biologischen Dünger zu verarbeiten, indem man ihn mit Bodenbakterien anreichert, für die er ein ganz vorzüglicher Nährboden ist. Der Schlickdünger erscheint also als ein noch ungelöstes Problem, trotzdem der Rohstoff sehr billig ist, ein Problem aber, dessen Lösung sich sicherlich lohnen würde.

P 791

C. T.

### Künstliches Tageslicht.

Der englische Künstler und Maler Sheringham erfand eine Vorrichtung zur Erzeugung von künstlichem Tageslicht, ein Problem, dessen Lösung schon vielfach versucht worden ist. Sein Apparat hat großes Interesse erweckt, da er erfolgreich das weiße Tageslicht vortäuscht.

Der Apparat besteht aus einem großen Schirm, dessen untere Fläche eine nach genauen mathematischen Regeln und Proportionen gehaltene Farbenzeichnung aufweist. Auf diese Farbenfläche wird das Licht von einer elektrischen Glühbirne so projiziert, daß sämtliche Lichtstrahlen den Schirm treffen und in die umgebende Atmosphäre zerstreut werden. Das so erzielte weiße Tageslicht ist eine Folge der entsprechenden Wahl, Anordnung und der Proportionen der Farben, so daß die jenseits des roten und violetten Endes des Spektrums liegenden Strahlen absorbiert werden.

Der Künstler stellte ursprünglich das Tageslicht in einer sehr einfachen Form in seinem Atelier her, er vervollkommnete aber hernach seine Erfindung im Verein mit Wissenschaftlern in einem Maße, daß sie allgemeiner Anerkennung sich erfreut. Während die blaue und grüne Farbe beim Glühlicht stark die Intensität einbüßen, scheinen sie beim neuen Lichte ebenso wie die rote Farbe. Graue und blaue Schattierungen werden leicht voneinander unterschieden, und das Dunkelblau erscheint nicht mehr schwarz. Ebenso ist die gelbe Farbe genau erkennbar wie bei hellem Tageslicht.

P 848

## Neuestes vom Eisenbetonschiffbau.

Von Dipl.-Ing. R. Hoffmann, Berlin.

Die dankenswerten Mitteilungen des Herrn Geh. Reg.-Rat Düsing im „Prometheus“ vom 15. Oktober 1920 seien nachstehend erweitert und einige interessante neue Nachrichten aus diesem wichtigen Wiederaufbauggebiet mitgeteilt.

Dem in allen Schriftsätzen aufgeführten Boot des Franzosen Lambot ist es endlich notwendig, ein deutsches, jahrelang bewährtes Eisenbetonschiff an die Seite zu stellen, und zwar um so mehr, als es sich bei dem französischen Kahn aus dem Jahre 1854 nicht um erkannten, wirklichen Eisenbeton, sondern um einen Betonkahn handelt, bei dem die Drahteinlage willkürlich und ohne Erkenntnis ihrer Bedeutung, allein als Materialhalter, verwendet worden ist.

Dieses Fahrzeug ist ein Motorboot und wurde im Jahre 1911 in Berlin von Reg.-Baumeister Kirn erbaut. Es hat eine Länge von ca. 9 m und ist mit einem 4-Zyl.-Motor ausgerüstet. Sämtliche Konstruktionsteile, wie Spanten, Deck, Sitzbänke, Sitzstützen einschl. des Deckels auf dem Achterdeck, sind aus Eisenbeton hergestellt. Das Boot ist seit acht Jahren in Betrieb und hat trotz einer Wandstärke von nur 12 mm alle, teilweise schweren Beanspruchungen, insbesondere bei Zusammenstößen und Aufläufen, vorzüglich überstanden. Es liegt Sommer und

waltung sind nach anfänglicher Zurückhaltung in außerordentlich großzügiger Weise Betonschiffe bestellt worden, die sich insbesondere in dem schwierigen Betrieb der Binnenschiffahrt bestens bewährt haben.

Von der Kieler Eisenbetonwerft A.-G. zu Neumühlen-Dietrichsdorf sind bereits mehrere Schiffe gebaut worden. Das erste, am 15. September d. J. von Stapel gelaufene Schiff ist ein Leichter von 185 t Tragfähigkeit. Das Schiff ist in Bild 1 und 2 zeichnerisch dargestellt, Bild 3 zeigt den fertigen Bau vor dem Stapellauf, Bild 4 das schwimmende Fahrzeug. Die Abmessungen sind:

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| Länge . . . . .              | 24 m   |
| Breite . . . . .             | 7 m    |
| Seitenhöhe . . . . .         | 2,4 m  |
| Leertiefgang . . . . .       | 0,83 m |
| Tiefgang bei 185 t . . . . . | 2,15 m |

Das Fahrzeug ist bestimmt für den Verkehr auf dem Nord-Ostseekanal und den anliegenden Gewässern. Die Eisenmenge für die Armierung beträgt 35% des Eisens eines eisernen Leichters gleicher Tragfähigkeit.

Auf der gleichen Werft lief in der zweiten Hälfte des November vorigen Jahres das erste Seeschiff, und zwar ein

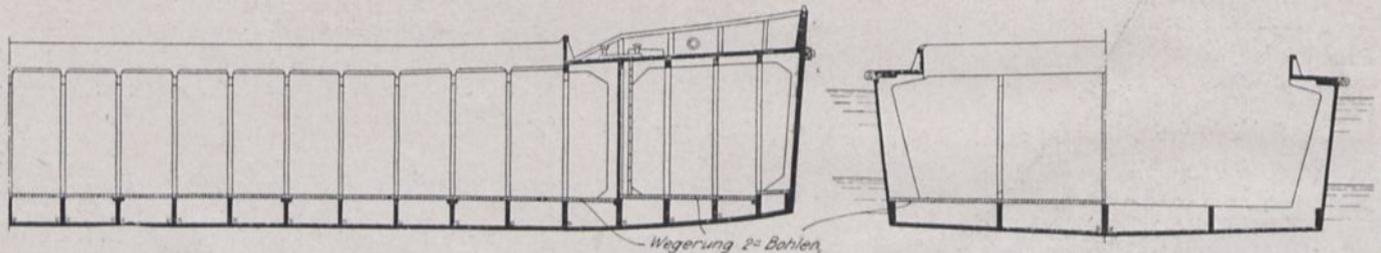


Bild 1 und 2. Längsschnitt und Spantenrisse des Eisenbetonschiffes.

Winter, zum größten Teil unbedeckt, im Wasser und hat eine ganz hervorragende Dichtigkeit des Betons bewiesen.

Die im genannten Aufsatz des Herrn Geh. Reg.-Rat Düsing gemachten Mitteilungen über den Bau von Eisenbetonschiffen in Frankreich bedürfen einer erheblichen Erweiterung. Für die Kohlenbeförderung zwischen Cardiff und Paris sind im Jahre 1918 10 Leichter von 450 t Ladefähigkeit von der Société Entreprise générale d'études unter Leitung von Roux in Neuilly bei Paris erbaut und in Dienst gestellt worden. Laut Mitteilung der französischen Zeitschrift „Génie civil“ vom 21. August 1920 hat die französische Marineverwaltung im Jahre 1918 100 Schleppkähne von je 1000 t Tragfähigkeit bei 50 m Länge und 10 m Breite für den gleichen Zweck in Auftrag gegeben. Die „Dépêche Coloniale“ schreibt in ihrer Nummer vom 30. Januar 1920, daß der französische Staat im Jahre 1917 ein Schiffbauprogramm aufgestellt hat, das die Anfertigung von 50 Betonschleppern mit Motorantrieb und 94 Betonleichtern für die Binnenschiffahrt umfaßte. Die Betonschlepper sind in Benutzung und arbeiten zufriedenstellend. Von 75 Betonleichtern von 600 t sind 49 in Benutzung, 14 werden laut dieser Zeitschrift eingestellt, sechs waren im Bau und die restlichen vier sollen noch gebaut werden. Von 19 Beton-Seeleichtern von 1000 t sind 16 im Dienst, zwei werden nächstens abgeliefert und einer ist im Bau. Im ganzen enthält das Regierungsprogramm 100 solcher Schiffe. Gerade von der französischen Regierung und der französischen Marinever-

waltung sind nach anfänglicher Zurückhaltung in außerordentlich großzügiger Weise Betonschiffe bestellt worden, die sich insbesondere in dem schwierigen Betrieb der Binnenschiffahrt bestens bewährt haben.

Das Fahrzeug ist bestimmt für den Verkehr auf dem Nord-Ostseekanal und den anliegenden Gewässern. Die Eisenmenge für die Armierung beträgt 35% des Eisens eines eisernen Leichters gleicher Tragfähigkeit.

Auf der gleichen Werft lief in der zweiten Hälfte des November vorigen Jahres das erste Seeschiff, und zwar ein

220-t-Dreimastgaffelschoner für die Ostseefahrt von Stapel. Er hat eine Länge von 33,5 m, eine Breite von 8 m, eine Seitenhöhe von 3,3 m und ist nach den Vorschriften des Germanischen Lloyd und dessen Klasse gebaut. Außerdem sind zwei weitere Leichter auf dem Bauplatz dieser Werft in Vorbereitung der Ausführung. Diese Bauten sind zunächst nach dem bisherigen Verfahren in doppelter Schalung auf Land hergestellt. Später wird, insbesondere bei Reihenaufbau, die Herstellung in schwimmender Dauerschalform nach den Schutzrechten Wilhelmi und Dr. Teubert gebaut werden, gleichzeitig unter Verwendung von Spritzbeton nach dem Torkret-Verfahren. Der Vorteil der Herstellung in schwimmender Form ist mannigfacher Art:

1. Ersparnis der teuren Holzschalung bis zu einem hohen Grade,
2. Möglichkeit der Herstellung doppelter Wände, insbesondere für Kühlschiffe,
3. Verwendung von Spritzbeton höchster Festigkeit an Stelle von Gufabeton.
4. Vermeidung des Stapellaufes, aller technischen Rücksichten auf diesen und aller durch ihn verursachten Unkosten. Das fertige Schiff schwimmt durch eigenen Auftrieb unter Vermeidung jeglicher Beanspruchungen aus der Dauerschalform auf und verläßt diese nach Öffnung des Dockverschlusses.

Besonderen Wert muß der Verfasser auf die Richtigkeit der angeblich aus Amerika kommenden Nachricht über den dortigen Schiffbau legen. Von einer Einstellung

des Betonschiffbaues ist dort nicht die Rede. Im Gegenteil werden auf zahlreichen Werften, wie in Berlin ansässige Gewährleute bekunden, Eisenbetonschiffe erbaut. Die gleichen Gewährleute geben für die Schließung einer Reihe amerikanischer Betonwerften die zwar amerikanische aber sehr plausible Erklärung, daß der allgewaltige Stahltrust, der nach dem Kriege eine ganze Reihe best eigerichteter

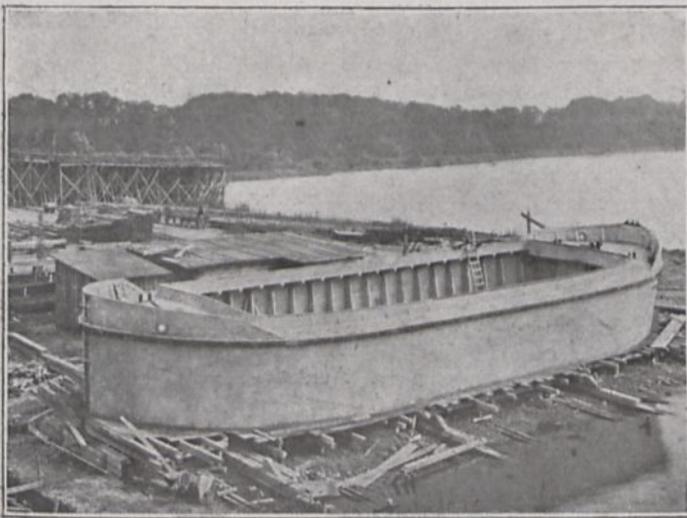


Bild 3. Das Betonschiff im Dock.

Eisenwerften besaß oder aufkaufte, zur Unterdrückung der Betonkonkurrenz eine Reihe dieser Werften erwarb und stillsetzte. Man hat eben erkannt, daß der Betonschiffbau in den Ländern, die ihn bereits praktisch erprobt haben, eine starke Konkurrenz bedeutet, und der Stahltrust hat sich die lästigsten Gegner auf diese Weise vom Halse geschafft. Die amerikanische Zeitschrift „Engineering News Record“ berichtet in ihrem Heft vom 26. August 1920 von dem Bau von zwei Eisenbeton-Öltankschiffen von je 2000 t Tragfähigkeit für die France and Canada Oil Transport Co. in New York. Diese Schiffe haben 298' Länge, 33' 9" Breite, 21' 10" Seitenhöhe und einen Ladetiefgang von 18'. Über die gleichen Schiffe berichtet im Oktoberheft die englische Zeitschrift „The Motor Ship“. Inzwischen ist auch das bisher größte Betonschiff der Welt, ein transatlantischer Dampfer von 7500 t Tragfähigkeit, in Kalifornien von Stapel gelaufen. Ferner wurde das in Saipon gebaute Fracht- und Passagierschiff von 1200 t Tragfähigkeit dem Verkehr in den Südost-Asiatischen Gewässern übergeben.

Auch in England wird der Eisenbetonschiffbau rüstig weiter betrieben. Hier ist insbesondere das in der Zeitschrift „The Motor Ship“ im Septemberheft eingehend geschilderte Ritchie-System zu erwähnen, nach dem in Preston zwei Küstenmotorschiffe von je 300 t Ladefähigkeit mit den Abmessungen 124' x 23' x ca. 12' erbaut werden, neben zahlreichen Schiffen, die auf den aus dem Kriege bestehenden Werften im Bau sind.

Besonders bemerkenswert sind die aus England und Amerika jetzt eintreffenden Nachrichten über die praktische Bewährung der Eisenbetonschiffe, und zwar befinden sich in den angezogenen Zeitschriften und Berichten Urteile der Kapitäne, die mit diesen Schiffen gefahren sind. Ein amerikanisches 3500-t-Betonfrachtschiff hat sich in einem nordöstlichen, zwei Tage dauernden Sturm von etwa 65 Stundenmeilen Geschwindigkeit glänzend bewährt. Trotz schweren Seeganges hat das Schiff so elegant manövriert und sich als so zuverlässig herausgestellt, daß der Kapitän erklärt, er habe seit Ausübung seines Seerberufes noch nie

ein solches Schiff unter den Füßen gehabt. Nach einem anderen Bericht ist ein Betonschiff von Swansea bei einem Sturm ausgelaufen, bei dem Stahldampfer die Ausreise verweigert haben. Das Schiff hat den ungewöhnlich schweren Sturm mit hervorragendem Erfolg überstanden.

Nach Lloyds List, London, hat die Reederei Walford Ltd., London, nach einjährigem Betrieb mit ihrem Betonschiff „Armistice“ das Urteil abgegeben, daß sie nicht anstünde, auf ihren sämtlichen Linien Betonschiffe einzustellen, auf denen jetzt Stahlschiffe fahren. Diese Reederei hat festgestellt, daß im Vergleich zwischen Stahl- und Betonschiffen gleicher Tragfähigkeit, gleicher Ladung und gleicher Fahrt im Laufe eines Jahres die Unterhaltungskosten des Betonschiffes ein Fünftel der Kosten für englische Stahlschiffe gewesen seien.

Nicht zu vergessen ist das erste größere seegehende deutsche Eisenbetonschiff „Götaelf“, von etwa 800 t Tragfähigkeit, das am 27. Oktober v. J. auf der Störwerft in Wewelsfleth glücklich von Stapel gelaufen ist, und das unter Leitung des bereits erwähnten Reg.-Baumeister Kirn in Berlin erbaut wurde.

In Deutschland wird der Eisenbetonschiffbau eine besondere Rolle beim Wiederaufbau unserer Handelsflotte, und zwar der See- und der Binnenflotte spielen. Die in Frage kommenden Reichs- und Staatsbehörden beginnen auf Grund der im Auslande gemachten Erfahrungen dem Eisenbetonschiffbau ein erhöhtes Interesse zuzuwenden, fördern denselben bereits praktisch dadurch, daß sie für Lieferungen an das Ausland die Ausfuhrabgabe auf 1% gesetzt haben, während sie für eiserne Schiffe bekanntlich 8% beträgt. Man will diese Industrie entwickeln und gleichzeitig die praktischen Erfolge des Auslandes mit deutschen Betonschiffen beobachten. Nach Mitteilungen, die dem Verfasser geworden sind, ist auch beabsichtigt, die staatlichen Beihilfen für Schiffsneubauten infolge der Beschlagnahme durch den Friedensvertrag in gleicher Höhe auch auf Betonschiffe auszudehnen. Inzwischen wird von den bestehenden deutschen Betonschiffswerften fleißig an der weiteren Vervollkommnung der statischen Berechnung sowohl wie des Materials gearbeitet, um auch dem Binnenreeder

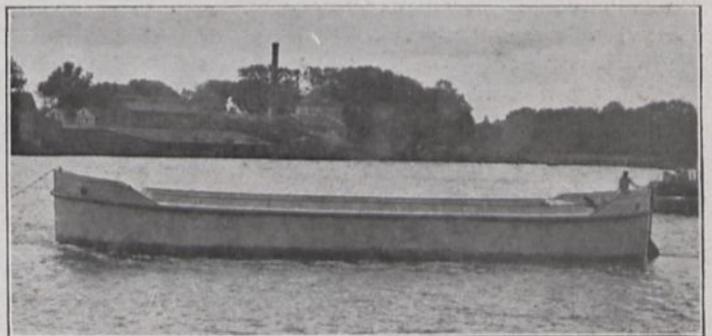


Bild 4. In Fahrt.

ein Fahrzeug liefern zu können, dessen schiffbautechnische Eigenschaften, insbesondere der Tiefgang, den Anforderungen entsprechen, und dessen Anlagekosten eine gute Verzinsung gewährleisten. Die um 20 bis 40% geringeren Preise für Eisenbetonschiffe bieten trotz des noch etwas höheren Gewichtes in den meisten Fällen und bei guter Konstruktion und Berechnung eine höhere Kapitalverzinsung als eiserne oder hölzerne Schiffe, und das allein ist ja letztes Endes maßgebend für wirtschaftliche Brauchbarkeit des Eisenbetonschiffbaues, die sich mehr und mehr zeigen und schließlich durchsetzen wird.



# BÜCHERSCHAU



**Der Einfach- und Mehrfachbetrieb auf Telegraphenleitungen.** Morseschreiber, Morsklopfer, Highes, Hughes-Gegensprechen, Wheatstone, Creed, Siemens, Baudot, Simultanbetrieb, Blitz- und Starkstromschutz, Stromversorgung und Umschaltvorrichtung. Von Paul Friedrich, Rechnungsrat. Preis 9,50 M. Selbstverlag, Berlin-Schöneberg, Hohenfriedbergstr. 8.

Das vorliegende kurzgefaßte, aber recht klare und übersichtliche Buch ist offenbar von einem Fachmann geschrieben, der sich viele Jahre mit dem Betrieb des Telegraphierens beschäftigt und alle Neuerungen auf diesem interessanten Gebiet der Technik laufend verfolgt hat. In klarer und durch eine Reihe einfacher, übersichtlicher Zeichnungen erläuternderweise werden neben den eigentlichen Apparaten zum Telegraphieren auch die sonstigen wichtigen Einrichtungen beschrieben, wie Stromerzeugung, Relais, Umschalter, Schutzmaßnahmen gegen Blitz- und Starkstromgefahr; ferner werden auch die Grundbegriffe der Elektrizität genügend gewürdigt, um das Buch jedem Praktiker als ein kurzgefaßtes Lehrbuch und dem Spezialingenieur als eine übersichtliche Zusammenfassung dieser Materie zu empfehlen.

Welche Fortschritte auf dem Gebiet des Telegraphierens gerade in den letzten Jahren gemacht worden sind, geht im übrigen daraus hervor, daß man in der ersten Zeit der elektrischen Telegraphie zufrieden war, wenige Buchstaben in der Minute zu übermitteln, während der neueste und beste Schnelltelegraph als Regelleistung 500 Buchstaben in der Minute und in Gegensprechschaltung 800 Buchstaben übermittelt. Unter besonders günstigen Umständen vermag man sogar 900 Buchstaben im Einfachbetrieb und 1350 im Gegensprechverfahren zu erzielen.

Bisher hatte die Telegraphie sich nur des Gleichstroms bedient. In letzter Zeit wendet man aber besonderes Interesse den Wechselströmen zu, da man beliebig viele derartige Ströme gleichzeitig durch einen Draht schicken kann, ohne daß die Ströme sich gegenseitig stören, sofern sie nur in ihrer Schwingungszahl sich genügend voneinander unterscheiden.

Dr. V.

**Die Prefiluft.** Zeitschrift für das Gesamtgebiet der Prefiluft-erzeugung und -verwertung. Herausgegeben von der Frankfurter Maschinenbau Akt.-Ges. Preis pro Vierteljahr bei Postbezug 6 M., direkte Zusendung an Interessenten kostenfrei.

Zu den wichtigsten Hilfsmitteln der Technik gehört ebenso wie Dampf, Elektrizität und Gas auch die Prefiluft, deren Würdigung allerdings bisher fast ausschließlich den Fachkreisen vorbehalten blieb. Es mag dieses daran gelegen haben, daß eine zusammen-

fassende Übersicht ihrer verschiedenen, so außerordentlich wertvollen Anwendungsgebiete fehlte; werden doch nur verhältnismäßig wenige, die mit einer der vielen Möglichkeiten nutzbringender Verwertung der Prefiluft vertraut sind, deren Bedeutung im allgemeinen umfassend erkannt haben, so z. B. bei der Bewetterung und den Bohrarbeiten im Bergbau, beim Meißeln, Bohren und Nieten im Schiffbau sowohl wie bei der Herstellung von Eisenkonstruktionen, dem Bau von Kesseln aller Art und in vielen anderen Zweigen der Metallindustrie, beim Einstampfen von Modellen in der Gießerei, bei der Herstellung von Bauwerken und Baumaterialien aus Beton, bei der Steinbearbeitung, der Papierfabrikation, der Hebung von Schiffen, der Betätigung von Rohrpostanlagen, der Ausübung von Bremswirkungen usw. Hier wird die Zeitschrift „Die Prefiluft“, die bei handlichem Format gediegenste Ausstattung zeigt, eine oft empfundene Lücke ausfüllen.

**Technik.** Ihre Grundlagen zum Verständnis für Alle. Von Prof. Alfred Freund. Preis brosch. 4,50 M. zuzügl. 100% Teuerungszuschlag. Verlag von H. A. Ludwig Degener, Leipzig.

**Die Fernsprechtechnik** unter besonderer Berücksichtigung des Selbstanschlußbetriebes und der neuesten Fortschritte im Fernverkehr (Verstärker, Hochfrequenz-Mehrfachsprechen, drahtloses Fernsprechen). Von C. W. Kollatz. Preis geh. 25 M. Verlag von Georg Siemens, Berlin.

**Der elementare Beweis des Fermatschen Satzes**

$$X^{2n+1} + Y^{2n+1} = Z^{2n+1}$$

auf Grund der Zerlegung in Faktoren und der Regeln der Potenzlehre. Von Johannes Römert, Halberstadt. Verlag von J. Schimmelburg (W. Cramer), Halberstadt.

**Neuere Vorgeschichte,** 73 Selbstzeugnisse aus der Gegenwart. Herausgegeben von Prof. Dr. Friedr. zur Bonsen. Preis geh. 6 M. und Teuerungszuschlag. Verlag J. P. Bachem, Köln.

**Schnecken und Muscheln.** Von Dr. Kurt Floericke. Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, Francksche Verlagshandlung, Stuttgart.

**Die Stellung der grünen Pflanze im irdischen Kosmos.** Von H. Schroeder. Preis kart. 8 M. Verlag Gebrüder Borntraeger, Berlin.

**Die Wirkungen von Gift- und Arzneistoffen,** Vorlesungen für Chemiker und Pharmazeuten. Von Prof. Dr. med. Ernst Frey, Marburg a. d. Lahn. Preis geh. 26 M., geb. 33 M. Verlag von Julius Springer, Berlin.

## Bezugsbedingungen

Jährlich erscheinen 24 Hefte, am 15. und 30. jedes Monats, zum Preise von 32 Mark jährlich (16 Mark halbjährlich) durch die Post, den Buchhandel oder den Verlag selbst zu beziehen. Abonnementspreis für Deutsch-Österreich 48 Mark, für das übrige Ausland 96 Mark.

## Anzeigen-Preise

$\frac{1}{4}$  Seite 500,— Mk.,  $\frac{1}{2}$  Seite 260,— Mk.,  $\frac{1}{3}$  Seite 180,— Mk.,  $\frac{1}{4}$  Seite 140,— Mk.,  $\frac{1}{8}$  Seite 80,— Mk.

Bei 4 laufenden Wiederholungen 5 % Rabatt, bei 8 10 %, bei 12 15 %, bei 16 20 %, bei 20 25 %, bei 24 30 %.

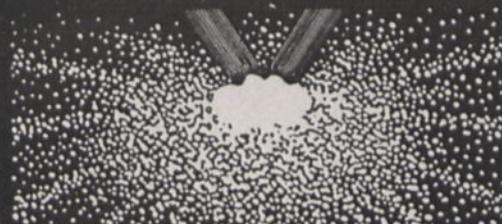
Für das Ausland kommen zu diesen Preisen entsprechende Aufschläge. Die Rücksendung der Druckstöcke erfolgt auf Kosten der Inserenten. Geschäftsstelle: Berlin-Friedenau I, Sponholzstraße 7.

Herausgeber: Geheimer Regierungsrat Dr. Ernst Valentin

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: W. Tuloschinski, Berlin; für den Anzeigenteil: Helene Thiele, Berlin. Verlag: Dr. Ernst Valentin, Berlin-Friedenau I, Sponholzstraße 7 / Fernsprechananschluß: Rheingau 532 / Postscheckkonto: Berlin Nr. 3065.

Druck: A. Seydel & Cie. G. m. b. H., Berlin SW 61.

**GEBRÜDER SIEMENS & Co  
BERLIN-LICHTENBERG**



**Effektkohlen:** *Selb-Rot-Edelweiß u. Schneeweiß T.B-Kohlen Mikrophonkohlen*

**Reinkohlen:** *Schleif u. Druckkontakt von jeder Leitfähigkeit Kondensatorformeller*

**Elektroden für Stahl- und Carbidfabrikation  
Heiz- und Widerstandskörper aus Silicit**

**Schutz gegen die  
GRIPPE**

und andere Ansteckungen von Mund und Rachen aus (Halsentzündung, Diphtherie, Scharlach usw.) durch  
:: Sauerstoffdesinfektion mittels ::

**PERHYDRIT-  
TABLETTEN**

In Wasser gelöst zum Spülen des Mundes und zum Gurgeln

**Packungen mit 10, 25 und 50 Stück  
in den Apotheken und Drogerien**

Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig u. Wien

**Deutsche Romane**  
zeitgenössischer Dichter

**Die zwei Nationen.** Ein Zeitroman von Traugott Zamm. Schön gebunden 24 Mark

**Geert Holdts Brautschau.** Ein Liebesroman von Traugott Zamm. Schön gebunden 25,20 Mark

**Auf heiß umstrittener Erde.** Ein Geschichtsroman von Margarete von Gottschall. Schön gebunden 21,60 Mark

**Von den tiefen Nöten des Hans Schaffner.** Ein Persönlichkeitsroman von Wilhelm Edward Bierle. Mit einem Geleitwort von Friedrich Lienhard. Schön gebunden 19,20 Mark

**Heustecher.** Ein humoristischer Roman von Max Burckhardt. Schön gebunden 25,20 Mark

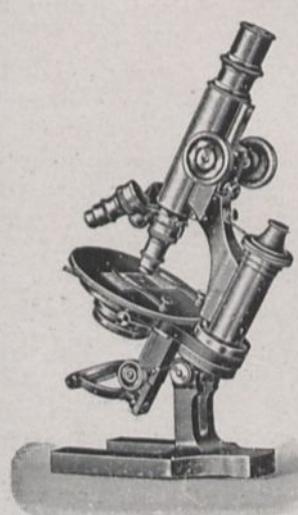
In dieser neuen Sammlung sollen nur Werke einer innerlich starken Kunst von bleibendem Werte Aufnahme finden, während alles ferngehalten wird, was die Verzerrungen einer Tagesmode widerspiegelt.

Lieferung auf Wunsch auch gegen Monatszahlungen  
F. Schönemann m. b. H., Buchhandlung, Leipzig, Täubchenweg 17

**HARMONIUMS**

mit edlem Orgelton. Das schönste und vollkommenste **Hausinstrument.** Auch von Jedermann ohne musik. Vor- u. Notenkenntnis sofort 4 stimm. spielbar  
Gegründet 1846 **Katalog umsonst** Gegründet 1846

**ALOIS MAIER, HOFL., FULDA**



**R. WINKEL  
G. M. B. H.  
GÖTTINGEN**

**Mikroskope**  
für Wissenschaft, Schule und Technik

**Apparate**  
für Mikrophotographie u. Projektion

**Halbschatten-Apparate**

**Patentanwalt** A. Kuhn, Dipl. Ing. BERLIN SW 61 Gitschinerstr. 106

Auskunft u. Gebührenordnung auf Wunsch

**MINERALIEN**

Einzelstücke und Sammlungen;  
besonders vogeländische und  
sächs. Vorkommen lief. preiswert

Mineralien-Niederlage  
**A. Jahn, Plauen i. Vogtl.**  
Oberer Graben 9

**Littrows-Atlas**  
des gestirnten Himmels  
Für Freunde der Astronomie. Taschenausgabe.  
Einleitung von Prof. Dr. J. Plafmann.  
2. Auflage. / / / Geb. Mk. 11.-  
Ferd. Dümmlers Verlag, Berlin SW 68



## FACHLITERATUR

1. Die Erreger der Malaria. B. Mayne. „Scient. Am. My.“, 2. Bd., Nov. 1920, 3, S. 217-20, 6 Abb. (Die Moskitofliege, Entwicklung der Malariaparasiten in den Verdauungsorganen der Fliege, Blutuntersuchung an Malariakranken.)

Das neuzeitliche Lebenselixir. D. McClure. „Scient. Am. My.“, 2. Bd., Nov. 1920, 3, S. 202-4, 3 Abb. (Geschichtliche Entwicklung der Verjüngungsversuche an Meerschweinchen und Ratten.)

Die Vorfahren der Sequoiabäume. E. W. Berry. „Scient. Am. My.“, 2. Bd., Nov. 1920, 3, S. 207-08, 3 Abb. (Die vorgeschichtliche Verbreitung der Bäume in den Vereinigten Staaten; es wurde gefunden, daß die Sequoiabäume über 10 Millionen Jahre alt sind.)

Höhe und Geschwindigkeit der Meteore. W. F. Denning. „Scient. Am. My.“, 2. Bd., Nov. 1920, 3, S. 196-97. (Herkommen der Staub- und Trümmerteilchen, denen unsere Erde auf ihrer Bahn begegnet.)

Die Bildersteine von Würzburg. L. A. Hausmann. „Scient. Am. My.“, 2. Bd., Nov. 1920, 3, S. 199-201, 6 Abb. (Erklärung über Entstehen und Bedeutung der hauptsächlichsten mit figürlichen Abbildungen versehenen vorgeschichtlichen Steine.)

Die Eiszeit. F. J. B. Cordeiro. „Scient. Am. My.“, 2. Bd., Nov. 1920, 3, S. 197-98. (Eine astronomische Erklärung der Eiszeit.)

2. Die Rolle der Erde bei der Kraftübertragung. C. E. Snell. „El. Rev.“ (Ldn.), 87. Bd., 1. Okt. 1920, 2236, S. 421-23, 1 Abb. (Theoretische Erörterungen.)

Die Cooper-Hewitt-Quecksilberdampfampe. L. J. Boutolph. „Gen. El. Rev.“, 23. Bd., Sept. 1920, 9, S. 741-51, 12 Abb. (Allgemeine Angaben über die Theorie und den Betrieb.)

3. Das Aero-techn. Institut in St. Cyr. „Scient. Am. My.“, 2. Bd., Nov. 1920, 3, S. 260-63, 10 Abb. (Neue Apparate zum Prüfen der mechanischen Bedingungen der Flugzeuge während des Fluges.)

Rostschutz bei hohen Temperaturen. R. Ue. „Scient. Am.“, 123. Bd., 16. Okt. 1920, 16, S. 404, 4 Abb. (Allgemeine Angaben über die Durchbildung des Kalorisiervorgangs.)

Zwischenkristallinischer Bruch bei Weichstahl. W. Rosenhain. „Engg.“, 110. Bd., 24. Sept. 1920, 2856, S. 421-22, 9 Abb. (Bericht über Versuche.)

4. Eine Sandungsvorrichtung bei Wasserturbinen. „Génie Civil“, 77. Bd., 2. Okt. 1920, 14, S. 278. (Die Klärbecken enthalten eine Reihe von Querplatten, die die Abflugeschwindigkeit des Wassers verringern.)

Das Trocknen mit überhitztem Dampf. J. Karrer. „Schweiz. Bauztg.“, 76. Bd., 6. Nov. 1920, 19, S. 213-16, 5 Abb.; 13. Nov. 1920, 20, S. 228-30, 4 Abb. (Einzelne Trocknungsverfahren, elektrische Trocknungsanlagen, Bauart Oerlikon; künstliche Trocknung von Torf.)

Stahlfundamente für 30 000 KW Horizontalturbogeneratoren. J. R. Janes. „Power“, 52. Bd., 26. Okt. 1920, 17, S. 646-49, 3 Abb. (Das Fundament besteht aus einem Eisenbeton und Stahlgerüst.)

5. Die Vereinheitlichung der Spannungen in Amerika. F. D. Newbury u. R. W. E. Moore. „El. Rev.“ (Ldn.), 87. Bd., 15. Okt. 1920, 2238, S. 486-88, 5 Abb. (Hauptklassen der in Amerika eingeführten Normen; es wird empfohlen, diese Vorschriften bei Aufstellung der englischen Normen weitgehend zu berücksichtigen.)

Eine neue Art von Widerständen hoher Ohmzahl. F. Skaupy und H. Ewest. „Techn. Physik“, 1. Jahrg. 1920, 8, S. 167-69, 3 Abb. (Mit Graphit überzogene Glasspiralen.)

Torf-Großkraftwerke. F. Bartel. „E. T. Z.“, 41. Jahrg., 4. Nov. 1920, 44, S. 865-70, 4 Abb.; 11. Nov. 1920, 45, S. 888-91, 8 Abb. (Baulicher Entwurf für ein Großkraftwerk von 120 000 KW eingebauter Leistung für Torfverbrennung; Berechnung der erforderlichen Torfmengen, Gewinnung, Förderung und Lagerung des Torfes.)

Das Springdale-Kraftwerk der West Penn Power Co. G. C. Bell. „Power“, 52. Bd., 28. Sept. 1920, 13, S. 488-96, 11 Abb. (Die Anlage umfaßt zwei 25 000 kVA-Turbogeneratoren; eingehende Beschreibung des Kesselhauses und der Einrichtungen des Turbinenhauses und der Hilfsantriebe.)

Temperaturanzeiger bei großen Generatoren. F. D. Newbury und C. J. Fehheimer. „El. J.“ (P), 17. Bd., Sept. 1920, 9, S. 410-18, 11 Abb. (Versuche mit einer innerhalb der Kupferwicklungen eingebetteten Temperaturzeigervorrichtung.)

Verbesserungen im Straßenbeleuchtungswesen. „El. Rev.“ (Ldn.), 87. Bd., 22. Okt. 1920, 2239, S. 541-42, 7 Abb. (Gas-

gefüllte Glühlampen in Verbindung mit richtig entworfenen Schirmen haben in London zufriedenstellende Ergebnisse erzielt.)

Die neueste Entwicklung der Bogenlicht-Scheinwerfer in Deutschland. Dr. Gehlhoff und Thilo. „Helios“, 26. Jahrg., 17. Okt. 1920, 42, S. 385-88, 7 Abb.; 24. Okt. 1920, 43, S. 394-96, 5 Abb.; 14. Nov. 1920, 46, S. 413-16, 8 Abb.; 21. Nov. 1920, 47, S. 421-24, 5 Abb. (Optik und Lichtquelle, Regelwerke für Reinkohlen, Anwendungsgebiete.)

Die Entwicklung des Heizens und Kochens. R. Hardie. „El.“, 85. Bd., 24. Sept. 1920, 2210, S. 351-53, 2 Abb. (Um die Anwendungsmöglichkeiten der Elektrizität für Heiz- und Kochzwecke weiteren Kreisen bekannt zu machen, wird empfohlen, in größeren Städten neben Verkaufsstellen künstlerisch ausgestattete Ausstellungsräume einzurichten.)

6. Die Salzindustrie in China. H. T. Wade. „Scient. Am. My.“, 2. Bd., Nov. 1920, 3, 6 Abb., S. 237-40. (Die Salzlauge wird aus tiefen Schächten gefördert und verdampft.)

Magnetische Ermittlung von Eisenerzlagern. „Stahl und Eisen“, 40. Jahrg., 11. Nov. 1920, 45, S. 1523-24. (Neueste Versuche.)

Stetige Förderung aus großen Teufen. Dr.-Ing. Winkel. „Förder-technik“, 13. Jahrg., 17. Sept. 1920, 19, S. 173-76, 2 Abb.; 1. Okt. 1920, S. 184-88, 8 Abb.; 15. Okt. 1920, 21, S. 195-98, 1 Abb. (Allgemeine Konstruktionen einer stetigen Förderung, Ermittlung der wirtschaftlich und technisch vorteilhaften Bauart, Vergleich mit einer elektrischen und einer Dampfförderanlage gleicher Leistung.)

7. Der Kunstguß auf Sayner Hütte. A. Thiele. „Kruppsche Monatshefte“, 1. Jahrg., Nov. 1920, S. 185-91, 9 Abb. (Geschichtliche Entwicklung, ausgeführte Arbeiten.)

8. Öl-elektrischer Schiffsantrieb. „Am. Mach.“, 52. Bd., 14. Aug. 1920, 18, S. 1242-43, 4 Abb. (Einzelheiten über Diesel-elektrischen Antrieb der Yacht „Elfey“.)

Motorfeuerlöschboote. W. v. Mendl. „Schiffbau“, Nr. 4, S. 81-87, 10 Abb. (Verschiedene Ausführungsarten.)

Schiffsantrieb mit Vorgelege. „Engg.“, 110. Bd., 24. Sept. 1920, 2856, S. 418, 19, 6 Abb. (Einzelheiten über den Antrieb des englischen Panzerschiffes „Raleigh“.)

9. Langsam fliegende Luftschiffe für große Lasten und ihre Anwendung im Ingenieurwesen. T. R. Cave-Browne-Cave. „Engg.“, 110. Bd., 3. Sept. 1920, 2853, S. 331. (Vergleich der verschiedenen Typen, Anwendungen, Zukunftsmöglichkeiten beim Bahnbau und Ausbeuten von Erz- und Mineralöllagerstätten.)

Auslauffahrlinien in vereinfachter und berichtigter Darstellung. Dr. W. Kummer. „Schweiz. Bauztg.“, 76. Bd., 23. Okt. 1920, 17, S. 189-90, 4 Abb. (Eine Berichtigung der üblichen vereinfachten Auslauffahrlinien ist sehr wohl möglich und es bedarf dazu lediglich gewisser Annahmen über den zeitlichen Verlauf des Abschaltens der Motoren der in Betracht gezogenen Triebwerke, für die die Elektrotechnik ohne weiteres die Grundlage bietet; es ist festzustellen, daß beim Vorhandensein einer gegebenen treibenden Beschleunigung im Zeitpunkte des Abschaltens der Motoren die Berichtigung der Auslauffahrlinien um so mehr angezeigt ist, je leistungsfähigere Motoren benutzt werden.)

Das Handelsluftschiff. P. Dawson. „Engg.“, 110. Bd., 22. Okt. 1920, S. 558-60. (Bau und Betrieb, erforderliche Kapitalien, Zukunftsmöglichkeiten.)

10. Seilflug und Verbrennungsmotor. „Engg.“, 110. Bd., 15. Okt. 1920, 2859, S. 506-07, 9 Abb. (Einzelheiten über den von J. und H. McLaren Ltd. in Leeds gebauten Motorflug.)

Elektrizität in der Landwirtschaft. R. E. Neale. „El. Rev.“ (Ldn.), 87. Bd., 15. Okt. 1920, 2238, S. 506-08, 3 Abb.; 22. Okt. 1920, 2239, S. 537-39, 8 Abb. (Verschiedene Ausführungsformen von Stromabnehmern und Ausrüstungen von elektrischen Pflügen.)

11. Die Großstation Nauen. Felix Linke. „Z. d. V. D. Ing.“, Bd. 64, 27. Nov. 1920, 48, S. 1003-07, 12 Abb. (Maschinensenderanlage für 400-kW-Antennenleistung im Betriebe, Frequenzumformung, Tastschalter; Neubau der Anlage Nauen; Antennenanlage A für Weltverkehr [400 kW]; Dreieckantenne B für Europaverkehr [150 kW]; heutige Leistung der Anlage, Betriebsgesellschaft; drahtloser Überseeverkehr A.-G. [Transradio]).

12. Pneumatische Förderer. W. Cramp. „Engg.“, 110. Bd., 3. Sept. 1920, 2853, S. 330. (Aufstellung einer Formel.)

14. Wirtschaftliche Aussichten in Japan. „Engg.“, 110. Bd., 3. Sept. 1920, 2853, S. 351. (Japan macht eine große Krisis durch, da viele Rohstoffe fehlen und die Arbeitskräfte sehr teuer werden.)

Diesem Heft liegt ein Flugblatt der Firma **Elektrische Lichtbogen-Schweiß-Ges. m. b. H., Berlin**, bei.