

„Die Straßenkarte eines Landes ist das Spiegelbild seiner Zivilisation. Je fester die Netze seiner Kanäle, Bahnen und Wege den Boden umstricken, um so freier sind die Menschen, die sich auf ihm bewegen. Die Freiheit des Verkehrs ist der faktische Ausdruck für die Freiheit der Geister . . .“

M. M. v. Weber.

Der Bildungswert der Technik.

Von Dr. Paul Juliusburger, Regierungsbaumeister a. D.

Es ist nun wohl bald ein Duzend Jahre her, und doch erinnere ich mich ihrer noch genau, meiner kleinen dunkelblonden Tischdame mit dem à la Saharet gebundenen Haar und dem zarten Profil, deren kleiner Mund nicht einen Augenblick stillstand. Aber sie sprach nicht etwa über Kleinigkeiten und Nichtigkeiten, sondern behandelte wie ein Professor die wichtigsten Fragen aus allen Gebieten der Kunst und Literatur, denn sie war ein modernes, sehr modernes und sehr gebildetes junges Mädchen. Bei den Horz-d'oeuvres zum Beispiel belehrte sie mich über Schillers philosophische Arbeiten, beim Fisch gab sie mir eine Einführung in den malerischen Impressionismus, beim Braten begeisterte sie sich für Richard Straußsche Musik als den Gipfel aller Tonkunst. Mir schwindelte von all dem, was ich da gehört hatte. Ich bewunderte an diesem jungen Mädchen das Ausmaß einer Bildung, die bei aller Einseitigkeit und Schärfe des Urteils doch lückenlos und gut fundiert zu sein schien. Meine Nachbarin war sichtlich selbst etwas erschöpft von dem zweistündigen hohen Flug ihrer Gedanken und empfand wohl das Bedürfnis nach etwas einfacherer Geisteskost, denn als der Käse aufgetragen wurde, fragte sie mich nach meinem Beruf. Ich bekannte, daß ich Techniker sei. „Die Technik muß doch ein sehr interessanter Beruf sein“, meinte sie, „mir doppelt interessant, weil ich so gar nichts davon verstehe. Da werden Sie mir gewiß die Frage beantworten können, die mich immer beschäftigt, so oft ich die Eisenbahn benutze, wie nämlich der Lokomotivführer seinen Zug durch die vielen Kurven und Weichen hindurchlenkt, ohne daß Lokomotive und Wagen die Schienen verlassen, also entgleisen. Das muß doch bei den heutigen rasenden Schnellzugsgeschwindigkeiten furchtbar schwer

sein und eine außerordentliche Geschicklichkeit erfordern?“

Ich habe diese Anekdote meinen Betrachtungen vorausgeschickt, weil sie mit grellem Licht die Nischenbrödelrolle beleuchtet, zu der die Technik in unserem modernen, sonst auf möglichste Universalität des Wissens gerichteten Bildungsleben verurteilt ist. Man mag die formalistische, rein äußerliche Auffassung unsrer Generation von Bildung bedauern, man mag sie — mit Recht — bekämpfen, die Tatsache, daß diese Auffassung bei der Masse unsrer „Gebildeten“ vorherrscht, ist nicht aus der Welt zu schaffen. Dann aber muß man sich verwundert fragen: Wie kommt es, daß ein einziges großes Gebiet menschlicher Geistestätigkeit, das sich der formalen, verstandesmäßigen Erfassung von selbst darbietet und dessen ungeheure Bedeutung als Kulturfaktor dem Weltfremdesten geläufig ist, als Bildungsfaktor für uns bisher ohne Belang geblieben ist? Es kann sich hier nicht darum handeln, vom Laien Fachkenntnisse, Vertrautsein mit Einzelheiten, zu verlangen, aber wenn man von dem im heutigen Sinne Gebildeten erwartet, daß er die treibenden Kräfte der Kunst und Literatur wenigstens seines Vaterlandes kennt, ist es dann zu viel gefordert, wenn er wissen soll, daß die Lokomotive vom Führer nicht gelenkt, sondern durch die Spurkränze der Räder im Gleise geführt wird; wenn er auch das Prinzip kennen und verstehen soll, das die Räder des elektrischen Straßenbahnwagens, den er täglich benutzt, in Bewegung setzt, das das Wort im Fernsprecher meilenweit hinaus trägt, das den in voller Fahrt begriffenen Schnellzug plötzlich zum Stillstand bringt, wenn in irgendeinem Abteil der geheimnisvolle Handgriff mit der Aufschrift „Notbremse“ gezogen wird? Wenn nach unsern mo-

dernen Begriffen derjenige am gebildetsten ist, der das Weltbild am vollständigsten und verständnisvollsten in sich aufgenommen hat, weshalb schließt man souveräner Verachtung die Technik hiervon aus, ohne die doch das Bild unvollkommen und unverständlich ist?

Es ist tatsächlich allein die Technik, der das Los beschieden ist, als Bildungsfaktor nicht für voll genommen zu werden. Ihre Schwestern, die Naturwissenschaften, spielen eine ganz andre Rolle im Geistesleben der Modernen. Sie gelten als unerläßliche Bestandteile des Rüstzeugs der Gebildeten. Wer von Darwinismus und Entwicklungslehre nichts weiß, wem das biogenetische Grundgesetz fremd ist, wer sich die Entstehung von Sonnen- und Mondfinsternissen nicht erklären kann, hat keinen Anspruch auf den Namen und die Ehren eines Gebildeten. Wer aber das dynamo-elektrische Prinzip nicht kennt oder nicht weiß, wodurch sich Stahl von Eisen unterscheidet, der befindet sich in so zahlreicher und ausereifener Gesellschaft, daß er um seinen Ruf nicht zu bangen braucht.

Es ist das Brandmal der Unebenbürtigkeit der Technik im Vergleich zu ihren Schwesternwissenschaften und Schwesternkünsten, das in dieser geringschätzigen Bewertung ihres Bildungsgehalts zum Ausdruck kommt. Die Technik gilt eben noch immer als der Emporkömmling, der sich gemein macht mit dem praktischen Leben, während die adelstolzen älteren Disziplinen sich von dieser plebejischen Berührung rein gehalten haben. Unser im Grunde so nüchternes Zeitalter behängt sich hier mit den letzten Fetzen eines Idealismus, der eine Kunst zu verachten vorgibt, die unmittelbar nur das materielle Leben des Menschen zu bereichern vermag. Aber dieser fadenscheinige Idealismus beweist nichts gegen den Bildungswert der Technik; er beweist nur die Halbheit und Zerissenheit, die Unfolgerichtigkeit und innere Leere eines Bildungsbegriffs, der sein Ideal in der rein äußerlichen Vollständigkeit der Erkenntnis des Weltbildes sieht, dieses Bild selbst aber willkürlich beschränkt.

Es ist keine Frage: Wer noch auf das Dogma von der „allgemeinen Bildung“ schwört, ist ungebildet, solange er der Technik die Gleichberechtigung als Bildungsfaktor verwehrt. Aber einem minderwertigen Begriff zu genügen, wäre noch kein Trost für die Technik, wenn sie nicht an ihrem Teil auch jenes hohe und wahre Ideal geistiger Kultur zu fördern vermöchte, für welches Bildung die freie und ausgeglichene Entfaltung der Individualität, die Hebung des Persönlichkeitsbewußtseins, die Entwicklung aller

dem einzelnen eingeborenen Kräfte und Fähigkeiten bedeutet. Und dieser Bedingung eines wahren Bildungsmittels entspricht die Technik, insofern sie nicht Handwerk, nicht Erwerbsquelle, sondern insofern sie reine und ideale Kunst ist. Wenn die Erkenntnis von dem künstlerischen Wesen der Technik bisher noch so wenig ins Volk gedrungen ist, so liegt das naturgemäß zunächst daran, daß ihr breiter und sinnfälliger Nützlichkeitswert dem oberflächlichen Betrachter die tieferliegenden Qualitäten vollständig verdeckt. Es ist aber auch darin begründet, daß der Laie nie Gelegenheit hat, einen Blick in die Geisteswerkstatt des Technikers zu werfen. Wie für den Künstler, so ist für den Techniker der Ausgangspunkt für jede schaffende Tätigkeit die innere Eingebung, im technischen Sinne der Erfindungsgedanke, und wie der Künstler, so muß auch der Techniker mühevoll mit dem Stoffe ringen, um dem im Geiste Erschauten Wirklichkeit zu geben, um den Erfindungsgedanken zur Konstruktion auszugestalten. Künstlerisch ist die Verzagtheit des Konstrukteurs, wenn er keinen seinen Gedanken ganz entsprechenden Ausdruck findet, künstlerisch auch seine Befriedigung, wenn der Gedanke restlos in die gefundene Form eintritt. Ein Unterschied besteht nur in dem Grade der Klarheit des Gedankens und der Art der auf dem Wege von der reinen Anschauung zur Wirklichkeit zu überwindenden Widerstände. Die technische Eingebung ist ihrem Wesen nach klarer, schärfer umrissen als die poetische oder selbst die bildnerische, weil sie keine ins Grenzenlose schweifende, unbedingte, sondern durch das Bewußtsein bestimmter gesetzmäßiger Abhängigkeiten beschränkte Eingebung ist. Andererseits aber hat sie, um Wirklichkeit zu werden, in weit höherem Maße und in viel wörtlicherem Sinne als ihre Schwestern von den andern Kunstgattungen den widerstrebenden Stoff zu bewältigen, und zahllos sind die Fälle, wo bei dem Versuch der Verwirklichung eines an sich bestehenden Gedankens die Kraft selbst des geistvollsten Konstrukteurs an der Unüberwindlichkeit eben dieses stofflichen Widerstands erlahmt. Jede technische Neuschöpfung setzt bei dem Schaffenden diese intuitive Tätigkeit voraus, und den genialen Konstrukteur erkennt man, wie den genialen Künstler, daran, daß er seinen Gedanken in der einfachsten und überzeugendsten Form wiedergibt.

Für den schaffenden Techniker zum mindesten ist also die Technik eine Kunst, für den Laien kann und sollte sie es sein. Wenn die ästhetische Betrachtungsweise in dem begierdelosen Anschauen des Gegenstandes besteht, so ist in der

Tat nicht einzusehen, weshalb allein auf technische Objekte eine derartige Betrachtungsweise nicht anwendbar sein soll. Der Laie ist stets unbeteiligt an dem technischen Erzeugnis, unbeteiligt in dem Sinne, daß der Gegenstand zu seinem Willen, seinen Wünschen, seinen Begierden keinerlei Beziehung hat. Er ist, wie bei der Betrachtung eines Werks der bildenden Kunst oder beim Genuß eines Dichtwerks, reines willenloses Subjekt des Erkennens, das als solches in dem Objekt nicht mehr das einzelne Ding, sondern den ihm zugrundeliegenden Gedanken erblickt. Die ästhetische Betrachtungsweise führt also den Beschauer unmittelbar in das Wesen des Objekts ein, läßt ihn von allem Beiwerk abstrahieren; beim technischen Objekt im besondern lenkt sie seinen Geist auf die Gesetze und Prinzipien, die sich in dem Werke aussprechen, auf die Kräfte, die darin wirken, auf den Zweck, den es verfolgt. Sie lehrt ihn ferner die dem technischen Objekt eigne Schönheit in der durchgängigen Zweckmäßigkeit und Übersichtlichkeit, in der Ausgeglichenheit und der dem Spiel der Kräfte angepaßten Formgebung der Einzelteile erkennen, die die einem technischen Werk einzig gemäßen Mittel sind, den in ihm verwirklichten und verpersönlichten Gedanken zum angemessenen Ausdruck zu bringen. Und schließlich weckt sie in dem Beschauer das Gefühl des Erhabenen, sofern wir erhaben dasjenige nennen, was in irgendeinem Betracht schlechtin groß ist. Der Eiffelturm, die Girth-of-Forth-Brücke wirken, um Kants Terminologie zu folgen, „mathematisch“ erhaben durch ihre Dimensionen und Massen; ein mit 100 Stundenkilometer dahinjauender Schnellzug, eine im vollen Betrieb befindliche mehrtausendpferdige Dampfmaschine wirken „dynamisch“ erhaben durch die gewaltigen Kräfte, die der Laie in ihnen wenigstens ahnt.

Es ist merkwürdig, daß die Fähigkeit der Selbstentäußerung, die die richtige Auffassung der Technik schon bei dem doch nur empfangend tätigen Laien weckt und fördert, bei dem schöpferisch tätigen Techniker noch immer verkannt wird. Es ist nicht wahr, daß die Technik als Beruf jedes idealen Schwunges entbehrt, und daß ihre Jünger, eben weil sie es stets nur mit der toten Materie und mit sehr materiellen Zwecken zu tun haben, notwendig Materialisten und Vertreter einseitig realer Interessen sein müssen. Dann ist auch der Dichter, der vom Ertrag seiner Schriften lebt, der Maler, dessen Kunst nach Brot geht, jedes Idealismus bar. Ohne paradox zu sein, läßt sich behaupten, daß kaum eine Art menschlicher Geistestätigkeit ihrem ganzen

Wesen nach so idealistisch gerichtet ist wie die technische. Der Richter, der Recht spricht, der Arzt, der seinen Patienten behandelt, der Kaufmann, dessen Waren in die Welt hinausgehen, sie alle haben kein oder doch nur ein sehr mangelhaftes Gefühl des Zusammenhangs ihrer Tätigkeit mit der allgemeinen Kultur. Der Techniker aber, dessen Schöpfung heute vielleicht noch eine Quantité négligeable, morgen schon die Grundlage oder der Baustein zu einem neuen technischen Fortschritt ist, der hat dieses Gefühl, der weiß sich in jedem Augenblick als Mitschöpfer einer die ganze Welt umspannenden Kultur. Also nicht, daß er Kulturwerte schafft, ist das Maßgebende — diesen Vorzug teilt er mit vielen andern — sondern daß er sich im geringsten seiner Berufsgenossen, sofern er nur schöpferisch tätig ist, als Bildner neuer Werte fühlt, das unterscheidet den Techniker von den Vertretern anderer Berufe. In dieser selbstlosen Hingabe ihrer Jünger an die Idee — wie viele ernten denn die Früchte ihrer schöpferischen Arbeit? — in dieser Fähigkeit der Selbstentäußerung liegt aber zuguterletzt der höchste Bildungswert der Technik, die dem einzelnen das Bewußtsein seines Zusammenhangs mit der Weltkultur und seiner Bedeutung innerhalb dieses Rahmens gibt, dadurch seine Kräfte anspornt und entfaltet, um sie in den Dienst eben dieser Kultur zu stellen. Ich darf mich für diese meine Auffassung von Wesen und Wert der Technik auf keinen Geringeren als Goethe berufen. An einem Goethewort soll man nicht drehen und deuteln, und so wird man zugeben müssen: Der Augenblick, da Fausts Geschick sich vollendet, der Augenblick, zu dem Faust sagt: „Verweile doch, du bist so schön,“ der findet ihn nicht als trockenen Gelehrten, nicht als feurigen Liebhaber, nicht als Künstler oder Staatsmann, er findet ihn als Techniker.

Auf der Stufenleiter der Entwicklung dieses für alle Zeiten gültigen Menschheitstypus, auf dem Wege über den Forschungstrieb, den Sinnen- und ästhetischen Genuß, den Willen zur Macht, steht obenan als subjektiv befriedigendste Lebensbetätigung, als diejenige Betätigung, in der der Mensch sich nicht mehr als Einzelwesen mit all der Qual und Unraft seines Wollens fühlt, sondern als Vertreter des ewigen Menschheitsgedankens, als selbstlos wirkende, schöpferische Kraft, auf dieser Stufenleiter steht für Goethe obenan als krönender Abschluß des Ganzen: die technische Arbeit.

Goethe als unser Kronzeuge, Faust als die Apologie, ja als die Apotheose unsres Berufs: Ich glaube, wir Techniker können zufrieden sein.

Backelit und Resinit, die neuen Kunstharze.

Von Dr. Alfred Hasterlik.

Der „organisch“ arbeitende Chemiker bezeichnet mit dem wegwerfenden Ausdruck „Schmierer“ eine Reihe von Körpern, die bisweilen bei feinen Versuchen auftreten, den Gang der Arbeit störend beeinflussen, seiner Kunst spotten, seinem Willen sich nicht beugen wollen und darum, wenn der tagelange Ärger, sich mit ihnen nutzlos abzugeben zu haben, durch eine stumpfe Erregung abgelöst worden ist, in den Laboratoriumsausguß wandern. Diese Schmierer sind bisweilen die Dornröschen im chemischen Märchen, die schlafend auf den Zauberer warten, der sie zur Prinzessin wachlöst.

Eine solche Schmiere erhielt Kleeberg vor etwa 15 Jahren, als er eine Formaldehydlösung in Gegenwart von Salzsäure auf Phenol einwirken ließ. Das Gemenge erhitzte sich von selbst unter Bildung eines klebrigen Stoffes, der bald zu einer harten, unregelmäßigen Masse erstarrte, die allen Lösungsmitteln und den meisten chemischen Reagenzien boshafter Weise widerstand. Kleeberg ließ deshalb das widerspenstige Zeug liegen und wandte sich willigeren Arbeiten zu. Vor ihm hatte sich schon Prof. v. Bayer mit ähnlichen Untersuchungen über Phenole und Aldehyde beschäftigt, und nach Kleeberg nahm sich eine ganze Reihe anderer Forscher der Sache an, so z. B. A. Smith und A. Luft, von denen Luft nahe daran war, das zu erreichen, was später Backeland wirklich gelang, nämlich aus den bei der Einwirkung von Phenolen auf Formaldehyd unter Umständen auftretenden dickflüssigen, harzähnlichen Körpern technisch vorzüglich und mannigfaltig verwertbare Kunstharze entstehen zu lassen.

Ehe wir einen gedrängten Überblick über den Werdegang der auf diese Entdeckung gegründeten neuen und gegenwärtig, wo wir von ausländischer Harzzufuhr abgeschnitten sind, doppelt wichtigen Industrie geben, wollen wir uns die zwei Grundstoffe, die Phenole und den Formaldehyd, etwas näher ansehen. Phenole sind saurestoffhaltige Abkömmlinge des Benzols; manche Phenole entstehen durch trockene Destillation verwickelt aufgebaute Kohlenstoffverbindungen, namentlich von Holz und von Steinkohlen, in denen F. Runge 1834 das dem Laien bekannteste Phenol, die Karbolsäure, entdeckte, deren säulniswidrige Eigenschaften sie zu einem wichtigen Hilfsmittel des Chirurgen machen. Zu Aldehyden gelangt man durch eine mäßige Oxydation

von Alkoholen. Unter Umständen, namentlich bei Gegenwart von Tierkohle oder Platin, kann diese Oxydation schon durch den Sauerstoff der Luft erfolgen, wie es z. B. bei den als „Rauchverzehrern“ bekannten kleinen Tischlampen geschieht, in denen Spiritus an einer vorher ins Glühen gebrachten Platinspirale oxydiert, so daß der dabei auftretende Aldehydgeruch den Tabakrauchgeruch nicht unerheblich verdeckt. Läßt man Äthylalkohol derart langsam oxydieren, so gelangt man zum Acetaldehyd. Leitet man Methylalkoholdampf über glühendes Platin, Kupfer, Koks usw., so erhält man einen gasförmigen Körper, der sich bei starker Kälte zu einer wasserhellen Flüssigkeit, dem Formaldehyd, verdichtet, deren 40%ige Lösung in Wasser das handelsübliche, als Desinfektionsmittel bekannte Formalin bildet.

Die Herstellung der durch Einwirkung von Phenolen auf Formaldehyd erzeugten, heute als Kunstharze verwendeten Stoffe konnte natürlich erst dann als lohnend betrachtet werden, wenn die Ausgangsmaterialien billig waren. Dies aber war für den Formaldehyd zu den Zeiten, in denen v. Bayer und Kleeberg ihre Untersuchungen anstellten, nicht der Fall. Darin liegt der Hauptgrund, weshalb die beiden Forscher die Ergebnisse ihrer Arbeiten nicht weiter verfolgten.

Wir haben schon erwähnt, daß das Auftreten harzähnlicher Produkte bei der Einwirkung von Formaldehyd auf Phenole nur unter gewissen Umständen eintritt. Dazu ist ergänzend zu bemerken, daß die zu erfüllende Vorbedingung in der Anwesenheit von Kontaktsubstanzen — Zwischenträgern — sauren oder basischen Charakters besteht. Backeland (und unabhängig von ihm Lebach) gebührt das Verdienst, gefunden zu haben, daß die Verwendung basischer Substanzen, z. B. der Carbonate des Kaliums und Natriums, des kiesel-sauren Natriums, von Seife, Aminen usw., als Kontaktmittel am raschesten zum Ziele führt, die technisch am besten verwertbaren Kunstharze liefert und daß ganz geringe Mengen, weniger als ein Fünftel derjenigen Menge, die nötig wäre, um aus dem Phenol sein Salz, das Phenolat, zu bilden, ausreichen. Weiter hat Backeland gezeigt, daß man je nach der Art, wie man diesen Kondensations- oder Verdichtungsprozeß zwischen dem Phenol und dem Formaldehyd leitet, drei voneinander verschiedene

Formen eines Kunstharzes, das man nach dem Erfinder als „Bakelit“ bezeichnet, erhalten kann. Zunächst bildet sich ein bei gewöhnlicher Temperatur flüssiges bis zähflüssiges oder auch festes aber sprödes Anfangsprodukt, das farblos oder schwach gelb erscheint, und sich leicht in Alkohol, Azeton, Phenol, Glycerin und in Natronlauge löst. Schmilzt man dieses A-Produkt vorsichtig und läßt es wieder erstarren, so tritt keine Veränderung in seinem Löslichkeitsvermögen gegenüber den obengenannten Stoffen ein. Wird es aber lange genug und unter richtigen Verhältnissen erhitzt, so geht es in ein Zwischenprodukt „B“ über, das bei allen Temperaturen fest und zum Unterschied von A in den obengenannten Lösungsmitteln unlöslich ist, dagegen in Azeton und Phenol aufquillt. Erhitzt man B, so wird es weich, elastisch und gummiartig, um beim Abkühlen wieder hart und spröde zu werden. B ist unschmelzbar, läßt sich aber unter Druck in einer heißen Form zu einer gleichmäßigen Masse formen und durch weitere Hitze härten. So gelangt man zu dem Endprodukt des ganzen Verdrühtungsvorgangs, dem „Bakelit C“, das weder geschmolzen, noch in den bekannten Lösungsmitteln gelöst werden kann, in Azeton nicht aufquillt, Säuren und Alkalien widersteht (nur durch kochende konzentrierte Schwefelsäure wird es zerstört) und gegen Temperaturen bis 300° unempfindlich ist. Bei höheren Temperaturen zersetzt es sich und verkohlt, ohne zu schmelzen.

Die Wichtigkeit des Bakelitprozesses besteht in der Möglichkeit, das Kunstharz in jedem Aggregatzustand erzielen zu können, den man wünscht und die Form A in B und diese endlich in C zu verwandeln. Das Endprodukt ist farb- und geruchlos, durchsichtig und stark lichtbrechend; es leitet Wärme und Elektrizität schlecht und ist so hart, daß es sich mit dem Fingernagel nicht ritzen läßt. Man kann es auf der Drehbank bearbeiten, kann es sägen, bohren und fräsen; es widersteht der Reibung, dem Dampf, der Feuchtigkeit in höherem Maße als Hartgummi, Zelluloid, Schellack und andere plastische Massen, — nur eine ausgezeichnete Eigenschaft, die Hartgummi und Zelluloid besitzen, fehlt ihm; es ist weniger elastisch und biegsam.

Die Umwandlung der einzelnen Entwicklungsstufen, A in B und B in C, erfolgte anfangs unter besonderen Vorsichtsmaßnahmen, die in einem tagelangen Erwärmen unter 100° C bestanden und verhindern sollten, daß die entweichenden Dämpfe, die sich ja nach der Arbeitsweise aus Wasser, Phenol, Formaldehyd, Ammoniak oder Säuren zusammensetzten, das End-

produkt blasig und schwammig machten. Um diese störende Erscheinung auszuschalten, führt man das Erhitzen heute unter erhöhtem Druck aus, der der Spannung der entweichenden Dämpfe entgegenwirkt. Die „Bakelitator“ genannte Vorrichtung, in der sich der hochwichtige Vorgang der Umwandlung abspielt, besteht aus einer Kammer, in der der Druck durch ein Einpumpen von Luft auf 4—7 Atmosphären gesteigert werden kann. Durch einen Dampfmantel oder Röhrenschlangen kann man, äußerlich oder innerlich, Temperaturen von 160° C mit Leichtigkeit erreichen. Diese Vorrichtung ist jedoch nicht immer notwendig, sie kann durch Stahlformen, die die Formung des Gegenstandes ausführen, und Heißpressen, in denen sich die Härtung vollzieht, ersetzt werden. Hierbei ist es ohne Schwierigkeiten möglich, das flüssige Produkt A mit dem in fein gepulverten Zustand übergeführten Produkt B zu mengen und dieses Gemenge mit geeigneten Füllstoffen (Asbest, Zellulose) zu versehen. Es findet dann ein vollständiges Durchtränken dieser Füllstoffe mit den schmelzenden Produkten A und B, die Lebach als „Resole“ bezeichnet, statt. Die plastische Masse füllt die hohle Preßform bis in die kleinsten Einzelheiten aus und beginnt unter dem Einfluß der erhöhten Temperatur, die man nun einwirken läßt, von der Oberfläche gegen das Innere zu allmählich zu erhärten, d. h. um nochmals mit Lebach zu sprechen: Die Resole gehen in die festen Resinite, bzw. Bakelite über. Es ist nicht nötig, diese Zustandsänderung vollständig in der Presse selbst ablaufen zu lassen; es genügt, wenn die Masse so lange in der Presse bleibt, bis sich die Härtung an der äußeren Oberfläche des Preßgegenstandes vollzogen hat. Der weitere Härtungsvorgang kann sich dann unbeschadet der Form des Gegenstandes in einem Trockenofen vollziehen. Dieser Umstand ist von Wichtigkeit, da er erlaubt, die teuren Preßformen ausgiebiger auszunützen, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens erhöht wird. Lebach hat ferner gefunden, daß man die Resole, also die von Bakeland mit A und B bezeichneten Zwischenstufen, auch noch auf andere Weise als oben beschrieben in die Endstufe C überführen kann, nämlich dadurch, daß man ihnen eine Säure, z. B. Salzsäure, zusetzt, wodurch eine Erwärmung und ein Dickwerden der Masse hervorgerufen werden. Es ist nicht schwer, den Augenblick der Verdickung abzufangen, in dem die Masse noch vollständig formbar ist und jede Einzelheit der Form getreu wiedergibt.

Die Verwendungsmöglichkeiten dieser Kunst-

harze sind außerordentlich groß. Streicht man z. B. das flüssige Produkt A so auf irgendein Weichholz, daß die Flüssigkeit möglichst alle Fasern durchdringt, und bringt man das gesättigte Holzstück dann in einen Badeliftator, so findet eine derartige Härtung des Holzes statt, daß es in dieser Beziehung dem Mahagoni- oder Ebenholz ebenbürtig wird. Ein nur äußerlicher Aufstrich eines etwas dickflüssigeren A-Produkts auf Holz liefert nach der Behandlung im Badeliftator einen glänzenden, jedem Japanlack, selbst dem teuersten, weit überlegenen Überzug. Ferner eignet sich Badelit zum Befestigen der Borsten von Rasier- und Malpinseln, Zahnbürsten u. dgl., zum Überziehen von metallischen Oberflächen, ja vielleicht sogar als bruch- und druckfester, den Verschleiß nicht beeinflussender Ersatz des Dosenbleches in der Konservenindustrie. Man kann daraus Billardbälle, Pfeifenmundstücke, Zigarrenspitzen, Griffe, Knöpfe, Messerhefte, Schleif-

steine, Photographenschalen, Phonographenwalzen, Magnetpulen für Bogenlampen, Schaltbretter, Schmuckwaren und Perlenmachungen herstellen. Des weiteren sind diese Kunstharze als keimtötende Firnisse in der Erstellung von Krankenbaracken von nicht zu unterschätzendem Werte. Zu der Tonwarenerzeugung dienen sie zum äußerlichen Anstrich der Formlinge, bei denen es zuweilen zu einer Schimmelwucherung an der Oberfläche und zu Ausblähungen an diesen Stellen nach dem Brennen kommt. Als „Resinitemailmasse“ finden sie zum Emaillieren vergoldeter Gegenstände Verwendung. Diesen verschiedenen Anwendungsgebieten gesellt sich noch eine ganze Anzahl anderer hinzu, und bei den vielseitigen guten Eigenschaften der Badelite erscheint es sicher, daß sich noch manche Verwendungsart für sie finden wird, an die man heute noch gar nicht denkt.

Die Vergrößerung Newyorks ins Meer hinaus.

Raum für 25 Millionen Einwohner. — Ein Milliardenplan.

Einen einzigartigen, großzügig angelegten Plan, der in mancher Beziehung lebhaft an das bekannte holländische Projekt der Trockenlegung der Zuidersee erinnert, hat ein amerikanischer Ingenieur, namens T. Kennard Thomson, für die Erweiterung Newyorks ausgearbeitet. Es handelt sich dabei um nichts geringes, als um die Gewinnung von 130 Quadratkilometer Land, das durch gewaltige Ingenieurbauwerke dem Meere abgerungen werden soll. Nach der Durchführung dieser ans Riesenhafte grenzenden Pläne würde das Newyorker Rathaus ungefähr im Mittelpunkt eines Groß-Newyork stehen, dessen Halbmesser 40 km betragen würde und das Raum für 25 Millionen Menschen hätte! Unter anderem würde dadurch auch die aus wirtschaftlichen und hygienischen Gründen längst dringend geforderte Erweiterung des Newyorker Hafens, eine Aufgabe, mit deren Lösung sich im letzten Jahrzehnt eine ganze Anzahl namhafter Ingenieure des Mangels an geeignetem Gelände halber erfolglos abgemüht hat, in geradezu glänzender Weise gelöst. Thomsons Vorschläge, deren Ausführung, vom Standpunkt des heutigen technischen Könnens aus betrachtet, durchaus im Bereiche der Möglichkeit liegt, sehen nämlich u. a. die Gewinnung neuer Uferstrecken von rund 160 km Länge vor, die für Anlegeplätze, Docks u. dgl.

nutzbar gemacht werden könnten. Dieser Umstand würde die Schaffung derart umfangreicher Hafenanlagen gestatten, daß Newyork in dieser Beziehung dauernd an die erste Stelle unter allen Hafenplätzen der Welt rücken würde.

Als erster Schritt der stufenweise auszuführenden baulichen Maßnahmen, die in dem beigefügten Übersichtsplan eingezeichnet sind, käme eine Verlängerung der Newyork-City und die Vorstadt Manhattan tragenden Halbinsel Manhattan durch Aufsführung gewaltiger, in etwa 0,8 km gegenseitigem Abstand parallel zu einander verlaufender Kastendämme in Frage, die bis in die Nähe von Staten Island reichen sollen. Die äußeren Enden dieser Dämme müßten unter sich durch einen starken Querabschlußdamm verbunden werden, so daß man das dadurch vom Meere abgetrennte Gebiet auspumpen könnte. Die Fläche wäre dann, um die spätere Gründung von Bauwerken zu erleichtern, bis auf Niederwasserhöhe mit Sand aufzufüllen, wobei, um später große Kosten zu ersparen, unter den künftigen, gleich zu projektierenden Straßen sofort Tunnels für die notwendigen Untergrundbahnen, elektrische Kabel, Gasleitungen, Kanäle für Wasser und Abwasser und dgl. ausgeführt werden müßten.

Die zweite Stufe würde die Schaffung einer

großen künstlichen Insel sein, die seitlich von Sandy-Hook zu liegen käme und die Aufgabe hätte, die dahinter anzuliegenden großen Docks

Hooftbucht wäre gleichfalls aufzufüllen und dadurch für ähnliche Zwecke nutzbar zu machen.

Außer diesen Bauten hat Thomson noch



Kartenstüze zu Thomsons Plan der Vergrößerung Newyorks.
Die aufzuschüttenden Inseln und Halbinseln, die auszufüllenden Flussläufe, Buchten usw. sind schwarz gezeichnet.

usw. gegen die Angriffe des Ozeans zu schützen. Der dritte Schritt bestände in der Anlage zweier großer, Staten Island vorgelagerter Halbinseln, die einen gewaltigen Freihafen einschließen und die bereits erwähnten Docks aufnehmen würden. Das gegenüberliegende seichte Ufer der Sandy-

größere topographische Veränderungen im Gelände der Newyorker Vorstädte ins Auge gefaßt. So schlägt er beispielsweise eine Auffüllung des bisherigen Bettes des East River vor, an dessen Stelle ein geradlinig ausgeführter Durchstich von 14 Meter Tiefe und 300 Meter Breite zur un-

mittelbaren Verbindung der Jamaica-Bucht mit der Flushing-Bay treten soll. Zusammen mit diesem neuen Flußbett wären die zur unterirdischen Überleitung des Verkehrs von der Vorstadt Queens nach der Vorstadt Brooklyn erforderlichen Untertunnelungen, ähnlich denen der Elbeunterführung in Hamburg, zu erbauen, denen sich gleiche Anlagen zwischen Brooklyn und dem verlängerten Manhattan, Manhattan und Staten Island, Staten Island und der Sandy Hook vorgelagerten Insel zuzugesellen hätten. Brückenbauten zur Überführung des neuen Flußlaufes und der neuen Meerengen kämen dadurch gänzlich in Wegfall.

Als weitere Durchstiche sind eine Verbindung zwischen dem Hudson und der Bucht von Newark, sowie zwischen Hell Gate und dem Hudson vorgesehen. Die letztgenannte Verbindung, die an die Stelle des gleichfalls aufzufüllenden Harlem River treten würde, wäre von besonderer Wichtigkeit für die amerikanischen Kriegsschiffe, die derzeit um Long Island herumfahren müssen, um ihre Stapelplätze zu erreichen.

Überall dort, wo innerhalb der dem Meere abzuräumenden Flächen in geringer Tiefe unter dem derzeitigen Meeresspiegel fester Fels zu Tage tritt, würde dieser nicht mit Erdmaterial zugefüllt, sondern zur Aufnahme der vorgesehenen Eisenbetongründungen für Straßenzüge, Gebäude aller Art, Hochbahnen usw. herangezogen werden.

Zur Verwirklichung dieses gewaltigen Planes hält sein Urheber eine Bauzeit von einigen Jahren und einem Kostenaufwand von 2—3 Milliarden Mark für erforderlich. Trotz dieser Riesensumme soll der Vorschlag wirtschaftlich sein, eine Ansicht, die Thomson einerseits mit der sofort eintretenden allgemeinen Wertsteigerung jeglichen Eigentums auf diesem für Geschäftshäuser und Geschäftsviertel stark bevorzugten Gelände, andererseits mit der zu erwartenden erheblichen Steigerung des gesamten Handelsverkehrs und der bedeutenden Zunahme industrieller Unternehmungen auf Staten Island und dessen unmittelbarer Umgebung begründet. Darüber hinaus hält Thomson, und mit ihm eine ganze Anzahl anderer amerikanischer Ingenieure, es für sicher, daß ein solch neugeschaffenes Groß-Newyork bald zum Handelsmittelpunkt der ganzen Welt werden würde. Daraus erhoffen die Anhänger des Planes in jeder Beziehung einen derart großen Aufschwung der Stadt, daß sie es für möglich halten, durch das rasche Anwachsen der städtischen Einnahmen aus Steuern u. dgl. nicht nur die ganze Bau Summe in kurzer Zeit zu tilgen, sondern auch dem Staatsfädel dauernd gewaltige Einnahmen zuzuführen. Dieser Optimismus wird sich allerdings im Laufe der Zeiten wohl noch etwas legen, wie denn überhaupt der ganze Plan sicher noch gründlicher Studien bedarf, ehe er wirklich brauchbar wird.

Dipl.-Ing. K. Haller.

Ueber den gegenwärtigen Stand industrieller Unternehmungen in Mittelhina.

Ein Reisebericht mit schultechnischen Folgerungen.

Von Prof. K. Baek.

II.

Zur Unterstützung der allgemeinen Angaben des ersten Teiles will ich nun einige meiner eigenen Beobachtungen anführen, die nur einen Auszug dessen darstellen, was mir zu Ohren gekommen ist. Ich beginne mit der mir am nächsten liegenden Eisenverarbeitung und mit dem bedeutendsten chinesischen Unternehmen dieser Art, den Hanyang-Eisenwerken. Sie führen, vereinigt mit den Tschang-Erzminen und den Pinghsiang-Kohlengruben, den Namen der Hanjeping-Kompagnie und sollen nach dem Cookschen Reiseführer sogar die Kruppischen Eisenwerke „barren“. Nach dem erfolgreichen Jahre 1910

galten diese Werke, der Stolz der gebildeten fortschrittlichen Chinesen, als das einzig gesicherte Unternehmen, das allgemein als Beispiel für die technische Befähigung der Chinesen angeführt wurde und für weitere ähnliche Unternehmungen als Muster dienen sollte. In den Tschangminen wurden in dem genannten Jahr 306 000 t Eisen- und 1500 t Mangannerze gefördert. Von dem erzeugten Eisen wurden 74 000 t nach Japan und 3800 t nach Amerika ausgeführt. Dabei wurden Preise von 25 Golddollars pro Tonne erzielt. Die Verschiffung von Stahlblöcken und Eisenbahnstählen betrug 28 500 t und war auf

heute Hankau und teilweise auch Hanyang zerstörte Städte sind, wo die Menschen zu Tausenden in Schmelzhütten wohnen, und wo der Bedarf an Backsteinen und Zement außerordentlich groß ist. Diese geschäftliche Kurzsichtigkeit hat ihren Grund wohl zum großen Teil darin, daß alle Ausländer eifersüchtig vom kaufmännischen Betrieb ferngehalten werden.

Das Werk hat nun ganz langsam wieder angefangen zu arbeiten. Die Ausländer sind auch teilweise wieder angestellt worden, nachdem, wie die Zeitungen berichten, die chinesische Zentralregierung eine neue Anleihe von 5 Millionen Dollar zur Wiedereröffnung bewilligt hat. Wie weit dieses Geld wirklich flüssig wird und ob es auch tatsächlich für die Instandsetzung des Werkes Verwendung findet, entzieht sich jeder Beurteilung. Inzwischen ist den Hanyangwerken durch die Eröffnung der indischen Tata Iron Works ein neuer starker Konkurrent erwachsen. Dieses Werk hat schon in den ersten sechs Monaten seines Bestehens 40 000 t Roheisen erzeugt, von denen 38 000 t von der japanischen Regierung angekauft worden sind, ein Geschäft, das natürlich den Hanyangwerken verloren ging. Unter diesen Umständen ist kaum ein Zweifel möglich, daß das unter so ungeheuer günstigen Umständen arbeitende Werk langsam dem Konkurs entgegen geht.

Die nächstwichtigen größeren Metallbetriebe sind die staatlichen Arsenale, von denen ich die in Schanghai, Nanking und Tsinanfu besichtigt habe, während ich das Hanyang-Arsenal nur von außen kennen lernte. In diesen Betrieben liegt überall verdorrtes oder vergessenes Material in unabsehbaren Mengen herum, insbesondere im Kiangnan-Arsenal bei Schanghai, wo der Betrieb nahezu vollständig still lag, wegen der Neujahrfeier, wie man mir sagte, vermutlich aber, weil kein Geld da war, um die Arbeiter zu bezahlen, wie mir von Chinesen selbst zugegeben wurde. In Arbeit befanden sich Teile von Rohrrücklaufgeschützen, die wohl nach einem vom Kriegsministerium erdachten Plan hergestellt werden sollten, da ein solcher Versuch in allen Arsenalen gleichzeitig unternommen wurde. Im Kiangnan-Arsenal wurden auch Reparaturen an größeren Schiffsgeschützen ausgeführt. Überall stand das Modell des genannten Rohrrücklaufgeschützes, ein Krupp'sches Original, in nächster Nähe der neuen Arbeitsstücke; die Kopie wurde so direkt nach dem Augenschein angefertigt. Wer das geschmiedete Stahlrohr geliefert hatte, konnte ich nicht in Erfahrung bringen; meine Führer versicherten mir, es sei chinesisches Ursprungs.

Wie ich hörte, hat Direktor Liu des Hanyang-Arsenals solche Blöcke von den Krupp'schen Werken zu erhalten versucht. Die Art und Weise der Bearbeitung konnte ich an dem Rohr ersehen, das man gerade in Nanking in Arbeit hatte; es war auf einer Drehbank mit der Mündung senkrecht nach oben aufgespannt und wurde so vom Verschlußstück aus mit Bohrmessern gefräst.

Die Gewehrfabrikation hat man zurzeit wohl in den meisten chinesischen Arsenalen aufgegeben. Ich sah überall nur Reparaturen an Gewehren und in Tsinanfu z. B. lag diese ganze Abteilung still. Der Direktor des Nanking-Arsenals, der übrigens an der Technischen Hochschule in Charlottenburg studiert hat und sieben Jahre in Deutschland gewesen ist, erklärte mir, daß ihre selbstfabrizierten Gewehre 2—3mal so teuer seien, als fertig gekaufte. Ich nehme an, daß es mit den Geschützen nicht anders sein wird.

Einigermaßen in Ordnung war die Patronenfabrik in Nanking, wenigstens was die 7,9 mm-Patronen betrifft, die auf Löwenschein-Maschinen hergestellt werden. Daneben werden dort noch Patronen von 6,5 mm und zwei weitere Kaliber zwischen 7,9 und 6,5 hergestellt, für die die Maschinen nicht ausreichen und die infolgedessen nur mangelhaft sein können. In Tsinanfu ist der Betrieb militärisch organisiert; es herrscht tatsächlich Ordnung und Sauberkeit, die Leute tragen graue Anzüge und Hüte in den Werkstätten, die einzelnen Abteilungen werden von Offizieren geleitet, und der Direktor selbst ist Oberst. Nach deutschem Muster wird gemeldet, und beim Eintritt Vorgesetzter in die Maschinenhalle stehen sogar die Arbeiter an den Maschinen still! Das Streben nach äußerem Schein ist dort so weit getrieben, daß man Werkstätten und Maschinen mit bunten Farben angestrichen hat. Die Patronen aber dürften im Ernstfall nur geringe Erfolge bringen. Sie werden nämlich nicht auf genaues Maß geprüft, so daß sie vermutlich öfters im Schloß hängen bleiben werden; die Pulverladung wird nicht einzeln abgewogen und zur Füllung dient ein sehr primitiv angefertigtes Schwarzpulver, obwohl auch modernes Blättchenpulver hergestellt wird.

Die einzige rein chinesische Maschinenfabrik in Privatbesitz — in Kanton soll es ähnliche Unternehmungen geben, — die teilweise schon recht brauchbare Konstruktionen geliefert hat, ist die von Nikolaus Tsü in Schanghai. Da der Betrieb, wie es scheint, nur einen einzigen Besitzer hat oder wenigstens nur einer Familie gehört, so hat das Werk, dessen Chef sich Engi-

neer, Boilermaker, Shipbuilder und General-contractor nennt, Aussicht weitere Erfolge zu erzielen. Tschü, der seine Ausbildung in Frankreich erhalten haben soll, baut kleine Dampfschiffe bis 300 Pferdestärken, Korlißmaschinen, Schiffss- und andere Dampfkessel, Petroleummotoren, Ölpresen, Pumpwerke (er hat z. B. das Pumpwerk der Chinesenstadt in Schanghai geliefert), Eisen- und Straßenbahnwagen und selbst kleine Brücken. Kurz, es gibt wohl kein Gebiet des Maschinenbaus, in dem er sich nicht schon versucht hätte. Modern muten seine Erzeugnisse, insbesondere seine Kraftmaschinen, nicht an und es wäre interessant, zu wissen, nach welchen Zeichnungen oder Modellen er arbeitet. Leider hat er mir den Zutritt verwehrt, obwohl mit ihm gut bekannte Chinesen für mich um die Erlaubnis baten, seine Anlage besichtigen zu dürfen. Meinen chinesischen Schülern hat er aber alles mit ausführlichen Erläuterungen gezeigt. Wie ich später erfuhr, war es weniger die Sorge, daß ich etwas von seinen „Originalkonstruktionen“ mir aneignen könnte, die ihn bewog, mich nicht zuzulassen, sondern vielmehr die Angst, seinen Ruf zu verlieren, wenn er mir seine (wie er wohl selbst weiß und ich durch meine Schüler) primitiven Werkstätten gezeigt und ich gesehen hätte, daß so manches Stück seine Geburt wenigstens teilweise in England erlebt. Natürlich versichert Tschü in seinen chinesischen Preislisten, daß alle seine Konstruktionen Originale seien und mit den minderwertigen fremden Maschinen nichts gemein hätten. Diese Herabsetzung der fremden Leistungen gehört heute, wie es scheint, in China zu jedem derartigen Geschäft; sie ist vielleicht nicht nur ein Anzeichen für erwachenden Chauvinismus, sondern zugleich der Ausdruck des Unverständes der chinesischen Fabrikanten, bei denen natürlich jede Maschine schlecht ist, die das unsachgemäße Herumprobieren der chinesischen Arbeiter nicht trägt.

Bemerkenswert ist, daß das größte chinesische Zeitungsunternehmen, die Commercial-Press in Schanghai, die im übrigen vorzügliche Einrichtungen besitzt und auch in Buch- und Farbendruck, sowie in der Buchbinderei etwas leistet, jetzt auch die Fabrikation von Druckereimaschinen aufgenommen hat. Aber echt chinesisch! Man hat zu allererst eine Liste gedruckt, in der alle bisher von Europa bezogene Maschinen abgebildet sind, und hat in dem beigefügten chinesischen Text angegeben, alle diese Maschinen seien Originalkonstruktionen, die die Commercial-Press in ihrem Betriebe auspro-

biert habe. Da die Druckerei eine ganz gut eingerichtete Reparaturwerkstätte besitzt, kann sie zweifellos einiges zusammenbauen. Ich sah bei meinem Besuch — und es scheint dies nach der merkwürdigen Art der Bearbeitung zu schließen, das erste größere Stück gewesen zu sein, das man in Arbeit nahm, — wie man die Augenlager eines Maschinenrahmens für eine einfache Steindruckpresse auf einer dazu vollkommen ungeeigneten gewöhnlichen Bohrmaschine ausbohrte. Wahrscheinlich wird sich die „Fabrikation“ später darauf beschränken, fremde Maschinen weiter zu verkaufen.

Eine vollkommen brachliegende Anlage ist die im Jahre 1908 von der Regierung errichtete Hupeh-Nagel- und Nadelfabrik zu Hanyang, die im Jahre 1909 zu arbeiten begann, nachdem sie mit erstklassigen Maschinen englischen Ursprungs ausgerüstet worden war. In der ersten Zeit ging alles gut, bis eines Tages der Direktor verschwand, nachdem er riesige Beträge unterschlagen hätte. Daraufhin wurde die Leitung einem englischen Fachmann übertragen, der aber bald, wie so mancher vor und nach ihm in solchen Betrieben, seine Hände durch den Widerstand der Chinesen gebunden fand, die alle Ratsschläge mißachteten und ihre eigenen Ideen auszuführen wünschten. Während für die Maschinen zur Verarbeitung nur das beste Material gut genug war, begannen die Chinesen verkommenes und billiges zu verarbeiten und die Maschinen zu verändern, bis der Engländer vereckelt abreiste. Kurze Zeit darauf, im Sommer 1911, noch vor dem Ausbruch der Revolution, wurden die Werke stillgelegt.

Die von den Chinesen begründeten Elektrizitätswerke sind, wie bereits oben angeführt, in gewissem Sinne Totgeburten. Bei der ungeheuren Ausdehnung der chinesischen Städte müssen es natürlich Wechselstromanlagen mit hohen Betriebsspannungen sein. Infolgedessen stellt sich das Leitungsnetz im Verhältnis zur Zahl der Anschlüsse gewöhnlich viel zu teuer, wenn auch natürlich nur Oberleitung ausgeführt wird. In Nanjing z. B. kommen Entfernungen von 10 bis 15 km in Betracht, weil zwischen den einzelnen Stadtteilen und zwar immerhalb der Stadtmauer ausgedehnte Felder liegen. Das Werk, das vielleicht 4—500 KW (Einphasenstrom) bei 3000 Volt Spannung liefert, wird von einem in Japan ausgebildeten Chinesen geleitet. Die Maschinen stammen aus England, die Kessel (mit Kettenrost) von Babcock und Wilcox. Eine deutsche Firma, die die Glühlampen lieferte, wartet seit langem auf Bezahlung. Die Anlage

in Tsinanfu ist nahezu die gleiche; die Spannung beträgt 5000 Volt; die Finanzlage stellt sich noch ungünstiger dar. Der Betrieb des chinesischen Elektrizitätswerks in Hankau ruht vollkommen, da das Werk durch die Zerstörung der Stadt seine Abnehmer verloren hat.

Im Anschluß an die Metallindustrie sei der Betrieb der chinesischen Staatseisenbahn Tientsin—Pukou erwähnt, die z. T. mit deutschem Kapital gebaut ist und einen von verschiedenen deutschen Firmen gelieferten Wagenpark besitzt. In der Woche verkehren zwei direkte Züge je nord- und südwärts, die, wie ich selbst erfahren habe, sogar mitten im Winter überfüllt sind. Obwohl mit einer Karte 1. Klasse ausgerüstet, erhielt ich keinen eigentlichen Sitzplatz, da ich keine Schlafkarte zu 5 Dollar nehmen wollte, weil ich in Tsinanfu den Zug verließ. Ich mußte mich also im Rauchsalon aufhalten und hatte dort geduldig die parfümierten Zigaretten der chinesischen Damen, sowie den Anblick der ungeniert ihrer Fichangs sich entledigenden Herren zu ertragen, die den Wohlgeruch vervollständigten. Natürlich hatte ich ein Auge auf die Fahrkarten der Herrschaften und soweit meine Kenntnisse reichten, war es vollständig richtig, was mir ein deutscher Bahnbeamter erzählte, daß nämlich diese Leute teilweise auf Freikarten, oder sogar mit durch Bestechung erlangter Zustimmung des Zugpersonals mit gefälschten Fahrkarten fuhren. Hinter der Maschine befand sich ein Luxuswagen, in dem 15 chines. Herren augenscheinlich eine Vergnügungsfahrt absolvierten. Der Fahrplan wurde gut eingehalten, und die ganze Strecke war von Militär überreich bewacht. Da die Bahn 200 Millionen Dollar gekostet hat und im Jahre 1913 nach den Berichten der chinesischen Regierung nur 4 Millionen Dollar vereinnahmte, so ist anzunehmen, daß sie auch fernerhin, solange sie in chinesischen Händen bleibt, keine Rente erbringen wird.

Die nach der Menge der erzeugten Rohstoffe und bei dem ungeheuren Bedarf des volkreichen Landes aussichtsreichste chinesische Industrie ist unstreitig die Textilindustrie, die heute fast ausschließlich als Hausindustrie betrieben wird und einen großen Prozentsatz der Bevölkerung beschäftigt. In jeder chinesischen Stadt hört man das Schnarren der Fachbögen zur Aufbereitung der Baumwolle; überall sind einfache Tretpindelräder zu finden und insbesondere bei Seide allgemein noch Handspindeln.

Moderne Baumwollspinnereien gibt es in Schanghai eine ganze Reihe. Ich sah die „Szuji soa tschang“, eine chinesische Aktiengesellschaft

mit europäischer Beteiligung und englischem Betriebsleiter, die vorzüglich arbeitet. Unangenehm berührt wird der mit chinesischen Verhältnissen nicht vertraute Besucher durch die Menge der dort beschäftigten Kinder und durch die große Zahl der zwischen den Maschinen herumspielenden ganz Kleinen. Die „Szoji sjen szi tschang“ in Schanghai, eine maschinell betriebene Seidenspinnerei, die ich gleichfalls sah, besitzt Einrichtungen, die sämtlich 30—40 Jahre alt sind und nur Gregeide herzustellen gestatten. Natürlich ist die Fabrik, die rund 700 Mädchen und Frauen beschäftigt, nicht mehr rentabel, weil sie zu teuer fabriziert, da nur ausgeleiene Kofons und, auch diese nur teilweise, verwertet werden können. — Die modern eingerichtete chinesische Baumwoll- und Seidenspinnerei und Weberei in Hankau hat allerlei Versuche unternommen und gelegentlich auch ganz gute Erzeugnisse geliefert, scheint sich aber andauernd in finanziellen Nöten zu befinden. Ähnlich steht es mit der staatlichen Tuchfabrik in Wutschang, die 1909 errichtet worden ist. Dort wurden deutsche Maschinen durch einen tüchtigen deutschen Fachmann in Betrieb gesetzt und anfangs ein sehr gutes Tuch fabriziert. Bald aber bekam der Fremde Streit mit dem Direktor, der einen ungeheuren Stab von Buchhaltern anstellte, und ging. Daraufhin wurden zahlreiche Arbeiter zur Ausbildung nach Schanghai geschickt, aber aus Furcht vor der neuen Konkurrenz dort nur theoretisch unterrichtet. Während der Revolution wurde in aller Hast Soldatentuch fabriziert, das sich aber als sehr minderwertig erwies. Einige Zeit darauf hörte das Werk vollständig auf zu arbeiten, angeblich weil keine Wolle vorhanden war, in Wirklichkeit wohl, weil aus Geldmangel keine beschafft werden konnte.

Der hölzerne Handwebstuhl wird in der noch weit verbreiteten Hausindustrie sowohl mit einfachem Handschützen als auch mit dem durch Schnurzug betriebenen Schützenwerfer verwendet. Vielfach hergestellt wird ein einfaches Frottierzeug sehr minderwertiger Qualität, ein Stoff, der bei den Chinesen sehr beliebt ist und zweifellos einen guten Ausfuhrartikel für europäische Firmen abgeben würde. Die Blumenmuster der seidenen Fichangstoffe werden in größeren Betrieben seit ungefähr fünf Jahren auf ganz in Holz ausgeführten Jacquard-Maschinen japanischen Ursprungs hergestellt; ich sah solche Maschinen in einem größeren chinesischen Unternehmen bei Hankau, das allerdings seit Ausbruch der Revolution fast vollkommen still lag. In Nanking konnte ich auch noch die uralte chinesische Me-

thode zur Webung solcher Muster sehen, bei der ein zweiter Mann, der im Stuhl über den Kettenfäden sitzt, die einzelnen Kettenfäden durch Handschnüre hebt, so daß er das Muster vollständig auswendig wissen muß. Zur Unterstützung dieser Gedächtnisarbeit dient ein System kurzer Fäden, die entsprechend dem Fortgang der Arbeit umgelegt werden. Die auf diesen primitiven Maschinen hergestellte Arbeit zeigt natürlich viele Fehler und Ungleichheiten. Bezeichnend ist, daß die Einfuhr seidener Stoffe mehr und mehr zunimmt; wie man mir gesagt hat, werden vielfach selbst von Europäern Stoffe als chinesische Ware gekauft, die aus der Schweiz oder (bei Samt) aus Deutschland stammen. In Schanghai gibt es aber auch moderne Webereien, die jedoch ausschließlich von europäischen Firmen betrieben werden.

Die Fabrikation von Papier aus Reisstroh und Bastfaser ist vor allem in und um Tsinanfu sehr verbreitet. Es gibt dort Papiermühlen, wie sie zweifellos schon vor 2000 Jahren in China üblich waren. Die Chinesen gelten ja als die Erfinder des Faserpapiers! Der Rohstoff wird in Rinnen gemahlen, verschlemmt und geschöpft. Die Bogen werden an glatten Wänden getrocknet und so einseitig geglättet. — Die Gründung chinesischer Papierfabriken mit modernen Einrichtungen ist mehrfach versucht worden. So hat die Regierung in Wutschang eine großartig eingerichtete Papierfabrik errichtet. Die Maschinen kosteten wirklich 2 Millionen Taels und waren belgischen und amerikanischen Ursprungs. Den Zellstoff kaufte man anfangs von Deutschland. Dann wurden die leitenden Europäer durch Japaner ersetzt, diese aber ebenfalls nach kurzer Zeit entlassen. Als vor zwei Jahren die Han-kau Daily News begründet wurden, offerierte ihnen die Papierfabrik Wutschang Papier. Auf die daraufhin abgegebene Bestellung aber wurde mitgeteilt, daß leider keine Siebe für die Maschinen vorhanden seien, daß solche aber bald aus Amerika kämen. Dies dauerte natürlich einige Monate; dann kam die Revolution und nach deren Beendigung waren wieder keine Siebe da. Zur Zeit meiner Reise sprach man allerdings davon, den Betrieb wieder aufzunehmen. — Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der mit deutschen Maschinen eingerichteten Papierfabrik in Tsinanfu, deren Betrieb, als ich dort war, vollständig ruhte. Man ließ mich die Anlage nicht sehen, weil die Maschinen zwecks Reinigung vollständig zerlegt seien. An Private verkauftes Papier dieser Fabrik ist aber meinem Urteil nach japanischen Ursprungs; demnach

scheint der Betrieb schon längere Zeit still zu liegen. Einer der dort vorstehenden Chinesen sagte mir übrigens, die deutschen Maschinen seien viel zu teuer gewesen, sie hätten die unglaubliche Summe von 20 Millionen Dollars gekostet. In Wirklichkeit kosteten sie etwa 80 000 Taels, wie ich von der liefernden Firma weiß.

Die Glasfabrikation wird als Hausindustrie in und um Poshan schon seit langer Zeit betrieben. Die Provinzialregierung von Schantung hat dort auch eine moderne Glasfabrik eingerichtet, die jedoch schon seit mehreren Jahren still liegt und nur gelegentlich als Deckung für eine Geldlotterie eine Rolle spielt. — Erwähnenswert ist auch die Geschichte der 1903 in Wutschang gebauten Tafelglasfabrik, die von einem chinesischen Kapitalisten mit Unterstützung der Regierung errichtet wurde. Zunächst wurde ein Beamter nach Europa geschickt, um dort die Tafelglasfabrikation zu studieren und schließlich ein deutscher Sachverständiger angestellt. Die Erzeugung von Tafelglas ist nun ein äußerst schwieriges Werk und erfordert Arbeiter, die lange Zeit gelernt haben und sehr exakt zu arbeiten verstehen. Aus diesem Grunde schlug der Sachverständige vor, die Fabrik in kleinem Maßstab zu beginnen und sie allmählich zu entwickeln und auszubauen, nachdem die notwendige Geschicklichkeit von den Arbeitern erreicht worden sei. Selbstverständlich wurde dieser Rat verworfen und die Fabrik so groß angelegt, daß sie zur vollen Ausnutzung einige Duzend wohl unterrichteter Vorarbeiter notwendig gehabt hätte. Dann wurde ein Versuchsglasofen gebaut, um den Erfolg zu erzwingen, und noch ein Engländer angestellt. Nach Verlauf von zwei Jahren wurde vor geladenen Gästen das erste Glas erzeugt, das aber von sehr mäßiger Güte war. Der Chineser dachte indessen, er könne jetzt ohne die Fremden fertig werden und entließ sie. Die Folge war ein schneller Niedergang des ganzen Werkes. Die ausgedehnten, schwierig zu bedienenden Generatoren verfielen; einer flog in die Luft und verursachte den Tod mehrerer Arbeiter. Daraufhin wurde wieder ein Ausländer angestellt, der früher in Poshan gewesen war; er konnte die Sache aber auch nicht mehr in Ordnung bringen. Man versuchte es noch mit der Flaschenfabrikation, doch kam bald das Ende, da der Unternehmer, nachdem ihm das Geld ausgegangen war, Selbstmord beging. Seitdem, d. h. seit einigen Jahren, liegt die Fabrik unbenutzt und verwüstet.

Eines der schlagendsten Beispiele schließlich für die gänzliche Unfähigkeit der Chinesen, gr-

here Betriebe zu leiten, ist das Schicksal der Lederfabrik bei Wutschang. Vor ungefähr 20 Jahren wurde ein Engländer durch die chinesische Regierung für dieses Unternehmen angestellt. Er entwarf einen Plan, nach dem die Errichtung der Gebäude in der Nähe von Nanhu südlich von Wutschang begonnen wurde; dort wurde auch eine Versuchstation eröffnet. Natürlich bekam der Fremde bald Streit mit dem chinesischen Direktor, der durchaus seine eigenen Ideen durchzuführen wünschte. Eines Nachts wurde der Ausländer überfallen und beinahe erdroffelt. Die Folge war, daß man ihm eine bedeutende Geldentschädigung zahlen mußte, und daß er von seinem Posten zurücktrat. Inzwischen waren die Gebäude vollendet worden und die Maschinen kamen. Als sie aber in den Fabrikräumen untergebracht werden sollten, stellte es sich heraus, daß diese als Kasernen dienten. Die Sachen wurden also in den Hof gestellt, von wo sie teilweise verschwanden, während die schwereren Stücke verderben. — Im Jahre 1905 erinnerten sich die Behörden plötzlich des Planes und ein

zweiter, etwas energischerer Versuch wurde unternommen. Drei Deutsche wurden angestellt, neue Maschinen gekauft, die Gebäude ausgebaut und ein volles Jahr verschwendet. Als schließlich die Fabrik ordnungsgemäß arbeitete und das erste Leder, obgleich es in 40 Tagen, statt wie gewöhnlich in 60—90, hergestellt worden war, sich als recht gut erwies, wurden die Deutschen entlassen und eine große Zahl Japaner angestellt. Die Folge war, daß die Fabrik allmählich herunterkam. Es hieß zwar stets, die Ergebnisse seien gut, und auf der Wutschang-Provinzausstellung zeigte die Fabrik auch Sättel, Stiefel usw., doch wurden diese Erzeugnisse von Fachleuten schnell als japanische Arbeit erkannt und damit der Niedergang erwiesen. Zuletzt verschwanden auch die Japaner und die Chinesen arbeiteten allein weiter, mit solchem Erfolg, daß die Fabrik bald ganz geschlossen wurde. Dabei sind die Aussichten für Lederfabriken überaus günstig, denn Häute sind im Überfluß zu haben, und die Provinzen Hunan und Szechuan bringen ausgezeichnete Gerbstoffe hervor.

Die seltenen Erden und ihre technische Verwendung.

Von O. Alexandre.

Schluß von Seite 60.

Die seltenen Erden erhielten das Beiwort „selten“, weil man sie anfangs aus den Mineralien nur in sehr geringen Mengen gewinnen konnte. Heute werden sie in der Technik im großen dargestellt. Die meisten Mineralien, die uns solche Stoffe liefern, sind in Grönland, Schweden und Nordamerika zu finden. Erwähnt seien: der Zerit, der Gadolinit, der Euxenit, der Orthit und der Xenotim. Diese Mineralien kommen in der Natur meist nicht gefondert vor, vielmehr finden sie sich gegenseitig und mit anderen Metallverbindungen gemischt. Ein besonders ergiebiger Ausgangsstoff für die Darstellung der seltenen Erden ist der Monazit sand, der eine Verbindung von Zer und Lanthan mit Phosphorsäure darstellt und meist noch Neodym, Praseodym und Aluminium enthält. Bemerkenswert ist, daß Lanthan, Zer, Neodym und Praseodym auch in der Asche des Tabaks, der Rebe, der Buche, der Gerste sowie im Urin nachgewiesen werden konnten.

Will man die Metalle der seltenen Erden aus den Mineralstoffen gewinnen, so muß man zuerst die Verbindungen aller anderen Metalle, die im Gemenge vorhanden sind und nicht zur Gruppe

der Erden gehören, von diesen trennen. Zu diesem Zweck werden die Stoffe in Schwefelsäureverbindungen übergeführt. Die schwefelsauren Salze der seltenen Erdmetalle sind in Eiswasser löslich, während die der anderen Metalle, insbesondere von Aluminium und Eisen, von diesem Lösungsmittel nicht aufgenommen werden. Auf solche Art gelingt die Trennung ziemlich leicht. Viel schwieriger gestaltet sich die Scheidung der einzelnen seltenen Erden voneinander, denn bei der großen Ähnlichkeit in den Eigenschaften der Metalle dieser Erden besitzt man kein genaues Unterscheidungsmerkmal. Zur Trennung verwendet man meist Löslichkeitsunterschiede, doch muß das Verfahren oft bis fünfzigmal wiederholt werden, um einen Stoff von einwandfreier Reinheit zu erhalten.

Außer der Löslichkeit gibt es noch ein anderes Unterscheidungsmerkmal zwischen den seltenen Erden, das auf Licht- und Farbwirkungen beruht. Bringt man die Salzlösung eines der seltenen Erdmetalle in den elektrischen Lichtbogen, um auf diese Weise einen Teil der Stoffe vermöge der herrschenden hohen Temperatur zu verdampfen, so läßt sich das Licht dieser Dämpfe durch ein

Glasprisma in die einzelnen Regenbogenfarben zerlegen. Die zum Zwecke solcher Untersuchungen gebauten Apparate heißen „Spektralapparate“, weil man das durch sie erzeugte Bündel der Regenbogenfarben „Spektrum“ nennt. Merkwürdigerweise stellt sich bei den seltenen Erden dieses Spektrum nicht wie beim Sonnenlicht als ein steter Übergang der einzelnen Regenbogenfarben ineinander dar, sondern man beobachtet einzelne farbige Linien und Bänder, die durch schwarze Stellen verbunden sind. Dabei zeigt jede Erde eine Reihe von Farbstreifen, die nur ihr allein eigentümlich ist. Damit besitzt man also ein genaues Mittel, um zu erkennen, welche seltene Erde man vor sich hat, so daß man auch auf diese Weise die einzelnen Vertreter der Gruppe voneinander zu unterscheiden vermag.

Neben solchen Funkenpektren zeigen mehrere Erden auch Absorptionsspektren. Diese werden erzeugt, indem man durch die Lösung der zu untersuchenden Stoffe weißes Licht hindurchschickt, das nach seinem Durchgang im Spektralapparat untersucht wird. Es treten dann an bestimmten Stellen nicht farbige, sondern dunkle Striche und Bänder auf, die sich gleichfalls als Erkennungszeichen für die einzelnen Elemente verwerten lassen. Die Spektren der Zemetalle sind sehr gut bekannt, weil man ja die einzelnen Elemente ziemlich rein hat untersuchen können; bei den Yttererden aber ist man noch häufig im Zweifel, zumal bei dieser Gruppe ein großer Reichtum an solchen Spektrallinien und Bändern vorhanden ist.

Bis jetzt unerklärlich ist eine Strahlungserscheinung, das sogenannte Phosphoreszenzspektrum. Werden nämlich die seltenen Erden von Kathodenstrahlen getroffen, so erregen diese ein eigentümliches Leuchten, das für verschiedene Elemente verschieden ist. Diese Verschiedenheit läßt sich aber nicht als Kennzeichen verwenden, weil man auch in solchen Fällen Strahlungsunterschiede festgestellt hat, in denen eine chemische Abweichung nicht vorhanden war. Untersucht man diese Phosphoreszenzstrahlen der seltenen Erden im Spektralapparat, so zeigt das Spektrum auch hier kennzeichnende Linien. Besonders eigentümlich ist, daß die seltenen Erden, wenn sie vollkommen chemisch rein sind, diese Phosphoreszenz nicht erkennen lassen; schon fast unmerkliche Spuren (0,1—1%) von Beimengungen aber rufen bereits die Erscheinung hervor.

Sichtlich ihrer Stellung im periodischen System der Elemente passen sich die seltenen Erden von kleinem Atomgewicht ganz unzweifelhaft in die Gruppe ein. Das Scandium mit 44

neben das Kalzium, das Yttrium mit 89 neben das Strontium. Mit 138 aber machen sich mehrere seltene Erdmetalle den Platz neben dem Barium streitig. Diese Tatsache könnte man als eine Unstimmigkeit, als Schwäche des periodischen Systems ansehen. Die oben erwähnte Erscheinung im System der Weltkörper bietet zwar eine Parallele, ist aber bis jetzt keineswegs imstande gewesen, Aufschluß über dieses seltsame Verhalten der Erdmetalle zu gewähren. Es scheint indessen, als ob dieser wunder Punkt uns darauf aufmerksam mache, daß wir gewisse Anschauungen über Art und Aufbau der Materie noch nicht umfassend genug gewonnen haben; er bietet uns damit einen Hinweis zur Vertiefung unserer Kenntnisse auf diesem Gebiet. Durch die Erscheinungen der Radioaktivität ist man bereits zu der Auffassung gelangt, daß die Atome sämtlicher Elemente sich aus Elektronengruppen aufbauen. Es liegt deshalb nicht allzu fern, zu vermuten, daß alle seltenen Erdmetalle, deren Atomgewicht um den Wert 138 schwankt, die gleiche Anzahl von Elektronen im Atom aufweisen, daß sie sich jedoch durch die Art der Gruppierung ihrer elektrischen Bausteine unterscheiden, und daß darauf die Unterschiede in ihren Spektren wie in ihren sonstigen Eigenschaften zurückzuführen sind. —

Technisch haben die seltenen Erden vielfach Verwendung gefunden. Das bekannteste Beispiel ist der Auerische Glühstrumpf, in dem Thorium und Zerohyd zur Erzeugung eines hellen weißen Lichtes verwendet werden. Zur Herstellung des Glühstrumpfes wird ein feiner Baumwoll-, „strumpf“ von etwa 1/2 g Gewicht in eine Lösung von salpetersaurem Thor und Zer gebracht; das Verhältnis dieser beiden Stoffe ist in der Lösung so geregelt, daß beim Veraschen des Strumpfes in dem zurückbleibenden Aschengeriippe noch etwa 1—2% Zerohyd vorhanden sind. Wird dieses Skelett durch eine nichtleuchtende Gasflamme erhitzt, so gerät es in Weißglut und sendet ein blendend helles Licht aus. Durch die Bestandteile des Glühstrumpfes wird alle Verbrennungsenergie in solche Lichtstrahlen umgesetzt, die auf unser Auge von größter Wirksamkeit sind. Das Gewebe strahlt 6mal mehr Licht aus als ein Schnittbrenner von gleichem Gasverbrauch. Es ist sehr haltbar und hält über 600 Brennstunden aus, wobei die Leuchtkraft allmählich zurückgeht. Wird der Druck, unter dem das Leuchtgas ausströmt, erhöht, so kann sich die Leuchtkraft bis auf 200 Kerzen steigern. Bemerkenswert ist, daß ein Glühstrumpf, der aus Thorohyd oder Zerohyd allein besteht oder die beiden Stoffe in einem

ändern als dem oben bezeichneten Mengenverhältnis aufweist, nur sehr wenig Leuchtkraft besitzt. Vielleicht ist in einem Fall die Menge des Zeroyds zu groß, um die Flamme zum Glühen zu bringen, gerade wie eine qualmende Flamme auch zu viel Brennstoffe enthält, um in ihrer Leuchtkraft voll nutzbar gemacht werden zu können. Im andern Falle ist möglicherweise zu wenig Zeroyd vorhanden, so daß die Menge nicht ausreicht, um die gesamte Verbrennungsenergie als Lichtenergie wirksam zu machen. Daß gerade das Zeroyd der lichterzeugende Faktor ist, haben entsprechende Versuche deutlich gezeigt. Wählt man nämlich das Mengenverhältnis so, daß auf das Zeroyd 1% Thoroyd kommt, so ist die Leuchtkraft der Bunsenflamme äußerst schwach. Die Wirkung des Zeroyds scheint darin zu bestehen, daß die auf der großen Oberfläche des Glühstrumpfes in seiner Verteilung ausgebreitete kleine Menge dieses Stoffes bei der Erhitzung wenig Energie verloren gehen läßt, so daß sehr schnell der Temperaturpunkt erreicht wird, bei dem das Leuchten einsetzt, um dann durch weiteres schnelles Steigen eine grelle Leuchtkraft zu erreichen. Denn mit steigender Temperatur mehrt sich die Lichtstärke außerordentlich schnell. Verdoppelt sich z. B. die Temperatur, so wird die Lichtstärke nicht nur 2mal, sondern $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 32$ mal vergrößert. Bei einer Verdreifachung der Temperatur steigt sie entsprechend um das $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 243$ fache, usw. —

Ein weiteres Beispiel für die Verwendung der seltenen Erden bietet die Kernstlampe, die sie gleichfalls zur Nutzbarmachung einer möglichst großen Energiemenge in Form von Licht verwendet. Die Kernstlampe unterscheidet sich von einer gewöhnlichen elektrischen Glühbirne dadurch, daß sie nicht einen Kohlen- oder Metallfaden enthält, durch dessen Erhitzung Licht erzeugt wird, sondern der Strom fließt durch einen Stift, der aus einem Gemenge seltener Erden besteht. Bei gewöhnlicher Temperatur geht jedoch kein Strom durch einen solchen Stift. Er muß zunächst vorgewärmt werden, was meist durch einen auf elektrischem Wege ins Glühen gebrachten Platindrabt geschieht. Mit steigender Erwärmung verschwindet der Widerstand gegen den Strom; je stärker aber der Strom wird, um so höher steigt andererseits wieder die Temperatur. Umgekehrt wird mit Erhöhung der Temperatur wieder die Leitfähigkeit größer, so daß durch gegenseitige Förderung sowohl Temperatur als auch Stromstärke erheblich zunehmen und dadurch der Stift

in helles Glühen gerät. Auffallend ist hier die wachsende Leitfähigkeit mit steigender Temperatur, da wir sonst stets beobachten, daß bei festen Körpern, z. B. Metallen, mit steigender Temperatur die Leitfähigkeit abnimmt. Nur flüssige Lösungen leiten den Strom um so besser, je höher ihre Temperatur steigt. Man ist deshalb zu der Annahme berechtigt — und diese Annahme hat sich auch bereits bestätigt — daß es sich bei dem Stift in hoher Temperatur um eine geschmolzene, also flüssige Lösung handelt. Diese Auffassung gewinnt an Boden durch die Feststellung Kernsts, daß bei 1700° reine Erdoxyde, d. h. solche, die nicht mit anderen Oxyden vermischt sind, den Strom überhaupt nicht leiten. Ähnlich verhält es sich ja auch mit Salzen und ihren wässrigen Lösungen. Ein reines Salz leitet den elektrischen Strom ebensowenig wie reines Wasser. Mischt man aber Salz und Wasser zu einer Lösung, so stellt dieses Gemisch einen guten Leiter dar.

Die Erdmetalle verbrennen schon beim Erhitzen an der Luft mit heißer Flamme und strahlen hierbei ein blendendes Licht aus. Sehr leicht entzündlich ist das Zer. Es genügt, das nach Farbe und Glanz dem Eisen ähnelnde, aber viel weichere Metall mit einem Draht zu ritzen oder mit einem Messer zu schaben, um die abspringenden Metallspänchen zu entflammen. Auch am Feuerstein kann man damit Funken schlagen. Die Verbrennungsercheinungen übertreffen die von Magnesium, das bekanntlich in der Photographie als Belichtungsmittel verwendet wird, an Glanz, Helligkeit und Wärme weit. Hat man Zer in Drahtform entzündet, so brennt der Draht viel lebhafter als Magnesiumdraht. Auch von diesen Eigenschaften der in den seltenen Erden enthaltenen Metalle macht die Technik Gebrauch. Als in den letzten Jahren durch Einführung einer Steuer die Zündhölzer stark im Preise stiegen, suchte man nach einem Ersatz dieses Zündmittels. Es wurden jene Taschenfeuerzeuge konstruiert, die als Zündmasse Benzin verwenden. Als Stoff, der beim Reiben leicht Funken von großer Hitze erzeugt, nahm man Metalle der seltenen Erden. Der sogenannte „Stein“ dieser Feuerzeuge ist nichts weiter als ein Metallkörper, der seltene Erdmetalle enthält. Beim Reiben des „Steines“ springen glühende Metallteilchen ab, deren Wärme genügt, um einen mit Benzin getränkten Docht zur Entzündung zu bringen. —

Alle seltenen Erdmetalle werden aus ihren Verbindungen durch Elektrolyse dargestellt. Die Gruppe dieser Metalle ist dreierartig, d. h. ein Atom von ihnen vermag drei Atome Wasserstoff

in einer Verbindung zu erzeugen. Mit dem Aluminium zusammen bilden sie eine natürliche Gruppe, deren Eigenschaften sich mit wachsendem Atomgewicht stetig ändern, ebenso wie dies in den anderen Kolonnen des periodischen Systems zu erkennen ist. Die Salze der Erdmetalle sind zum Teil farblos, zum Teil aber auch gefärbt, entweder hellgelb, rosa, braun oder grau.

In bezug auf das periodische System scheinen die seltenen Erdmetalle uns ebenso wie die ra-

dioaktiven Stoffe neue Gesichtspunkte zur Vertiefung und Erweiterung unserer Einsicht in den Zusammenhang der Formen der Materie an die Hand zu geben. Ob diese Ansicht richtig ist, kann indessen erst die Zukunft zeigen, der es nach genauerer Untersuchung des Gebiets vorbehalten bleibt, die Auswertung der erworbenen Kenntnisse über diese Stoffe für unsere allgemeine Anschauung vom Wesen der Materie nutzbar zu machen.

Die Dezentralisierung der Industrie zugunsten der kleinen und mittleren Städte.

Von Dr. Alfons Goldschmidt.

Schon seit einer ganzen Reihe von Jahren werden auf den Städtetagekongressen Vorschläge zur Erschließung neuer Kommunalsteuerquellen gemacht. Die Gemeinden hatten das berechnete Empfinden, daß sie trotz des riesigen Anwachsens ihrer Ausgaben, trotz erhöhter Belastungen durch Anleihen usw., auf dem Steuergebiete ins Hintertreffen geraten waren. Man verlangte vor allen Dingen die Beseitigung der Beschränkungen bei der Heranziehung zur Gemeinde-Einkommensteuer, besonders eine weitherzigere Anwendung der staatlichen Genehmigung bei der Erhebung der Zuschläge zur Einkommensteuer. Ferner wurden vorgeschlagen eine Kapitalrentensteuer, eine Berufssteuer auf die sogenannten liberalen Berufe, der Ausbau des Kommunalabgabengesetzes und anderer Steuermöglichkeiten. Der Krieg hat die finanzielle Lage der Gemeinden noch erheblich ungünstiger gestaltet. Die gesamte Neubelastung ist ja heute noch nicht zu übersehen, wird aber jedenfalls riesenhaft sein. Belastung bedeutet auf der anderen Seite Abtragsungsverpflichtung, und Abtragsungsverpflichtung zwingt zur Herbeiholung von Einnahmen. Die Gemeinden haben sich bisher mit laufenden Krediten, öffentlichen Zuschüssen und Zuschlägen zur Staatseinkommensteuer zu helfen gesucht. Den Anleihemarkt hat man nur wenig in Anspruch nehmen können, weil er der Unterbringung der Kriegsanleihen vorbehalten bleiben mußte. Es ist auch nicht anzunehmen, daß nach dem Kriege der Stadtanleihemarkt große Aufnahmefähigkeit zeigen wird. Schon vor Ausbruch des Krieges stagnierte dieser Markt und die Börse mußte die Notierungen der Stadtanleihen einschränken. Eine zentrale Kreditvermittlung, die allen Städten genügt, besteht nicht.

Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß sie einmal geschaffen wird. Das Kreditbedürfnis der kleinen und mittleren Städte könnte vielleicht durch eine entsprechende Organisation der Sparkassen, sowie der kleinen und mittleren Bankiers einigermaßen befriedigt werden. Aber auch damit wäre natürlich die gewünschte Entlastung noch nicht erreicht, würde es sich doch nur um ein bequemeres Verfahren der Schuldennahme handeln. Angesichts der schweren Kriegsbelastungen lautet heute eine der Hauptforderungen der Gemeinden: Es müssen neue Einnahmequellen erschlossen werden. Man hat während des Krieges mehrere Anregungen gegeben, u. a. ist in der „Kommunalen Rundschau“ von einem Fachmann vorgeschlagen worden, eine Kommunalsteuer auf die Aufführungen von Theaterstücken ausländischer Autoren auszubringen. Dieser Vorschlag wurde steuermoralisch mit der Notwendigkeit einer Förderung der deutschen Bühnendichter begründet. Wir haben während des Krieges in anderen Ländern schon ähnliche Steuern erlebt, und in Deutschland hat man durch das Filmeinfuhrverbot gegen die ausländische Theaterproduktion Stellung genommen. Darüber hinaus jedoch muß etwas Eingreifendes geschehen, um die wirtschaftlichen Grundlagen und damit auch die Steuerfähigkeit der kleinen und mittleren Städte zu kräftigen. Zwar hat man behördlicherseits in Anerkennung der hohen kommunalen Kriegseinkünfte Beihilfe zugesagt, aber die Gemeinden werden dennoch gut daran tun, auch durch umfangreiche Selbsthilfe ihre Finanzgrundlage zu stärken. Es ist kein neues Bestreben, in die kleinen und mittleren Städte eine höhere Zahlkraft hineinanzuziehen, ihr gewerbliches Leben zu steigern. Während man jedoch

vor dem Kriege sich mehr auf die Erörterung des Problems der Dezentralisierung der Industrie zugunsten der kleinen und mittleren Städte beschränkte, ist man nunmehr gezwungen, an die Lösung der Frage heranzugehen. Dabei ist grundsätzlich hervorzuheben, daß die Industrialisierung der kleinen und mittleren Städte nicht nur den Interessen der Städte, sondern auch denen der Industrie dienen würde und daß sie den Interessen der Landwirtschaft nicht zu widersprechen braucht.

Viele Jahre hindurch war der Satz von der industriellen Akkumulationskraft der großen Städte ein Dogma. Aber diese Lehre entspricht heute nicht mehr den tatsächlichen Verhältnissen, den Bedingungen der industriellen Ansiedlung. Sie ist entschieden überholt. Wir haben ein Netz elektrischer Starkstromleitungen über Deutschland, wir haben große und kleine Wasserwerke und verstehen es, die Wasserkräfte, deren Vorhandensein sich ja nicht nach der Größe der Städte richtet, im Zusammenhang mit der Elektrizität für industrielle Zwecke auszunützen. Es ist ein ganz neues Verfahren der Kräfteausnutzung und Kräfteverteilung entstanden, ein Verfahren, das noch sehr ausbaufähig ist. Wir haben ferner ein ausgedehntes und engmaschiges Eisenbahnnetz, das sich erweitern und verzweigen läßt. Rentabilitätsbedenken stehen dem heute nicht mehr im Wege. Auch ist man sich im Prinzip darüber einig, die Eisenbahnen durch Umwandlung des Dampftriebs in elektrischen Betrieb leistungsfähiger zu machen und sie mit Hilfe des elektrischen Stromes wie die Adern des menschlichen Blutkreislaufs bis in die letzten Ecken des Landesorganismus zu leiten. Die gute Rentabilität der Staatsbahnen erlaubt die großzügige Anlage werbenden Kapitals, d. h. solchen Kapitals, das zwar im Augenblick keine wesentlichen Erträge abwirft, aber für die Zukunft ausreichenden Nutzen verbürgt. Kapital für Eisenbahnen, die der Förderung der Industrie dienen, ist immer werbendes Kapital.

Weiter galt es bisher als Axiom, daß die Industrie in den großen Städten den besten Konsum und die qualifiziertesten Arbeiter fände. Man nannte daher die großstädtische Industrie konsumorientiert und arbeitstechnisch orientiert. Die Konsumorientierung der Industrie nach den Großstädten ist jedoch keineswegs immer berechtigt, auch nicht die technische und erst recht nicht die wirtschaftliche Arbeitsorientierung. Das tritt beispielsweise deutlich auf dem Gebiete der Maschinenindustrie hervor. Es ist ganz und gar unverständlich, weshalb rund 50 Prozent der

Pumpen-, Dampfmaschinen- und Motorindustrie in den großen Städten sitzen. Dem nach Fachuntersuchungen, u. a. nach den Untersuchungen von Dr.-Ing. Karl Berthold, ist die abnehmende Industrie nur mit 22 Prozent in den Großstädten vertreten. Die qualifizierten Arbeiter sind der genannten Industrie meistens aus den kleinen und mittleren Städten nachgewandert. Wäre die Industrie in diesen Städten zur Ansiedlung gelangt, so hätte sie die Arbeiter an Ort und Stelle gehabt. Überhaupt hat die Großstadt viel mehr technisch qualifizierte Arbeiter an sich gezogen, als ihr aus Naturgründen zuzufehen. Ähnlich wie mit der Pumpen-, Dampfmaschinen- und Motoren-Industrie ist es mit dem Textilmaschinenbau, da die Textil-Industrie, die Abnehmerin des Textilmaschinenbaus, in den Großstädten nur mit 16,50 Prozent ihrer Gesamtarbeiterzahl vertreten ist. Wenn der Aufzughau, der Untergrundbahnau und ähnliche Industrien die Großstädte bevorzugen, so ist das aus Absatzgründen verständlich. Nicht aber, daß die Nähmaschinenindustrie und ähnliche Industrien, die einen großen, vielleicht den größten Teil ihrer Abnehmer in den kleinen und mittleren Städten und auf dem Lande haben, nach den Großstädten gewandert sind.

Daß eine neue Absatzorientierung beginnt, zeigt sich beispielsweise an der Fahrrad- und Automobil-Industrie, die schon eine andere Verteilung der Standorte hat. Als Grund für diese Verteilung wird in wissenschaftlichen Untersuchungen die wirtschaftliche Arbeitsorientierung angegeben. Die hohen Unterhaltungskosten der großen Städte hätten hohe Löhne zur Folge. Aber dieser Grund trifft ja nicht nur für die angeführte Industrie zu; unter hohen Löhnen infolge hoher Lebensunterhaltungskosten haben alle großstädtischen Industrien zu leiden. Auch die Arbeiter klagen vielfach darüber, daß die Lohnerhöhungen die Steigerungen der Lebenskosten nicht erreichen. Es ist daher keineswegs nötig, daß lediglich Industrien wie der Mühlenbau, die Industrie landwirtschaftlicher Maschinen und die Industrien der Bodenschätze nicht die Großstadt aufsuchen. Die anderen Industrien sollen bedenken, daß nicht nur die Kosten für den Baugrund, die Preise für eine Reihe wichtiger Materialien, häufig die Transportkosten und die Aufwendungen für die Löhne und Gehälter in den kleineren und mittleren Städten niedriger sind, daß auch mit der Industrie selbst der Absatz am Standort wächst. Solange das aber noch nicht der Fall ist, machen die niedrigen Kosten etwaige Vertriebsunbequemlichkeiten mindestens

wieder wett. Das Gesteungskostenproblem ist ja durch den Krieg zu entscheidender Bedeutung gelangt. In den Generalversammlungen großer Industriegeellschaften wird immer wieder betont, daß unsere Industrie darauf bedacht sein müsse, die Gesteungskosten herunterzudrücken, weil die Daseinsverhältnisse sich durch den Krieg erheblich verschärft haben. Einige Werke haben schon vor dem Kriege den Versuch unternommen, durch technische Neuerungen und Dezentralisation die Gesteungskosten zu ermäßigen, ein Versuch, der im allgemeinen erfolgreich gewesen ist. Unsere Industrie muß Ersparnisse machen, wenn sie die Preis- und Steuerlasten ertragen will. Das ist eine Lebensfrage für sie. Wenn die Industrie nicht mit ihren Hauptwerken in die kleinen und mittleren Städte kommen will, so kann sie sich zunächst mit Zweigbetrieben ansiedeln, wie das schon oft geschehen ist, ohne daß dadurch die Rentabilität im mindesten gefährdet wurde. Man hat immer wieder gegen die lokale Vielfaltigkeit einzelner Werke Rentabilitätsbedenken erhoben, aber die Erträge haben die Befürchtungen Lügen gestraft.

Über die sozialpolitischen Wirkungen der industriellen Dezentralisierung braucht kaum noch ein Wort verloren zu werden, handelt es sich dabei doch um einen alten Wunsch vieler ernsthafter Sozialpolitiker. Der Arbeiter hat in den kleinen und mittleren Städten Licht und Luft und eher eigenen Grund als in den Großstädten. Allerdings ist der Wohnungsbau nach den Gesetzen der modernen Hygiene einzurichten, damit nicht, wie in Rheinland-Westfalen oder in manchen Vororten großer Städte, ungesunde Zusammenballungen entstehen. Aber in den kleinen und mittleren Städten sprechen schon die natürlichen Ansiedlungsbedingungen gegen eine solche ungünstige Entwicklung. Die Anhäufung von Wohnungen innerhalb eines Baugebiets und innerhalb der einzelnen Häuser muß auch einer ungesunden Bodenpreisbildung wegen vermieden werden. Auch in dieser Beziehung sind von neueren Industrieansiedlungen, besonders im mitteldeutschen Kohlengebiet, Sünden begangen worden. Hier könnten vielleicht nach Vorschlägen, die kürzlich gemacht wurden, Siedlungsämter oder ähnliche Anstalten vorbeugend wirken.

Was haben nun die Städte zu tun, um die angeregte Dezentralisierung der Industrie zu fördern? Es sollen hier nur einige Richtlinien gegeben werden, wie denn überhaupt meine Darlegungen als eine Anregungsskizze aufzufassen sind.

1. Es ist eine organisierte Untersuchung der

Dezentralisierungsmöglichkeiten anzustellen. Es müssen statistische Grundlagen über Preise und Lage der Baugebiete, Transportwege und Transportkosten, Preise der Kraftnutzung, Kosten des Lebensunterhalts usw. geschaffen werden. Es sind die vorhandenen Materialbezugsquellen festzustellen, die Standortsvorzüge, insbesondere die lokalen Vertriebsmöglichkeiten, die Kosten des Fabrikbaus usw. zu untersuchen.

2. Nach Beschaffung des Materials ist eine großzügige Propaganda von einer Zentrale aus einzuleiten. Die Industrien sind auf die Vorzüge der Dezentralisierung mit den entsprechenden Belegen nach ihren Eigenarten hinzuweisen. Die Zentrale ist fortwährend über Veränderungen zu unterrichten.

3. Die Städte müssen aus neuem Erwerb oder aus Eigentum der Industrie möglichst billige und für die besonderen Zwecke gut gelegene und beschaffene Baugebiete überlassen und ihr auch sonst Erleichterungen steuerlicher oder anderer Art gewähren, soweit das in ihrer Macht liegt, bzw. soweit sich neue Kompetenzen der Kommunalgesetzgebung erzielen lassen. Im Falle der Elektrizitätsmonopolisierung müßte auf eine entsprechende Berücksichtigung seitens des Staates hingewirkt werden.

4. Die Städte könnten sich auch an den Unternehmungen beteiligen und zwar durch Einbringung von Gelände, Kraftnutzungsrechten und Privilegien gegen Überlassung von Obligationen, Aktien, Anteilen usw. Hier hat die gemischtwirtschaftliche Unternehmung den Weg gezeigt. Dadurch könnten auch die Kommunalbeamten, ohne Antastung ihrer Integrität, neue Tätigkeitsfelder erhalten.

5. Die Verkehrsbehörden sind von der Zentrale aus systematisch auf die mit der Dezentralisierung der Industrie zusammenhängenden Notwendigkeiten hinzuweisen. Insbesondere ist eine brauchbare Tarifpolitik anzustreben. Wasserkraftwerke, Elektrizitätswerke und -anlagen sind im Hinblick auf die Dezentralisierung einzurichten oder umzugestalten.

6. Es ist dafür zu sorgen, daß die Industriebauten und Arbeitersiedlungen die modernen Grundsätze der Hygiene nicht verletzen, sowie daß landschaftliche Reize möglichst nicht zerstört werden.

7. Es ist ein zentralisierter Arbeitsnachweis einzurichten, der auch die Arbeiterbedürfnisse der Landwirtschaft berücksichtigt.

Das sind, wie gesagt, nur einige Richtlinien. Gelingt die Dezentralisierung der Industrie, die eigentlich nach dem Vorgang der Elektrizität und

des Verkehrs und nach den vorhandenen Notwendigkeiten und Möglichkeiten gelingen müßte, so werden damit die Interessen der großen Städte durchaus nicht verletzt. Insbesondere wird der ungesunden Grundstücksentwicklung der großen Städte entgegengearbeitet. Ich möchte zum Schluß, mit entsprechender Anwendung auf die Dezentralisierungsfrage die Worte anführen, die der Förderer der Elektrizitätsverbreitung in der Landwirtschaft, Dr. L. C. Wolff, auf der Versammlung des Landwirtschaftlichen Vereins in Eisenach im Jahre 1907 sprach: „In den letzten 50 Jahren haben wir uns ein Netz von Eisenbahnen und Telegraphen geschaffen, welche gleich Nerven die Blutkörperchen des Verkehrs und wie Nerven die Gedanken der das Ganze regierenden Volksseele verbreiten. Wenn die Jüngerer von

uns nach 50 Jahren wieder desjenseitigen Weges fahren, so werden sie hoffentlich ein drittes Netz sehen, ein Gangliennetz von Kraftleitungen mit zahllosen Ganglienknoten, den Zentralen, welche durch dieses Netz miteinander in Verbindung stehen, und ihm so viel Kraft übergeben, wie jede günstig erzeugen oder entbehren kann. Dann wird nie Mangel und nie Verschwendung, sondern die weiseste Ökonomie überall herrschen und die Volkskraft auf eine höhere Stufe ihres Lebens gehoben sein!“

So sei es auch mit der deutschen Industrie. Die deutsche Industrie darf sich in Zukunft nicht mehr zusammenballen und sich selbst und das Volksganze dadurch schädigen. Sie soll dem ganzen Volkskörper unmittelbar Segen bringen.

Praktische Kleinigkeiten.

Mit 13 Abbildungen.

Die A.-G. Voigt u. Haeffner in Frankfurt a. M. bringt seit einiger Zeit im Dunkeln

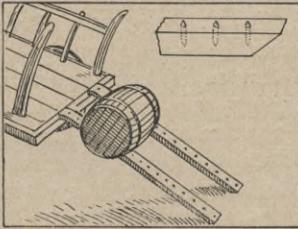


Abb. 1. Die Spitzen in den Balten verhindern das Abrutschen des Fasses.

leuchtende Schalter für elektrische Beleuchtungsanlagen in den Handel, die eine recht praktische Neuerung darstellen. Im allgemeinen werden die Schalter ja neben der Türe angebracht, so daß sie beim Eintreten in einen dunkeln Raum sofort gefunden und betätigt werden können. Hat ein Raum in dessen mehrere Eingänge, so ist

es nicht gut möglich, jede Türe mit einem Schalter zu versehen, weil die Anlage dadurch stark verteuert werden würde. Betritt man einen solchen Raum im Dunkeln durch eine schalterlose Türe, so ist es oft recht schwierig, den Schalter schnell zu finden, selbst wenn man mit den örtlichen Verhältnissen völlig vertraut ist. In solchen Fällen wird die in Rede



Abb. 2. Senfgefäß, das den Senf vor dem Austrocknen sicher schützt und trotzdem eine bequeme Entnahme gestattet.

stehende Erfindung gute Dienste leisten. Es handelt sich dabei um Schalter, die auf der Außenseite des Griffes eine kleine, durch eine Linse verschlossene, mit einer leuchtenden Masse gefüllte Höhlung haben, so daß sie sich im Dunkeln dem suchenden Auge sofort durch einen Lichtfleck verraten. Die Leuchtmasse ist nach Angabe der Firma so beschaffen, daß die Leuchtfähigkeit für die gewöhnliche Lebensdauer eines Schalters ausreicht. Demnach

handelt es sich sehr wahrscheinlich um eine radioaktive Substanz, vermutlich um jene Mischung

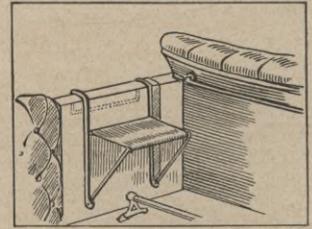


Abb. 4. Abnehmbarer Türhaken für Kraftwagen.

ung, die auch zur Herstellung leuchtender Zifferblätter verwendet wird.

Das Beladen öfliger und fettiger Tonnen oder Fässer auf Roll- und Güterwagen macht oft große Schwierigkeiten, weil solche Tonnen die Neigung haben, von der Bettung, auf der sie emporgerollt



Abb. 3. Der Kniehügel „Bubi“ im Gebrauch.

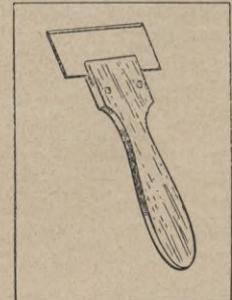


Abb. 5. Selbstangefertigter Schaber zum Entfernen von Farbflecken auf Glas.

werden, abzurutschen. Vermeiden läßt sich dies, wenn man nach Abb. 1. eine Reihe starker Nägel

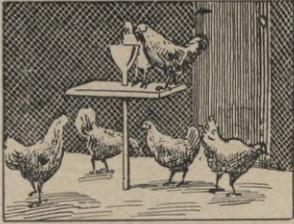


Abb. 6. Erhöhtes Trinktgefäß für Hühnerställe. Zwingt die Hühner zum Aufsteigen und verschafft ihnen so Bewegung.

in die Bettungshölzer einschlägt und die Köpfe so abseilt, daß sie kurze, scharfe Spitzen bilden. Die dadurch herbeigeführte Beschädigung der Fässer ist, wenn die Spitzen kurz sind, nur gering. Das Abrutschen aber wird sicher verhindert.

Die alte Aufgabe ein in hygienischer Beziehung einwandfreies Senfgefäß herzustellen, das trotz guten Verschlusses eine be-



Abb. 8. Die zerlegbare Hundehütte „Diana“.

queme Entnahme des Inhalts gestattet, scheint nun auch gelöst zu sein, und zwar durch die in Abb. 2 gezeigte Vorrichtung, die den Werkstätten der Senfgefäßwerke m. b. H. in Stuttgart entstammt. Das Gefäß weist nur im Boden eine kleine Öffnung auf, aus der eine dem ungefähren Bedarf entsprechende Menge Senf hervortritt, wenn man den in der Ab-



Abb. 10. Fettluft-Doppelpfanne, ermöglicht es, ohne Fettsatz zu braten.

bildung sichtbaren Knopf herunterdrückt. Die Ausflußöffnung hält sich selbsttätig rein; der Senf selbst bleibt stets flüssig und behält sein Aroma, da er ja mit der Außenluft kaum in Berührung steht.

Dem ewigen Widerstreit der Interessen, der zwischen spielenden Kindern und über zerrissene Strümpfe scheltenden Eltern besteht, ist der Knieschützer „Bubi“

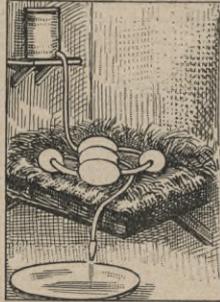


Abb. 7. Rühvorrichtung für Hühner, die das Brüten nicht lassen können.

entsprungen, den die Firma Otto u. Co. in Berlin auf den Markt gebracht hat. Er besteht nach Abb. 3 aus einer starken, schmiegsamen Lederkappe, die beim Spielen ums Knie gelegt und mit Hilfe eines Druckknopfes befestigt wird. Da die Knie beim Rutschen auf dem Boden am stärksten in Mitleidenschaft gezogen werden, wird bei der Verwendung solcher Knieschützer mancher

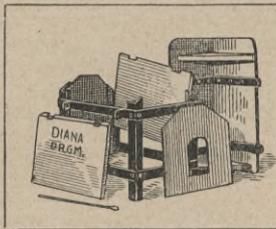


Abb. 9. Die „Diana“-Hütte in zerlegtem Zustand.

Strumpf weniger zu stopfen sein.

Kraftwagenbesitzer seien darauf aufmerksam gemacht, daß man neuerdings für Autos einhängbare Sitze baut, die erlauben sollen, im Notfall zwei Personen mehr aufzunehmen, ohne dadurch die übrigen Insassen zu sehr zu belästigen. Diese Sitze sind so eingerichtet, daß sie mit einem Griff an der Wagentür befestigt werden können (vgl. Abb. 4). Braucht man sie nicht, so legt

man sie flach zusammen und verstaute sie in irgend einem Winkel. Die über die Türkante greifenden

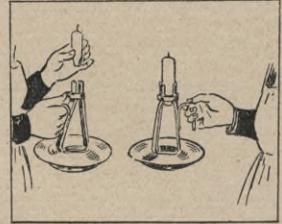


Abb. 11. Der Sparleuchter „Gretf“.

Bügel sind mit Leder überzogen, um eine Beschädigung der Lackierung zu verhindern. Voraussetzung für die Verwendung solcher Sitze ist natürlich ein guter Türverschluß, da der Fahrgast sich sonst leicht auf der Straße wiederfinden kann.

Eine praktische Vorrichtung zur Entfernung von Farb- und Lackflecken auf Fensterscheiben u. dgl. bekommt man, wenn man eine alte Klinge aus einem Sicher-



Abb. 12. Wahres Normograph ermöglicht es, Druckschriften mit der Feder herzustellen.

heits-Rasierapparat in einem passenden Holzgriff befestigt. Wie das am einfachsten geschieht, zeigt Abb. 5. Das Holzbest ist vorn mit einem tiefen Schlitze versehen, in dem das hineingeschobene Stahlblatt durch zwei kleine Schrauben festgehalten wird.

Die bekannte Tatsache, daß Hühner, die sich zu wenig bewe-

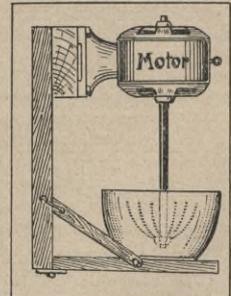


Abb. 13. Elektrisch angetriebener Mädel zum Schaumschlagen, selbstangefertigt.

gen, schlechte Eierleger sind, hat einen amerikanischen Hühnerzüchter auf den Gedanken gebracht, seine Hühner zu zwingen, die Befriedigung ihres Durstes durch einige Flatterübungen zu erkaufen. Zu diesem Zwecke sind die Trinkgefäße in den Ställen jenes Züchters auf einer kleinen Plattform angebracht, die ihrerseits auf einem 30 bis 40 cm hohen Ständer ruht (vgl. Abb. 6). Um trinken zu können, müssen die Hühner also erst auf die Plattform fliegen, woran sie sich unserer Quelle zufolge sehr schnell gewöhnen. Die Trinkgefäße sind konisch geformt, ziemlich eng und so hoch, daß ein Hineinklettern oder eine Verunreinigung durch die Hühner ausgeschlossen erscheint. Durch im Boden des Stalles verlegte Leitungen wird dauernd frisches Wasser zugeführt; ein in entsprechender Höhe angebrachter Ablauf sorgt dafür, daß der Wasserstand nie das richtige Niveau übersteigt. Im Winter wird angewärmtes Wasser benötigt, um die mit der Verwendung von Heizlampen in Ställen verbundenen Gefahren zu vermeiden.

Ich habe mir von sachverständiger Seite sagen lassen, daß diese Einrichtung sehr praktisch sei, wenigleich sie sich in der beschriebenen Form (mit fließendem Wasser) nur für Großzüchtereien eigne. Der praktische Wert der durch Abb. 7 veranschaulichten, gleichfalls das Gebiet der Hühnerzucht betreffenden Erfindung erscheint mir indessen einigermaßen zweifelhaft. Ich führe sie daher mehr der Kuriosität halber auf. Sie soll dem Übelstand abhelfen, daß manche Hennen lieber brüten als Eier legen, und immer wieder kostbare Zeit mit Brütversuchen vergeuden, so oft man sie auch vom Nest verscheucht. Am Hühner von diesem Trieb zu heilen, pflegt ihnen der Züchter an Stelle ihrer eigenen Eier Porzellaneier unterzulegen. Bemert das Huhn, daß sie trotz aller Beharrlichkeit im Brüten nicht warm werden, so gibt es schließlich sein vergebliches Bemühen auf. Der Erfinder der in Abb. 7 gezeigten Vorrichtung ist nun der Ansicht, daß durch die Verwendung der gewöhnlichen Porzellaneier zu viel Zeit verloren gehe, weil das Huhn erst nach einer geraumen Weile die Fruchtlosigkeit seiner Bestrebungen einsehe. Er schlägt

deshalb vor, hohle Porzellaneier zu verwenden, sie durch einen dünnen, in einer Glasspitze auslaufenden Schlauch miteinander und einem kleinen Wasserbehälter zu verbinden, auf diese Weise einen schwachen Wasserstrom durch sie hindurchzuleiten und so den Eifer der Henne im wahren Sinne des Wortes „abzukühlen“. Einer solchen „Kühlkur“ unterworfenen Hühner sollen das unangenehme Nest sehr schnell verlassen und ein- für allemal von jeder, Brütluft geheilt sein.

Da wir gerade bei den Haustieren sind, sei gleich noch einer zerlegbaren Hundehütte gedacht, die als „Diana“-Hütte von E. Grelt u. Co., Haynau (Schl.), geliefert wird. Abb. 8 zeigt die Hütte im „bezugsfertigen“ Zustand; Abb. 9 illustriert die Zerlegbarkeit, die eine gründliche Reinigung aller Teile und nötigenfalls auch eine ausgiebige Desinfektion gestattet.

Ohne Fett zu kochen, ist eine Kunst, die heute jede Hausfrau notwendig lernen muß. Die Heißluft-Doppelspanne zum Braten ohne Fett, die wir in Abb. 10 zeigen, bietet sich dabei als Helfer an. Wie der Name andeutet, handelt es sich im Grunde um zwei Pfannen, die so aufeinander gerichtet sind, daß ein dünner Zwischenraum sie trennt. Die Unterpanne weist eine Anzahl kleiner Löcher auf, durch die heiße Luft in den Zwischenraum eindringt, sobald man die Pfanne auf das Feuer setzt. Dieser Luftstrom erhitzt die Oberpanne, die selbst nicht mit der Flamme in Berührung kommt. Dadurch wird ein Anbrennen, überhaupt eine übermäßig starke Einwirkung der Wärme auf das in die Pfanne gebrachte Fleisch usw. sozusagen selbsttätig vermieden. Infolge dieser Einrichtung gestattet die Pfanne, Fleisch, Fisch, Geflügel u. dgl. ohne jeden Fettzusatz zu braten. Notwendig ist einzig, das Fleisch von Zeit zu Zeit mit Wasser zu bestreichen und es fleißig zu wenden. Auch Kartoffeln lassen sich in der Pfanne ohne Fettzusatz braten; man süßt dann von Zeit zu Zeit einen Teelöffel Wasser zu. Die Pfanne ist für jede Kochvorrichtung geeignet; sie kann ebensogut auf elektrischen Heizplatten und Kohlenfeuer, wie auf Gas-, Spiritus- oder Petroleumkochen verwendet werden.

Gleichfalls fettsparend — wenn auch in anderer Beziehung — wirkt der in Abb. 11 gezeigte Sparleuchter „Greif“ der Firma K. v. Hühnersdorf, Stuttgart, der eine federnde, sich erst auf Druck öffnende Fülle besitzt. Infolgedessen können erstens Kerzen beliebiger Stärke verwendet werden, zweitens sitzt die Kerze durchaus fest, und drittens kann man sie bis zum letzten Rest verbrennen. Das sind drei Vorzüge, die man bei andern Leuchtern häufig schmerzlich vermißt.

Bahr's Normograph, die kleine Vorrichtung, deren Handhabung durch Abb. 12 veranschaulicht wird, ermöglicht es jedermann, Zeichnungen, Pläne, Plakate, Etiketten u. dgl. mit sauberen Aufschriften in Druckschrift zu versehen. Wir haben es dabei mit sehr geschickt zusammengestellten Schriftschablonen zu tun, die u. a. in gerader und schräger Blockschrift, sowie in mehreren Zierschriften erhältlich sind. Bezugsquelle ist die Firma P. Filler, Berlin S. 42. Für technische Büros, Ausstellungen u. dgl. wird sich die Anschaffung dieses Beschriftungsapparats sicher sehr empfehlen.

Der Ersatz des Menschen durch die Maschine macht sich selbst auf dem ureigensten Gebiet der Handarbeit, im Haushalt, immer mehr fühlbar. Vor allem ist es der Klein-Elektromotor, der hier als williger Helfer an die Stelle des meist weniger willigen Menschen tritt. Ist ein solcher Haushalt-Elektromotor einmal vorhanden, so findet man, wenn man sich selbst ein wenig auf solche Dinge versteht, schnell eine ganze Anzahl Verwendungsmöglichkeiten heraus. Eine davon führt Abb. 13 uns vor Augen: die Benützung des Elektromotors zum Schaumschlagen. Das dazu nötige Gestell, an dem der Motor so angebracht ist, daß die Ankerwelle senkrecht steht, kann jeder selber zimmern. Die Verbindung des Quirls mit der Welle läßt sich mit Hilfe einer passend gearbeiteten Klemme (ein Stückchen Messingrohr mit zwei Klemmschrauben) gleichfalls leicht bewirken. Wer den Versuch macht, wird finden, daß die kleine Vorrichtung häufig recht nützlich ist, denn die Arbeit, die sie uns abnimmt, zählt sicher nicht zu den Unnehmlichkeiten des Hausfrauendaseins. H. G.

Die Raumsfahrt.

Versuche und Möglichkeiten.

Von Paul Bellak.¹⁾

Fliegen! Es liegt viel Begeisterung in diesem Worte; sein Inhalt ist ja die Erfüllung eines der herrlichsten Träume der Menschheit. Und doch gibt es noch ein Weiterstreben, denn jetzt schon tastet der menschliche Genius nach neuen Wegen; das Lustreich war uns nur so lange ein Neuland, das mit den größten Opfern errungen werden mußte, als unsere Kunstflügel noch nicht taugten, den Herrn der Erde über die Kruste zu erheben, auf die er gebannt schien. Heute aber greift unser Sehnen schon nach den Sternen.

Das Luftmeer hat nur geringe Tiefe; nur wenige Kilometer trennen uns von der Grenze, die dem Flugvermögen unserer Luftfahrzeuge gesetzt ist. Darüber hinaus wird die Atmosphäre immer dünner, bis sie schließlich — in meßbarer Entfernung — verschwindet. Alle unsere Flugmaschinen aber entnehlen ihre Tragfähigkeit der Dichte unserer Luft. Entweder schwimmen sie in der Atmosphäre, wie die Ballone, oder sie stützen sich auf die Luftmassen, wie die Flugzeuge. Die Dichte der Luft hat ihre Ursache in der Anziehungskraft der Erdkugel, die eine Gashülle um sie gezogen hat; ohne die Gravitation würde die Luft schon längst in den Weltenraum entwichen sein. Und so bewahrheitet sich der etwas widersinnig klingende Ausspruch: Das Fliegen wird nur durch die Schwerkraft ermöglicht.

Was aber ist die Schwerkraft? Diese Frage ist heute schwer zu beantworten. Wir kennen zwar die Gesetze der Gravitation; ihr innerstes Wesen aber liegt noch in dunkler Verborgenheit, denn, sagt Sahulka, erst die jüngste Zeit hat den Beginn ihrer Erforschung ermöglicht. Viele Erklärungen sind schon versucht worden; in ihrer Einfachheit und in der Art, mit der die mannigfaltigsten Probleme restlos dargestellt werden, steht aber die Theorie von Sahulka einzig da, und es lohnt sich, auf ihren Grundgedanken ein wenig näher einzugehen.

Alle physikalischen Erscheinungen deuten darauf hin, daß der Weltenraum von einem Stoff erfüllt ist, der den Namen Äther trägt. Wir kön-

nen ihn als Gas denken, doch ist er unendlich viel feiner als alle Gase, die wir kennen. Der Weltäther besitzt Masse; wir können ihn nur aus dem einzigen Grunde nicht wägen, weil er alle stofflichen Körper durchdringt; er würde durch jedes Gefäß, durch jede Wage fluten.

Die Moleküle aller Gase bewegen sich ununterbrochen mit großer Geschwindigkeit; daher rührt auch ihre Spannkraft, ihr Bestreben, sich nach allen Seiten auszudehnen. Die Schnelligkeit der Ätherteilchen aber ist überaus groß. Sie beträgt 300 000 Kilometer in der Sekunde, also genau so viel wie die Lichtgeschwindigkeit. Wie verhalten sich nun diese Ätherteilchen, wenn sie mit dieser Schnelligkeit umherschwirren? Sie prallen ununterbrochen aneinander an; dies bewirkt indessen nichts anderes, als daß sie mit gleicher Geschwindigkeit wieder auseinander eilen, denn sie sind vollkommen elastisch. Treffen sie aber auf stoffliche Körper auf, so treten ganz andere Erscheinungen ein. Jeder Körper besteht aus einzelnen Molekülen, zwischen denen sich Hohlräume befinden. Die Ätherteilchen werden mit den Molekülen zusammenstoßen und diese dadurch verschoben; dadurch wird im Körper innere Energie entwickelt, die sich als Wärme und durch andere Erscheinungen äußert. Der Äther wird in die Hohlräume der Materie eindringen, ununterbrochen an neue Moleküle anprallen und dadurch im Innern des Körpers die mannigfaltigsten Bahnen beschreiben. Es gibt dabei viel Kraft an die Stoffteilchen ab, hat also, sobald er an einer anderen Stelle des Körpers wieder austritt, an Geschwindigkeit und daher an Stoßkraft verloren. Daraus erklären sich unzählige Erscheinungen; uns interessiert hier aber nur die Schwerkraft.

Wie so sind wir an die Erde gefesselt? Wir stehen, sagt Sahulka, unter einem gewaltigen Regen von Ätheratomen, die von allen Seiten daherschließen. Von oben hageln sie mit unverminderter Geschwindigkeit auf uns herab; von unten aber müssen sie zunächst die ganze dicke Erdkugel durchdringen, bevor sie zu unseren Füßen aus dem Erdboden austreten, um ihre Stoßwirkung auf uns ausüben. Dadurch wird ihre Geschwindigkeit bedeutend vermindert; sie werden mit geringerer Energie auf uns pressen als die von oben kommenden, so daß als resultierende Kraft ein heftiger Druck von oben her entsteht.

¹⁾ Mit Genehmigung des Verfassers und der Redaktion entnommen dem „Motor“, der im Verlag H. Braunbeck, Berlin, erscheinenden Monatschrift für Automobilismus, Motorbootwesen und Luftfahrt. Anm. d. Red.

Also nicht die Erdmasse entwickelt die unfaßbare Gewalt, die alles Irdische an unsern Himmelskörper fesselt, sondern sie nimmt ihren Ursprung aus dem Nichts, aus dem Hagel der Atheratome, die das Weltall durchheilen.

Dieses Bild gibt uns einen Gedanken: Wenn man einen Stoff entdecken würde, der in ständiger Bewegung wäre, den Hagelschlag der Athergeschosse wirksam zu hemmen und in innere Arbeit umzuwandeln, so hätten wir die Möglichkeit, unsere Erdkugel zu verlassen.

Nichts liegt im Wege, an dieses Wunder zu glauben. Wir haben in unserem Zeitalter genug des Zauberhaften als Selbstverständlichkeit hingenommen, um auch auf diese Entdeckung der Zukunft hoffen zu dürfen. Wenn wir einen Stoff hätten, der den Atherdruck aufheben könnte, würde der Bau von dem Verkehr im Weltenraum dienenden Raumschiffen keine große Schwierigkeit bereiten. Luftdichte Bootskörper, die in diesem Falle wohl Kugelgestalt haben würden, könnte man leicht konstruieren. Schutz gegen die Kälte des Weltenraums, Borräte an Atemluft und Nahrung, all dies sind harmlose Aufgaben schon für die Technik der Jetztzeit, geschweige denn für die fernere Zukunft. Eine Hülle aus ätherhemmendem Material um ein solches Boot gelegt, würde das Fliegen sofort ermöglichen. Das Aufsteigen in den Weltenraum würde durch den Luftdruck selbst bewirkt werden, denn ein Körper, der durch eine solche Hülle gewichtslos gemacht wird, müßte durch den Luftdruck geradezu aus der Atmosphäre herausgequetscht werden. Und die Lenkbarkeit? Man würde wohl auf der der Fahrtrichtung entgegengesetzten Seite die äußere Hülle beiseite schieben, um den Atherdruck wirken zu lassen. Ausflüge zum Mond, Fahrten zum Mars wären dann leicht ausführbar. Die Fluggeschwindigkeit würde alle unsere Vorstellungen übertreffen; sie könnte stellenweise Tausende von Kilometern in der Sekunde betragen und damit der Schnelligkeit nahe kommen, mit der sich unsere Erde im Weltenraum bewegt. Sicherlich wäre die Navigation eine schwierige Sache, denn sie würde sehr große astronomische, mechanische und mathematische Kenntnisse erfordern; aber unmöglich erscheint die Aufgabe nicht. — Erst aber muß der Schirm erfunden werden, der uns vor dem Atherhagel schützt! Das weitere ergibt sich dann von selbst.²⁾

Eine Reihe von Erfindern will den Flug im luftleeren Raume durch Massenwirkung erzielen. Um diese Bestrebungen verständlich zu machen, sei eines einfachen Versuchs gedacht: Wenn wir auf einem Sessel etwa in Reithaltung sitzen, können wir durch ruckartige Bewegungen eine Verschiebung in beliebiger Richtung erzielen, scheinbar ohne daß ein Angriffspunkt unserer Kräfteäußerung vorhanden wäre. Dies ist jedoch ein Trugschluß, denn wir vergessen, daß die Reibung der Sesselbeine auf dem Erdboden bei der langsamen Rückbewegung nicht überwunden wird, weil sich unsere Kraftwirkung auf längere Zeit verteilt, als bei der plötzlichen Rückbewegung. Das Gesetz der Aktion und Reaktion besagt, daß durch jede Kraftwirkung eine gleichgroße Gegenwirkung hervorgerufen wird. Aber es geht da den Erfindern wie mit dem Perpetuum mobile. Es mag noch so oft nachgewiesen werden, daß seine Ausführung unmöglich ist; immer wieder finden sich Leute, die es dennoch erfinden wollen.

Es wurden zahlreiche Modelle gebaut, die sämtlich auf dem Prinzip beruhen, daß eine schwere Masse plötzlich mit großer Kraft nach oben geschleudert wird. Ihr Schwung zieht den ganzen Apparat samt Motor und Besatzung mit in die Höhe und während die ganze Vorrichtung noch im Aufsteigen begriffen ist, wird die Schwungmasse sanft zurückgezogen, um gleich darauf neuerlich aufwärts zu schnellen. Der Gedanke sieht auf den ersten Blick vielleicht recht einleuchtend aus; trotzdem ist er gänzlich unbrauchbar, weil er auf falschen Voraussetzungen ruht. In Wirklichkeit teilt sich der Stoß gegenwirkend dem Apparatgefüge mit und schleudert die ganze Vorrichtung nach erfolgter Aufwärtsbewegung mit der gleichen Kraft nach abwärts. So oft auch das Problem des Raumfluges von dieser Seite angepackt worden ist, die Idee, durch Massenwirkung zum Fluge zu gelangen, hat sich immer wieder als Fehlgriff erwiesen.

Noch eine Möglichkeit sei hier gestreift: die Rakete. Durch das Ausströmen eines kräftigen Gasstrahls könnte ein Flugzeug gehoben werden, ähnlich wie dies bei der Rakete geschieht. Es ist aber wohl kaum denkbar, daß sich eine ununterbrochene Gasentwicklung von solcher Mächtigkeit herstellen ließe, wie sie in diesem Falle erforderlich wäre. Es ist zwar gelungen, photographische Apparate mit Hilfe von Raketen einige

²⁾ Ganz ähnliche Gedanken hat Kurd Laßwitz, der vor wenigen Jahren verstorbenene geistvolle Physiker, in seinem berühmten Marsroman „Auf zwei Planeten“ (Verlag B. Clischer Nachf.,

Leipzig) ausgesprochen, dessen ganze Handlung auf der Lösung des Problems der Raumsfahrt beruht. Es gewährt einen eigenen Reiz, die Laßwitzschen Gedankengänge im Lichte der Lehre Schullkas zu betrachten. Anm. d. Red.

hundert Meter hoch zu heben und so Bilder des darunterliegenden Geländes herzustellen.³⁾ Größere Lasten aber konnte man mit Raketen bisher nicht heben; Menschen durch Raketenwirkung über die Grenze der Atmosphäre hinauszutragen, erscheint daher vorläufig gänzlich absurd.

Diese Ideen haben schon viele Dichter angeregt, uns mit Hilfe der Druckerfärbung in eine Traumwelt zu versetzen, die die Raumsfahrt schon kennt. Die Dichtkunst hat immer dem wirklichen Geschehen vorausgegriffen. Darüber zu schreiben, ist jedoch nicht die Aufgabe unserer Abhandlung; auch die schönen Geschichten, in denen riesenhafte Projektilen mit Menschen darin hinaus in den Weltraum geschleudert werden, wollen wir als fast gänzlich aussichtslos beiseite lassen.

Eines aber sei noch erwähnt. Wir können ruhig behaupten, daß es heute schon lebende Raumsfahrer gibt, ja, daß es solche schon gegeben hat, lange bevor der erste Mensch auf Erden erschien. Auch diese Raumsfahrer benützen den Weltenäther und seinen Druck, wenn auch in anderer Form, um mit unsäglich schneller von Gestirnen zu Gestirnen zu eilen.

Wohl jeder kennt die Lichtmühlen, die in den Schaufenstern unserer Optiker ihr Dasein fristen; jene kugelförmigen luftleeren Glasgefäße, in denen man ein kreuzförmiges Gebilde erblickt, das an einen Ventilator erinnert. Jeder seiner Flügel ist auf einer Seite blank poliert, auf der andern berußt. Sobald Licht auf diese Vorrichtung fällt, beginnt sie sich zu drehen, denn das Licht ist eine Äthererschwingung, die einen Druck ausübt, sobald sie gehemmt wird. Dieser Druck ist recht gering. Um ein Beispiel anzuführen: Das Sonnenlicht drückt an der Grenze unserer Atmosphäre mit 0,7 Milligramm pro Quadratmeter. Auf die Fläche der gesamten Erdkugel umgerechnet, macht der Lichtdruck aller-

dings nicht weniger aus als die stattliche Summe von drei Millionen Kilogramm!

Nun wissen wir folgendes: Jeder Körper besitzt eine Oberfläche und ein bestimmtes Gewicht. Nehmen wir an, ein beliebiger Körper würde immer kleiner; dann nimmt seine Oberfläche im quadratischen Verhältnis, das Gewicht aber bedeutend schneller, nämlich im kubischen Verhältnis ab. Wenn wir nun diesen Körper in den Gang von Lichtstrahlen bringen und kleiner werden lassen, so tritt ein Grenzzustand ein, von dem ab das Gewicht des Körpers geringer ist, als der Druck des Lichtes auf seine Oberfläche. Der Körper würde dann durch den Lichtdruck fortgeblasen werden.

Eine einfache Rechnung zeigt, daß die Sporen mancher Bakterien so klein sind, daß diese Verhältnisse eintreten, wenn sie durch Luftströmungen hoch emporgewirbelt werden und in Sonnenbestrahlung gelangen. Da manche Bakterien im Sporenzustand die Kälte des Weltraums, seinen Luftmangel und auch die Intensität der Lichtbestrahlung lange Zeit überdauern können, wie zahlreiche Experimente erwiesen haben, so vermögen sie auf diese Art den Weltraum mit ungeheurer Geschwindigkeit zu durch-eilen und auf andere Sterne zu gelangen, um dort, wenn die Lebensbedingungen günstig sind, ein neues Dasein zu beginnen. Dies ist die Weltenbesiedlungstheorie von Svante Arrhenius.

Bakterien sind also im Luftreich umhergewirbelt, lange bevor Menschen atmen konnten; Bakterien haben den Weltraum auf den Flügeln des Lichtes durchheilt, bevor wir die Sterne sahen; aber auch dahin werden wir ihnen folgen. Per aspera ad astra. Dieser Spruch wird einst nicht mehr nur bildlich gedeutet werden, er wird der Leitspruch einer Menschheit sein, die freie Bahn gefunden hat in Raum und Zeit.

Dann wird unsere Luftfahrt nur die Vorstufe der Raumsfahrt bedeuten, den ersten schüchternen Versuch, die Menschheit von der Erdkruste loszulösen, an die sie lange genug gekettet war.

³⁾ Vgl. im letzten Jahrgang den Bericht von A. Maul über Raketenphotographie.

Ann. d. Ned.

Wasserfahrräder.

Von W. Porstmann.

Mit 6 Abbildungen.

Zur Fortbewegung auf der Erdoberfläche hat sich als Hilfsmittel für den einzelnen Menschen das Zweirad heimisch zu machen gewußt. Nach einer vielfach verschlungenen Entwicklungsbahn ist es geradezu ein Bestandteil des Haus-

rats geworden. Es hat heute Formen angenommen, die sich kaum mehr wesentlich ändern werden, die alle auf ein unseren gegenwärtigen technischen Erfahrungen entsprechendes Höchstmaß in der Gebrauchsfähigkeit eingestellt sind.

Wenn eine neue Fabrik sich mit der Herstellung von Zweirädern befaßt, so gibt es wohl bestimmte Einzelheiten am Rade, hinsichtlich deren sich ihre Erzeugnisse von denen anderer Fabriken unterscheiden, aber die wesentlichen Züge der Bauart



Abb. 1. Schweizers Wasserfahrrad mit Luftschraubenantrieb.

bleiben immer dieselben: Zwei nahezu gleichgroße Räder mit Drahtspeichen und Luftgummirreifen, Pedalantrieb, Kettenradübersezung, Lenkeinrichtung, Acetylenlampe, sowie als letzte Erzeugenschaften, und damit als Zeichen, daß die Entwicklung noch keineswegs abgeschlossen ist, Freilauf mit Rücktrittbremse. Mit andern Worten: Im Fahrradbau haben sich schon seit langem ganz bestimmte typische Formen eingeführt, die lebenskräftig sind, während die vielerlei alten Versuchsformen, die entstanden sind, bevor man die jetzige Form als brauchbarste herausgefunden hatte, sich als unhaltbare Typen aus dem Alltag entfernt haben und nur noch als Vorfahren und Abarten der jetzigen Generation — wenn wir diesen biologischen Begriff verwenden wollen — beim Studium der Entwicklungsstufen des Zweirads Beachtung finden.

Ein ganz anderes Bild ergibt sich, wenn wir uns nach einer entsprechenden Entwicklung in der Beherrschung der Wasseroberfläche umsehen. Hier ist das Ruderboot die typische Norm, deren sich der einzelne Mensch bedient, um sich ohne Zuhilfenahme motorischer Kräfte auf der Wasserfläche möglichst frei zu bewegen. Das Boot entspricht also hinsichtlich der Normierung dem Zweirad, ist aber nicht wie dieses ein Ergebnis der neueren Zeit, sondern in seiner wesentlichen Form überall zu finden, soweit wir in der Geschichte auch zurückblicken und welche primiti-

ven Völker wir auch auffuchen. Das Boot ist ein uralt bewährtes Transporthilfsmittel. Aus diesem Grunde läßt es sich nicht mit dem erst dem stählernen Zeitalter entsprungene technischen Meisterstück des Zweirads vergleichen. Das wesentliche Baumaterial des Bootes ist Holz.

In der Geschichte der Menschheit haben wir gelernt, nach dem jeweils für die Werkzeuge benutzten Stoffe Entwicklungsphasen zu unterscheiden: Steinzeit, Eisenzeit usw. Wir können uns schwer in der Entwicklung unserer Technik auch von einer „Holzzeit“ reden; sie geht der Stahlzeit voraus. Sehen wir uns z. B. im Museum eine alte Papiermühle an, so erblicken wir ein schwerfälliges Holzgetriebe und -gestänge. Vom Wasserrad bis zu den Schöpfbottichen ist alles aus Holz, jede Welle, jedes Zahnrad, jeder Zapfen. Oder wir besuchen einen alten Windmüller in seiner Einsamkeit. Das Eingeweide seiner knarrenden Mühle ist völlig aus Holz. Oder wir wandern durch eine Gegend, wo seit Jahrhunderten irgendein Bergwerk in Betrieb ist; dort werden z. B. die Salzlauge viele Kilometer durch Holzröhren zur Sudpfanne geleitet, da knarzen hölzerne Pumpgestänge langsam und bedächtig ihre einförmige Melodie, und die Kraftübertragung vom Wasserrad im Tal bis zum Pumpschacht auf der Höhe geschieht durch eine riesige und schwerfällige Holzapparatur. So treffen wir überall noch Reste aus der Holz-



Abb. 2. Tailletz' Wasserfahrrad mit Luftschraubenantrieb, gewann in seiner Klasse bei dem Wettbewerb in Enghiens-Bains den 1. Preis.

zeit der Technik an. Der Technik von heute aber gibt der Stahl das Gepräge. Das langsame, schwere, plumpe Holz ist durch den schnellen, zierlichen, leichteren Stahl ersetzt, der spielend im Nu schafft, wozu das gute, alte Holz viel Zeit und viel Mühe braucht. Nun, das

Boot gehört der Holzzeit der Technik an, das Zweirad der Stahlzeit. Die Fortbewegung des einzelnen Menschen auf der Wasseroberfläche wird noch mit Werkzeugen aus der technisch primitiveren Stufe der Holzzeit be-



Abb. 3. Teguets Wasserfahrrad.

werkfertigt, während man zur schnellen Fortbewegung auf der Erdoberfläche bereits ein weit entwickelteres Werkzeug aus der Stahlzeit besitzt.

Derartige Beziehungen, auf die wir hier nicht näher eingehen wollen, so lohnend ihre Betrachtung auch ist, liegen nun den Versuchen zugrunde, auch für die Fortbewegung auf der Wasseroberfläche ein Werkzeug zu schaffen, das die Eigenschaften der Stahlzeit besitzt und das holzzeitliche schwerfällige Boot ersetzt oder zunächst auch nur ergänzen kann. Wollen wir uns an einem Beispiel den Unterschied zwischen einer holzzeitlichen Konstruktion und einer stahlzeitlichen auffällig klar machen, so brauchen wir uns nur zu vergegenwärtigen, daß irgendeine Holzkonstruktion unser heutiges stählernes Zweirad gleichwertig ersetzen soll. Wir können uns schlechterdings das entstehende Ungeheuer nicht vorstellen, obwohl ja die ersten Zweiräder tatsächlich aus Holz gebaut waren, obwohl also die Aufgabe noch mit den holzzeitlichen Mitteln zu lösen versucht worden ist. Der Vorteil stahlzeitlicher Werkzeuge und Maschinen liegt, allgemein gesprochen, in der erheblich größeren Lei-

stungsfähigkeit und dem größeren Wirkungsgrad. Das Boot mit seinen Rudern, mit seiner ganzen — poetischen und gemüthlichen — holzzeitlichen Umständlichkeit fällt dem stahlzeitlichen Menschen allmählich immer stärker auf die Nerven; deshalb sucht er nach Möglichkeiten neuzeitlichen Erfasses. Als Übergangskonstruktion tauchte schon ziemlich früh ein durch eine Schraube fortbewegtes Boot auf. Es ist immer noch das hölzerne Boot, nur die Ruder sind durch eine neuzeitliche Fortbewegungsrichtung ersetzt. Die Schraube kann auf verschiedene Weise angetrieben werden. Als Triebkraft dient immer — wir beschränken unsere Betrachtungen hier grundsätzlich auf Werkzeuge — die Muskelkraft des Menschen. Man kann nach holzzeitlicher Art die Armmuskulatur heranziehen, die irgendeinen Drehmechanismus bewegt, der auf die Schraube wirkt. Es kann aber auch die kräftigere Beinmuskulatur beansprucht werden, die ja von Natur zur Fortbewegung des Menschen bestimmt und dementsprechend ausgebildet ist. Das Zweirad mit seiner Pedaleinrichtung gibt hier den Erfindern einen kräftigen Fingerzeig.

Wenn wir von Übergangskonstruktionen reden, dürfen wir auch jene modernen Boote nicht vergessen, die sich teilweise die Eigenschaften des Stahles zunutze machen, im wesentlichen aber die Formen der Holzzeit beibehalten. Die Auslegerboote mit Kollfizen stellen z. B. eine derartige Verquickung der Prinzipien beider Zeiten



Abb. 4. Dugells Wasserfahrrad.

dar. Bezeichnenderweise haben diese Bastarde nur sportlichen Wert. Man ist dabei zur Erzielung größerer Leistungsfähigkeit genötigt gewesen, längere und mit ihren langen Rudern auch eine breitere Straße beanspruchende Fahrzeuge zu

schaffen, d. h. man ist trotz des Stahles ganz unter dem Zeichen der Holzzeit stehen geblieben. Selbst das oben erwähnte Schraubenboot, das die Ruder aufgegeben hat, muß man seines hölzernen Bootskörpers halber mehr in die Holzzeit, als zur Stahlzeit rechnen.

Echte Stahlzeitformen sind aber auch in reichlicher Auswahl ausgedacht und hergestellt

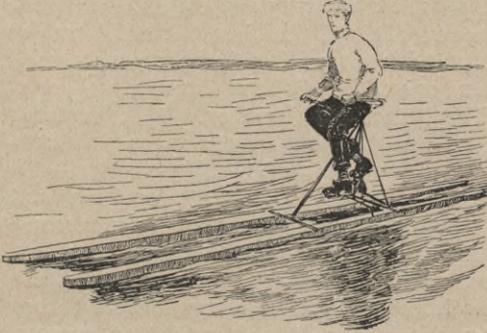


Abb. 5. Wasserfahrrad von Louis, trug auf dem Wettbewerbs in Enghien-les-Bains in seiner Klasse den 1. Preis davon.

worden. Als Leitstern hat dabei durchweg das Zweirad gedient. Man möchte gern ein Fahrzeug schaffen, das dem Menschen eine Fortbewegung auf der Wasseroberfläche in ähnlich vortrefflicher Weise gestattet, wie das Zweirad auf dem Lande, also vor allem der holzzeitlichen Umständlichkeit entbehrt, möglichst jedermann zugänglich, d. h. nicht zu teuer und nicht zu verwickelt gebaut ist, ziemlich hohen Anforderungen an Gewandtheit und Schnelligkeit genügt usw. Die wesentlichen Gesichtspunkte, die den verschiedenen Konstruktionen solcher „Wasserfahrräder“ bis heute zugrunde gelegt worden sind, wollen wir nachstehend kurz überblicken. Unsere Betrachtungen über die Entwicklungsphasen der Technik werden uns dabei als kritisches Hilfsmittel dienen, das hier, wie bei jeder Beurteilung technischer Schöpfungen, von großem Werte ist.

Die Ruder sind als Fortbewegungsmittel so gut wie vollständig verschwunden. Durchgängig wird, wie in dem oben erwähnten Übergangsbeispiel, eine Drehbewegung benützt, bei der man ebenso durchgängig nicht mehr die Arme, sondern die Beine zur Arbeitsleistung heranzieht. Die Kraftübertragung von den Beinmuskeln erfolgt durch eine dem Zweirad entsprechende Pedaleinrichtung (vgl. Abb. 1—6). Um eine Fortbewegung des Apparats zu erzielen, muß die Reibung mit dem Wasser einerseits überwunden, andererseits geradezu benützt werden, wenn man zu diesem Zweck nicht die Reibung mit der Luft heranziehen will. Die Be-

wegung erfolgt ja an der Grenzfläche der flüssigen und luftförmigen Phase unseres Erdballs. Zur Fortbewegung kann man also die Reibung an einem der beiden Medien benutzen, während der Reibungswiderstand an beiden — hauptsächlich natürlich der, den das Wasser der Vorwärtsbewegung entgegensetzt — zu überwinden ist. Tatsächlich sind beide Möglichkeiten angewandt worden. Die eine Gruppe von Wasserfahrrädern verwendet zur Fortbewegung eine Luftschraube (vgl. Abb. 1), eine Antriebsart, die ja in neuester Zeit auch anderweit vielfach Anwendung findet, vor allem bei für leichte Wasserläufe bestimmten Motorbooten. Die zweite Gruppe benutzt die Wasserreibung, läßt also durch den Pedalantrieb nicht einen Luftpropeller, sondern eine Wassererschraube (vgl. Abb. 3 bis 5) oder ein Schaufelrad (vgl. Abb. 6) drehen. Die beiden alten Konkurrenten Rad und Schraube machen sich also auch dieses Gebiet streitig.

Weisen schon die Fortbewegungsmittel große Mannigfaltigkeit auf, die sich sowohl auf die Art als auch auf die Anwendung erstreckt, so noch viel mehr der Schwimmkörper. Der Leser hat sich vielleicht schon gefragt: Ja, wenn nicht ein Boot benützt wird, was soll denn da fortbewegt werden, und wo sind dann Pedal und Propeller, Schraube oder Schaufelrad angebracht? Jrgendeine Schwimmeinrichtung ist natürlich erforderlich. Die neueren Konstruktionen haben aber durchgängig das hölzerne Boot, ja selbst



Abb. 6. Wasserfahrrad mit Schaufelrad-Antrieb beim Schleppen eines Floßes.

die Bootsform aufgegeben. Das alte Boot diente gleichzeitig als Träger und als Behälter für den Menschen und die Bewegungseinrichtung. Heute ist eine Funktionsteilung eingetreten, da man geschlossene Schwimmerkonstruktionen der verschiedensten Art als Träger benutzt, auf denen man den Bewegter mit seiner Apparatur unterbringt. Der Schwerpunkt des Ganzen wird auf diese Weise allerdings ziemlich weit nach oben

verlegt, doch das stört die heutigen Erfinder nicht mehr besonders. Die Form der Schwimmer, ihre Größe, Anzahl und gegenseitige Anordnung bieten ein weites Probierfeld. Die Mehrzahl der schon benutzten Schwimmer hat eine mehr oder weniger stark an ein Boot erinnernde Form. Die von unsern Schiffbau-Versuchsanstalten in Angriff genommenen Untersuchungen über den Widerstand, den derartige Körper bei ihrer Bewegung im Wasser erleiden, werden hier die günstigsten Formen ermitteln helfen. Es sind aber auch runde scheibenförmige Schwimmer verwendet worden, die bis etwa zur Achse ins Wasser tauchen, sich um diese Achse drehen und in ähnlicher Weise wie die Räder eines Wagens den Oberbau tragen. Infolge der Kleinheit der Schwimmer im Gegensatz zum Boot und wegen des hochgelegenen Schwerpunkts sind immer mehrere Stützlinien auf dem Wasser nötig, um den Apparat gegen Umkippen zu sichern. Diese Forderung läßt sich auf verschiedene Weise erfüllen. Der Erfinder der in Abb. 6 gezeigten Konstruktion z. B. hat zwei kleinere und zwei größere Schwimmer paarweise hintereinander angeordnet, so daß sich zwei Stützlinien ergeben, ähnlich wie bei unseren vierräderigen Wagen. Das Fahrzeug in Abb. 5 stützt sich, vergleichbar dem Schneelaufer, mit zwei langen Schwimmern auf das Wasser. Bei der in Abb. 1 dargestellten Bauart sind die Stützlinien durch Verwendung von drei scheibenförmigen Schwimmern nahezu auf Stützpunkte zusammengeschrumpft, so daß das Fahrzeug einem Dreirad gleicht.

Der Ersatz des offenen Bootes durch geschlossene Schwimmer steigert die Standicherheit und Bewegungsfreiheit der Gefährte erheblich, ganz abgesehen davon, daß die in den Schwimmern mitzuschleppende tote Last wesentlich geringer ist als die des hölzernen Bootes. Auch die verschiedenen Möglichkeiten hinsichtlich der Anordnung der Schwimmer, größere oder geringere Entfernung der Stützlinien voneinander usw. haben regelbaren Einfluß auf die Rippigkeit und Gewandtheit in der Bewegung. Gleichzeitig wird durch die Benutzung mehrerer schmaler Schwimmer an Stelle eines breiten Bootes die Art der Wasserverdrängung in günstiger Weise verändert.

Die Lenkeinrichtung tritt gleichfalls in mehreren Formen auf. Meist wird eine Fahrradlenkstange benützt, die auf ein Steuerruder wirkt, so eine Drehung des Steuerz und damit eine Änderung der Bewegungsrichtung herbeiführt (vgl. Abb. 5). Andere Ausführungen benützen die Lenkstange nach dem Vorbild des

Zweirads zur Drehung der oder des Vorderschwimmers (vgl. Abb. 1 u. Abb. 6). Hier dient also ein Teil der Schwimmer gleichzeitig als Steuer, wozu natürlich der Vorderschwimmer gegenüber den Hinterschwimmern beweglich sein muß.

Vielfach wird einfach ein Zweiradgestell mit Lenkstange, Sattelsitz und Pedaleinrichtung auf Schwimmer gesetzt (vgl. Abb. 6); wenn dann der Pedalantrieb mit der zur Fortbewegung dienenden Vorrichtung und die Lenkstange entsprechend mit der Steuerung verbunden wird, so hat man ein Wasserfahrrad gewonnen.

Man kann schließlich auch noch Trag- und Bewegungsvorrichtung vereinigen, indem man etwa einen scheibenförmigen Schwimmer mit Schaufeln als Schaufelrad benützt.

Das alles zeigt uns, daß wir uns hier in einem noch weitgehend unerforschten Anfangsgebiet befinden, in dem zahllose technische Möglichkeiten gleichwertig nebeneinander stehen. Dauerformen und bestimmte Normen oder Typen, die etwa mit unserm Zweirad vergleichbar wären, haben die wenigen, bisher unternommenen praktischen Versuche noch nicht liefern können; die Ergebnisse zeigen nicht einmal eine eindeutige Richtung an. Bei einem kurz vor dem Kriege in Enghien-les-Bains veranstalteten Wasserfahrrad-Wettbewerb trat eine überraschende Fülle verschiedener Formen auf — die beigefügten Abbildungen geben einige davon wieder — die sämtlich bestimmte, mit Mängeln an anderer Stelle erkaufte Vorzüge hatten. Bei den einen war der Hauptwert auf hohe Geschwindigkeit gelegt (es wurden bis 12 km/st erreicht), andere wiesen besonders hohe Rippigkeit auf und wieder andere eigneten sich vorzüglich zum Ziehen von Lasten.¹⁾ Man wird demgemäß ganz verschiedene Formen von Wasserrädern ausbilden müssen, je nachdem der erstrebte Zweck den Höchstgrad von Geschwindigkeit oder Stabilität oder Gewandtheit usw. erfordert.

Über den weiteren Verlauf dieser begonnenen Entwicklung kann natürlich nur der Versuch entscheiden, der vorderhand noch in den Händen erfindungslustiger Bastler liegt. Der Krieg hat aber vermutlich die Zeit um ein Stück hinausgerückt, in der wieder Kräfte für solche Arbeiten frei sein werden. Übrigens ist das Gebiet auch für unser Heer nicht ganz ohne Interesse, wurden doch schon vor längerer Zeit von einer europäischen Macht „Wasserschuhe“ ausprobiert, die

¹⁾ Die in Abb. 6 gezeigte Form schleppte ein Schwimmerfloß mit 6 Personen mit einer Geschwindigkeit von 5—6 km in der Stunde.

dem einzelnen Soldaten mit einfacheren als holzzeitlichen Mitteln die Bewegung auf dem Wasser ermöglichen sollten. Man benützte dabei zigarrenförmige Schwimmkörper, die ähnlich wie Schneeschuhe an den Füßen befestigt wurden. Und die Fortbewegung erfolgte genau wie beim Schneelauf, so daß der ganze Mensch regelrecht auf dem Wasser vorwärts glitt. Eine gewisse Menge Gepäck, sowie die Waffen konnten bei genügender Schwimmergröße mitgenommen werden.

Zum Schluß sei noch auf die Fülle von Möglichkeiten aufmerksam gemacht, die die Mittel der Stahlzeit zur Lösung der in Rede stehenden Aufgabe, die bisher nur mit den primitiven Mitteln der Holzzeit bewältigt wurde, liefern.

Eine bis ins einzelne gehende Umgestaltung des ganzen Verkehrsmittels wird vorgenommen. Für jedes einzelne Moment, für Lenkung, Schwimmkörper, Fortbewegung usw., liefert die Stahltechnik mehrere Verfahren, so daß sich zwei-

fellos bestimmte Zusammenstellungen finden lassen, die die Grundlage für Dauerformen abgeben können. Selbstverständlich wird das Holzboot deshalb nicht verschwinden. Für das Meer und für bestimmte Tätigkeiten, beispielsweise für die Fischerei, wird es wohl immer die günstigste Lösung bleiben. Auf gewissen Gebieten aber wird es dem Wettbewerber das Feld räumen müssen, weil das Wasserfahrzeug den technischen Fortschritt repräsentiert. Sicher wird mancher meiner Leser in diese Prophezeiung Zweifel setzen, weil ihm die skizzierten Versuche mehr als Sport, als Spielerei erscheinen. Mir scheint es indessen, daß unsere Betrachtungen über die Unterschiede zwischen holz- und stahlzeitlichen Lösungen gewisser Aufgaben den entwicklungstechnischen Hintergrund auch für diese „Basteleien“ geben, die damit weit wertvollere Daseinsberechtigung gewinnen. Die Geschichte der Technik lehrt uns, daß so gut wie jeder technische Fortschritt aus derartigen „spielerischen“ Versuchen hervorgegangen ist.

Kleine Mitteilungen.

Die gegenwärtige und zukünftige Bedeutung der deutschen Papiergarnindustrie bildete das Thema eines Vortrags, den W. Hartmann, der Generaldirektor des Gräf. Hensel v. Donnersmarckschen Papier- und Zellulose-Konzerns, zu Anfang ds. Jrs. im „Deutsch-Österreichisch-Ungarischen Wirtschaftsverband“ hielt. Wie wir der „Chemiker-Zeitung“ entnehmen, stellte der Vortragende zunächst kurz die Entwicklung der Papiergarn-Herstellung dar.¹⁾ Als Ausgangsprodukt des Papiergarns dient die Natronzellulose bzw. das aus ihr hergestellte Spinnpapier, das sich für den in Rede stehenden Zweck wegen seiner dem Jutejaden gleichenden unvergiltbaren Färbung, sowie seines geringen spezifischen Gewichtes, seiner außerordentlichen Zähigkeit und Festigkeit, seiner großen chemischen Reinheit und seines geringen Aschenrückstandes halber ganz besonders eignet. Die ersten Versuche, Papiergarne zu erzeugen, gingen sämtlich vom sog. Maßspinnverfahren aus, bei dem die auf der Papiermaschine fließende Papiermasse geteilt und die so gewonnenen Streifen versponnen wurden. Durchgreifende praktische Erfolge wurden aber erst durch das Claviezsche Trockenspinnverfahren, benannt nach seinem Erfinder Emil Claviez in Adorf i. V., erzielt, das von den fertigen Papierrollen ausgeht. Diese Rollen werden durch Schmalrollen-Schneidemaschinen in Streifen geschnitten und die Streifen dann unter Anfeuch-

tung auf eigens hierzu gebauten Maschinen zu Garn versponnen. Einen weiteren wesentlichen Fortschritt bedeutet die gleichfalls von Claviez erfundene Textilose, bei der die schmalen Papierstreifen auf der einen Seite mit einem Schleier von Jute- oder Baumwollfasern versehen und derartig versponnen werden, daß die glatten Papierseiten innen liegen, während sich der Textilschleier auf der Außenseite zeigt. Eine ebenso wichtige Erfindung stellt das Textilit des Österreicher Steinbrecher dar. Hier wird der Papierstreifen auf einer Spindel mit Hanf-Flachs-Jute-Abfall oder Werg versponnen. Das auf diese Weise gewonnene Textilgarn, das sich durch große Festigkeit auszeichnet, besteht zu 60—70% aus Natronzellulosepapier, zu 30—40% aus beliebigem Faserzughmaterial. — Im Jahre 1913 wurden in Deutschland schon 30 Millionen Kilogramm Zellulosegarn erzeugt. Während des Krieges ist die deutsche Papiergarnindustrie trotz der ungünstigen Verhältnisse auf dem Zellulosemarkt in der Lage gewesen, ein Drittel der bisher aus dem Ausland bezogenen Jute (1913 belief sich unsere Jute-Einfuhr auf 220 Millionen Mark) durch ihre Erzeugnisse zu ersetzen. Stellt man der Papiergarnindustrie nach Beendigung des Krieges durch Beschränkung der Ausfuhr (1913 wurden allein an feindliche Staaten 112 980 Tonnen Zellulose und 500 228 Tonnen spinnfähiges Papier ausgeführt) die aus dem Holz unserer Nadelholzbäume gewonnene Zellulose sicher, so wird sie uns in noch weit höherem Maße von der Jute-Einfuhr unabhängig machen können. — Mindestens 20% der bisher in Deutschland verarbei-

¹⁾ Vgl. dazu auch den Artikel von W. H e i n k e über Papierstoffgarne auf S. 304 d. vor. Jahrg.

teten Jute lassen sich durch reines Papiergarn, die restlichen 80% durch Hanf-Textilose oder Textilgarn ersetzen. Die Kabelindustrie verwendet heute schon in großem Umfang Papiergarne zur Isolierung der Kabel und als Füllstoffe. Die Teppichindustrie hat bereits vor Ausbruch des Krieges jährlich rund 500 000 kg Zellulosegarn verarbeitet. In der Linoleumindustrie dienen Papiergarngewebe als Rücken und Halt, sowie zur Förderung der Linoleummasse, bevor sie getrocknet wird. Eine sehr wertvolle Verwendungsmöglichkeit für Papiergarne bildet die Herstellung von Geweben, die als Möbel- und Wandstoffe, Vorhänge usw. Verwendung finden. Diese Papiergarnstoffe haben vor Jute- und Baumwollgeweben den Vorteil voraus, daß sie nicht so große Staubfänger und dem Mottenfraß kaum ausgesetzt sind; dabei sind sie durchaus wach- und lichtecht. Das wichtigste Anwendungsgebiet des Papiergarns als Jute-Ersatz bildet die Herstellung von Säcken. Viele Millionen solcher Säcke, die sich als erstaunlich dauerhaft erwiesen haben, werden bereits verwendet. — Zur Verwertung des Textilit-Verfahrens ist in Hamburg von deutschen Jute-Industriellen die „Deutsche Textilit-Gesellschaft“ gegründet worden, die auch das öster-reichische Textilit-Patent erworben hat. H. G.

Eine neue Möglichkeit zur Hefe-Verwertung wird von Dr. K o s m a n n in der „Chemiker-Ztg.“ (Jahrg. 1916, Nr. 18) besprochen. Es handelt sich um die Herstellung eines als N-Brot bezeichneten Kraftbrots, das eine durch Zufug von Nährhefe (s. darüber den Artikel „Hefeverwertung“ auf S. 257—260 des vor. Jahrg.) im Nährwert verbesserte Form des K-Brottes darstellt. Der Nährhefeszufug, der 2 1/2% beträgt, ist weder zu sehen, noch herauszuschmecken. H. G.

Die englische Eisenindustrie vor, unter und nach dem Kriege schilderte W. Daelen in einem Vortrag, den er in einer im März ds. Jrs. abgehaltenen Versammlung der „Eisenhütte-Düsseldorfer“ hielt. Wir wissen heute, daß Englands Eintritt in den Weltkrieg hauptsächlich aus Furcht vor Deutschlands wachsender industrieller Überlegenheit erfolgte. Ausgehend von dieser Tatsache, die selbst von englischer Seite zugegeben worden ist, gab Daelen im ersten Teile seiner Ausführungen eine Darstellung der wahren Ursachen des Niedergangs der englischen Eisenindustrie, der nach den offiziellen englischen Erklärungen nur auf das Schutzzollsystem zurückzuführen ist, dessen unlaute Ausnutzung die deutsche Industrie befähigt habe, der englischen den Rang abzulaufen. Die wichtigsten dieser wahren Ursachen sind: 1. die Eigentümlichkeit des englischen Grundbesitzes, daß er im allgemeinen nicht käuflich erworben, sondern nur unter meist sehr lästigen Beschränkungen gepachtet werden kann; 2. die Abneigung der englischen Banken, sich an Industriewerfen zu beteiligen; 3. die ungenügende Ausbildung der englischen Werkleiter und die dadurch bedingte ausgesprochene „Meisterwirtschaft“; 4. (vielleicht die Hauptursache!) die aufs höchste ausgebildete und mit größter Rücksichtslosigkeit verwertete Organisation der Arbeiter. — Angesichts der durch diese Zustände bewirkten Hemmungen — so führte Daelen weiter aus —, erschien eine innere Reformierung, die Vorbedingung eines neuen Aufschwungs, den englischen

Machthabern vermutlich aussichtslos, und so versuchten sie, das erstrebte Ziel, Englands Eisenindustrie die früher innegehabte Vormachtstellung wieder zu verschaffen, durch Vernichtung der deutschen Industrie mit Waffengewalt zu erreichen. Der Krieg aber brachte England weder die militärischen Erfolge, die es ihm oder seinen Verbündeten ermöglicht hätten, die deutschen Stahl- und Eisenwerke von Grund auf zu zerstören, noch setzte er es instand, sich die infolge der Absperrung Deutschlands freigewordenen deutschen Absatzgebiete auf dem Weltmarkt anzueignen, weil sich schnell herausstellte, daß es der englischen Eisenindustrie, der ältesten der Welt, nicht einmal möglich war, den Bedarf der Vierverbands-Heere an Kriegsmaterial zu decken. — Angesichts dieser Sachlage ist es begreiflich, daß die englische Regierung mit größter Besorgnis in die Zukunft sieht, und daß sie ihre Verbündeten und die englischen Kolonien für die Zeit nach dem Kriege zu einem Wirtschaftskrisis- und Industriekampf gegen Deutschland zu organisieren versucht. Es ist nicht wahrscheinlich, daß der Versuch gelingt. Wenn dies indessen doch der Fall sein würde, so wäre der englischen Industrie damit trotzdem nur wenig gedient, weil sie allein die gewaltigen Mengen Exportgüter, die Deutschland bisher an die Ententemächte geliefert hat, nicht herstellen kann. England müßte also auch nach dem Kriege Amerikas Hilfe in Anspruch nehmen. Dadurch aber würde es sich nicht nur einen weit rücksichtsloseren Wettbewerber großziehen, als es Deutschland je gewesen ist, sondern Amerika auch zum Ausbau seiner Handels- und Kriegsschiffe Veranlassung geben, den die englische Regierung bisher aus wohlwogeneren Gründen mit allen Mitteln hintanzuhalten versucht hat. Der deutschen Industrie würden dann naturgemäß sämtliche neutralen Märkte zufallen, die Amerika und die Vierverbandsmächte infolge der gewaltigen Anspannung aller Kräfte für ihren eigenen und den gegenseitigen Bedarf zu vernachlässigen gezwungen wären. Diese Überlegungen führten Daelen zu dem Schluß, daß die deutsche Eisenindustrie der Entwicklung der Dinge mit Ruhe entgegensehen könne. Eine wirkliche Erstarung der englischen Industrie sei erst dann zu erwarten, wenn sie sich entschleße, die Mängel des herrschenden Systems rücksichtslos aufzudecken und sie in erster, Jahrzehnte erfordernder Arbeit zu beseitigen.

H. G.

Die Altaibahn, die im Winter 1915 eröffnet worden ist, hat das russische Verkehrsnetz in Zentralasien ein gutes Stück nach Süden vorgeschoben. Die Bahn geht von Nikolajewsk an der Sibirischen Bahn (Gouvernement Tomsk) aus und zieht sich dann in südwestlicher Richtung bis nach Semipalatinsk hinab, ist also etwas über 900 km lang. Der Altaibezirk, die zwischen dem 55. und 50. Breitengrad liegenden Gebiete Sibiriens, den die neue Linie durchschneidet und nach dem sie ihren Namen führt, zeichnet sich nicht nur durch große Fruchtbarkeit, sondern auch durch wertvolle Bodenschätze aus, die zum Teil schon seit langem bekannt sind. Der „Neuen Zürcher Ztg.“ zufolge wurde Kupfer schon von einer 1723 ausgesandten russischen Expedition gefunden. Später entdeckte man Gold, Silber und Blei. Auf diese Funde hin entwickelten sich mehrere blühende Industrien,

durch die das Gebiet in kurzer Zeit einen solchen Aufschwung nahm, daß allein die Grubenbetriebe dem russischen Staat um 1800 jährlich rund sechs Millionen Mark einbrachten. Der Raubbau, der in den Wäldern getrieben wurde, der Mangel an guten Verkehrswegen und das starke Sinken des Silberpreises, das damals eintrat, wirkten jedoch bald hemmend auf die weitere Entwicklung und führten dadurch einen so schnellen Niedergang herbei, daß die neuerstandenen Industrien in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts fast ganz zum Stillstand kamen. Selbst die Entdeckung großer Kohlenfelder bewirkte keine Änderung dieses Zustandes, so daß der eigentümliche, in Rußland allerdings nicht vereinzelt dastehende Fall eintrat, daß bekannte, abbaufähige Metallschätze ungenützt liegen blieben, obwohl die russische Industrie, die in Ermangelung heimischer Zufuhr für die betr. Metalle auf das Ausland angewiesen ist, sie dringend begehrte. Von der Eröffnung der Altaibahn erhofft man nun einen neuen Aufschwung des Bezirks. Insbesondere denkt man an eine Ausnützung der Kohlenfelder, aus denen man auch gewisse Uralgebiete mit Koks versorgen will, der dort sehr fehlt. Außer dieser innerussischen Bedeutung kommt der Altaibahn auch internationale Wichtigkeit zu, da sie einen großen Schritt vorwärts auf dem Wege bedeutet, das Innere Sibiriens mit der übrigen Welt in Verbindung zu bringen. Die Wirkung wird nach Friedensschluß sicher fühlbar sein. H. G.

Neue Anwendungsmöglichkeiten für Beton im Schiffbau. Über die in den letzten Jahren mehrfach unternommenen, in der Regel erfolgreich verlaufenen Versuche, ganze Schiffsgefäße aus Eisenbeton herzustellen, haben wir schon früher berichtet. Im Hinblick darauf wird es unsere Leser interessieren, daß es nach der Zeitschrift „Schiffbau“ (Jahrg. 1915, S. 647) in den Vereinigten Staaten versucht worden ist, ein 10 m langes, 3 m breites Segelboot statt mit einem Bleikiel mit einem Kiel aus Eisenbeton zu versehen. Das Ergebnis soll durchaus befriedigt haben, da der Betonkiel selbst nach mehrfachen Grundberührungen keine Beschädigungen zeigte. Der Wert dieser Neuerung liegt darin, daß ein Betonkiel bedeutend billiger ist als ein Bleikiel. In dem in Rede stehenden Falle kostete der 1100 kg schwere Betonkiel rund 100 Mark; aus Blei würde der gleiche Kiel etwa neunmal so viel gekostet haben. — Ähnliche Gründe haben die Vereinigten Staaten-Marine veranlaßt, Betonplatten an Stelle des bisher zu diesem Zweck verwendeten teureren Teakholzes als Panzerhinterlage (vgl. darüber den Artikel „Der Panzerschutz der Kriegsschiffe“ auf S. 18/23 des Bandes) in Aussicht zu nehmen. Entsprechende Vorversuche sollen gut ausgefallen sein. Zwecks weiterer Erprobung werden zunächst vier Panzerplatten des auf der Staatswerft in Newyork im Bau befindlichen Großkampfschiffs „Newyork“ mit Betonhinterlagen versehen. H. G.

Versuche mit künstlicher Entlüftung von Eisenbahn-Personenwagen hat man nach der „Ztg. d. Vereini. deutsh. Eisenbahnverwaltgn.“ auf der Newyorker Zentralbahn angestellt. Die Entlüftungsvorrichtungen bestehen aus gepreßtem Blech

und haben die Form einer vierseitigen Pyramide, der eine Seite und der Boden fehlen. Sie werden seitlich an der Laterne der Wagen, dem das Wagendach krönenden langgestreckten Aufbau, angebracht, und zwar so, daß der offene Boden der Pyramide sich mit einer seitlichen Öffnung der Laterne deckt, während die offene Seitenfläche, die eine Größe von 350 cm² hat, dem Wagendach zugekehrt ist. Streicht ein Luftstrom parallel zur Längsachse des Wagens an den Vorrichtungen entlang, so wird die im Innern des Wagens befindliche Luft angesaugt. Um den Zutritt frischer Luft zu erleichtern, sind zwischen den Saugern Öffnungen von 65 cm Länge und 22 cm Höhe angebracht, die gelochte Bleche enthalten. — Die Wirkung der Einrichtung wurde durch ausgedehnte Versuche mit einem gewöhnlichen Personenwagen von 21,14 m Innenlänge und 145,7 m³ Luftinhalt erprobt. An jeder Seite der Laterne waren 10 Luftsauger und 11 Lüftungsbleche angebracht. Türen und Fenster wurden dauernd geschlossen gehalten. Der Wagen wurde in Schnell- und Personenzüge eingestellt und hat im ganzen 2550 km zurückgelegt, wobei Fahrgeschwindigkeiten bis zu 120 km vorkamen. Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit betrug 57 km, die durchschnittliche, durch einen Saugapparat dem Wageninnern entzogene Luftmenge 220 cm³ in der Stunde. Die Wirkung der Entlüftungseinrichtung war um so geringer, je größer der Abstand des Wagens von der Lokomotive war. Im siebenten Wagen war die Wirkung um 14% geringer als im ersten. Die Wirkung der einzelnen Luftsauger ließ gleichfalls Unterschiede erkennen; die an den Wagenenden befindlichen wirkten am stärksten; gegen die Mitte zu nahm die Wirkung etwas ab. Bei stillstehendem Wagen war keine Wirkung vorhanden. Bis zu einer Fahrgeschwindigkeit von 80 km/st nahm die Wirkung direkt entsprechend der Fahrgeschwindigkeit zu. Bei größeren Fahrgeschwindigkeiten stieg die Wirkung nicht mehr merklich. Diese Zahlen beziehen sich sämtlich auf Windstille. In bewegter Luft muß die Windgeschwindigkeit in Rechnung gestellt werden, da der Geschwindigkeitsunterschied zwischen der Außen- und der Innenluft maßgebend ist. — Es wurden auch Versuche beim Durchfahren von Tunneln angestellt. Anfänglich hatte man es für nötig erachtet, die Lüftungsbleche und Luftsauger beim Durchfahren von Tunneln durch das Fahrpersonal schließen zu lassen. Diese Vorschrift erwies sich indes als unnötig. Zwar drang durch die Lüftungsbleche ziemlich viel Lokomotivrauch ein, er blieb aber in der Wagenlaterne und sank nicht nach unten, wurde vielmehr durch die Luftsauger sofort wieder entfernt. Rauchwolken, die in Kopfhöhe erzeugt wurden, stiegen sofort empor und wurden ausgesogen. Messungen des Luftaustausches in Kopfhöhe ergaben, daß dieser Stelle durch einen Luftsauger in der Stunde 112 m³ Luft zugeführt werden: das entspricht dem Luftbedürfnis von vier Personen. Da der Wagen 84 Plätze enthielt, so reichte die durch die 20 Luftsauger bewirkte Lüfterneuerung bei voller Besetzung gerade aus; die Fenster konnten also dauernd geschlossen bleiben.