Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 75/76 (1920)
Heft: 21

Artikel: Ueber die Erzeugung von Elektro-Roheisen
Autor: Durrer, Rob.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-36554

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Architektur ein Beispiel des Klassizismus, das heisst der Rückkehr zur Wiederaufnahme der klassischen Bauformen im Gegensatz zu der willkürlichen Behandlung der Säulenordnungen und der Ornamentik der Rokoko-Periode. Die Gesamtanlage ist ohne Zweifel von St. Gallen beeinflusst. Wir erkennen dieselbe grosse, weitläufige, durch eine Mittelrotunde erweiterte Halle (Abbildung 9). Während in St. Gallen Thumb die Emporen ganz wegliess, erscheinen sie hier durch eine balkonähnliche, von Konsolen getragene Galerie ersetzt. Die Nebenschiffe sind auf ein Mindestmass reduziert, sie sind dem Mittelschiff entlang durch kräftige, von Seitenkapellen nach aussen verstärkte Pfeiler ersetzt.

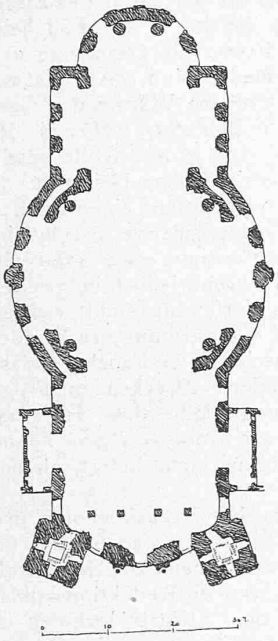

Abb. 9. Grundriss 1 : 1000.

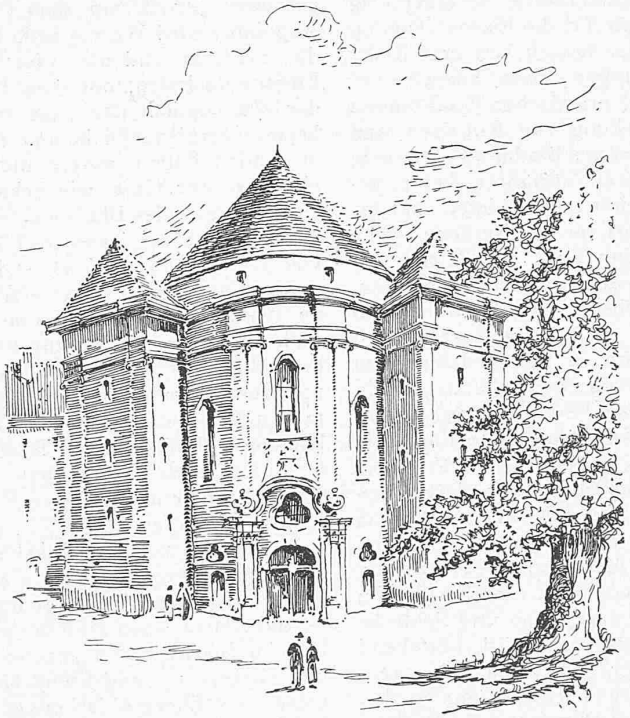

Abb. 10. Westfront (unvollendet) der Klosterkirche Wiblingen, erbaut 1772/81.

Um die Rotunde laufen sie als schmaler Gang herum, am Chor sind sie verschwunden, sodass hier der Gedanke der Einheit des Raumes vollständig erreicht ist, eine einzige mächtige Halle erfüllt den Zuschauer mit dem Gefühl der Grösse. Vier Säulen verstärken die die flache Kuppel tragenden Pfeiler und steigern durch ihre Verhältnisse die monumentale Wirkung des Ganzen. Vergleicht man den Grundriss von St. Gallen mit dem von Wiblingen, so sieht man, wie die schon im ersten erkennbare Absicht der Einheit im zweiten zur vollständigen Ruhe und Klarheit ausgereift ist. Auch ist der Chorabschluss in Wiblingen klarer und mächtiger zum Ausdruck gebracht. Das Hinausrücken der Türme an der Westfront gibt der Fassade Luft und Licht; ihre schräge Stellung schmiegt sich harmonisch der schönen Kurve des Grundrisses an und nimmt sie in die Kreisbewegung des Zentralbaues hinein (Abbildung 10). Die Fassade ist leider unfertig geblieben, entbehrt aber auch so nicht der Monumentalität. Ein reiches Portal belebt die durch zwei Bündel von gekuppelten Pilastern in drei Felder geteilte, gebogene Front, die, von den schräg gestellten Türmen flankiert, wie der Abschluss einer perspektivischen Kulisse wirkt. Diese (wie die Türme offensichtlich unvollendete) Fassade scheint mir eine der besten und originellsten Lösungen der ganzen Gruppe zu sein.

Das Innere erhielt durch strenge Gliederung in Louis XVI-Formen allerdings einen ganz andern Charakter als die vorher besprochenen Werke; hier dominiert das Weiss mit Anwendung von Gold; die dekorativen Elemente sind dem klassischen Altertum entlehnt und bestehen aus Lorbeerkränzen, Trygliphen, Akantusblättern, Trophäen, Emblemen usw. und bekunden ganz den Geschmack des zu Ende gehenden XVIII. Jahrhunderts. Diese klassizistische Richtung hatte schon Mitte des Jahrhunderts in Frankreich eingesetzt, fand aber in Deutschland erst seit 1770 bis 1775 allgemeine Anwendung. Der Grundstein zu der Kloster-Kirche Wiblingen wurde 1772 gelegt, 1781 war der Bau vollendet, 1783 die Kirche eingeweiht. Der Baumeister ist Joh. Georg Specht aus Lindenberg im Allgäu. Die Innen-Architektur ist von J. G. Schneck aus Brixen, die Kanzel von Benedikt Sporer, die Malerei von Januarius Zick.

Ich hielt es für interessant, einige nah verwandten Typen der Kirchenbaukunst Oberschwabens mit den grossen Werken der Vorarlberger auf Schweizerboden zu vergleichen, musste mich aber auf die drei wichtigsten davon beschränken. Die Vorarlberger Meister haben jedoch eine grosse Anzahl von Kirchen geringerer Bedeutung und Klosterbauten in der Schweiz, besonders im Kanton St. Gallen, hinterlassen, die eines eingehenderen Studiums wert wären. *A. Lambert.*

Ueber die Erzeugung von Elektro-Roheisen.

Von Dr.-Ing. *Rob. Durrer*, Düsseldorf.

Während die Frage der Roheisen-Erzeugung auf elektrischem Wege vor dem Weltkriege von verhältnismässig geringer Bedeutung war, ist das Interesse an dieser Art der Erzverhüttung während und nach dem Kriege stark gewachsen. Die nicht selbst Roheisen erzeugenden Länder hatten während des Krieges unter einem ganz ausserordentlichen Roheisenmangel zu leiden, die Abhängigkeit von den eisenerzeugenden Ländern, die in der Kriegszeit selbst ihren eigenen Bedarf nicht voll decken konnten, machte sich sehr unliebsam geltend, die gesamte Industrie dieser Gebiete war in Mitleidenschaft gezogen, oft zu beträchtlichen Einschränkungen oder gar Stillegung des Betriebes gezwungen. Die natürliche Reaktion dieser Zwangslage war das Suchen nach eigenen Eisenquellen. Einer der beschrittenen Wege bestand darin, Eisenabfälle, insbesondere die bei der Bearbeitung der Granaten abfallenden Späne, im Elektrostahlofen oder ähnlichen Ofentypen zu Roheisen aufzukohlen. Dieses Verfahren ist aber naturgemäss nur ein Notbehelf, insbesondere wird es dann von selbst undurchführbar, wenn die zum Einschmelzen erforderlichen Rohstoffe, also besonders die Späne, nicht mehr zu haben sind, welcher Fall bereits bis zu einem gewissen Grade eingetreten ist. Es war deshalb nur natürlich, dass die Länder, die zwar gewisse Erzvorkommen besitzen, die Erze bisher aber, wenn sie überhaupt ausgebeutet wurden, nach andern Ländern zur Verhüttung schickten, auf den Gedanken einer Verhüttung an Ort und Stelle kamen.

Zur Durchführung dieses Gedankens bestehen heute zwei Möglichkeiten: die Erze im Hochofen entweder unter Zuhülfenahme von Koks bezw. einem andern Kohlenstoffträger, oder von Elektrizität als Wärmequelle zu verarbeiten. Vom rein technischen Gesichtspunkte aus lag die Frage der Verwendung von Koks als Wärmequelle auch für manche derjenigen Länder nahe, die selbst über keine Kohlenvorkommen verfügen, denn in manchen der grossen Eisenindustriezentren müssen die Erze von aussen herangeschafft werden, und da zur Erzeugung von einer Tonne

normalen Roheisens stets mehr Erz gebraucht wird als Koks, ist der Abtransport des letzten unter sonst gleichen Umständen billiger. Dieser Weg kann dort zur Lösung der Frage eigener Eisenerzeugung führen, wo Erze vorhanden sind und der Koks über nicht zu grosse Strecken herangeschafft werden kann. Aber abgesehen davon, dass der augenblickliche Kohlenmangel sicherlich auch für die nächste Zukunft bestehen bleiben wird, würde in diesem Falle die Abhängigkeit vom Auslande bestehen bleiben, sodass einer der Hauptgesichtspunkte, die zur Prüfung der Frage eigener Eisenerzeugung geführt haben, nicht berücksichtigt worden wäre.

Für diejenigen kohlenarmen Länder, die neben Eisenvorkommen über beträchtliche Wasserkräfte verfügen, lag die Verwendung elektrischer Energie für die Eisenerzeugung nahe. Es haben denn auch in der letzten Zeit eine Reihe von Ländern bezw. Unternehmungen diese Frage einer näheren Prüfung unterworfen. Die praktischen Erfahrungen mit elektrischem Strom zur Herstellung von Roheisen sind bereits in Skandinavien in ein derartiges Stadium gekommen, dass ein Dauerbetrieb nach diesem Verfahren keine besonderen technischen Schwierigkeiten mehr bietet. Immerhin ist zu berücksichtigen, dass dort verhältnismässig reiche Erze zur Verfügung stehen. Wenn auch der Betrieb mit ärmeren Erzen, als sie in Schweden verarbeitet werden, sich voraussichtlich wird durchführen lassen, so werden in dieser Hinsicht aber immerhin noch Schwierigkeiten zu überwinden sein, die insbesondere in der grösseren zu bewältigenden Schlackenmenge bestehen. Während in Schweden beim Elektro-Hochofen kein besonderer Schlacken-Abstich vorgesehen ist, die Schlacke vielmehr stets mit dem Eisen durch den Eisenabstich abgezogen wird, müsste bei beträchtlich ärmeren Erzen die Schlacke gesondert abgelassen werden, da sich sonst zu viel Schlacke über dem Eisenbad ansammeln würde. Die praktischen Erfahrungen in dieser Hinsicht stehen noch aus. Als technische Schwierigkeit bei dieser Arbeitsweise wird von mehreren Fachleuten besonders der Umstand angesehen, dass Eisen und Schlacke im Elektro-Hochofen nicht das einheitliche Bad, bestehend aus einer Eisenschicht mit darüber gelagerten Schlackenschicht, bilden, sondern dass sich vielmehr an den Stellen höchster Temperatur, also in der Umgebung der Elektroden, hocherhitztes flüssiges Material ansammelt, während an den übrigen Stellen der Flüssigkeitsgrad geringer ist und je nach der Temperatur bis zum breiigen Zustande zurückgehen kann. Rein überlegungsgemäss ist hierzu zu sagen, dass, wenn es möglich ist, an einer Stelle das Eisen abzuziehen, es ebenso möglich sein muss, an einer geeigneten andern, höherliegenden Stelle die Schlacke abzulassen, sofern diese denselben oder einen höheren Flüssigkeitsgrad besitzt als das Eisen, welche Forderung durch geeignete Zusammensetzung des Möllers erfüllt werden kann. Immerhin steht dieser Ansicht die Meinung mancher schwedischer Praktiker gegenüber, sodass zunächst praktische Erfahrungen abzuwarten sind.

Die vorgenommenen Beobachtungen beziehen sich vornehmlich auf den in Schweden an mehreren Stellen im Dauerbetrieb befindlichen Elektro-Hochofen, System Elektrometall, der auch den vorliegenden Betrachtungen zu Grunde gelegt ist, weil noch kein anderes Verfahren auf die langen, umfangreichen und günstigen Erfahrungen zurückblicken kann, wie dieser.

Eine weitere Schwierigkeit beim Elektro-Hochofen beruht auf dem Umstande, dass bisher mit Koks als Reduktionsmittel anstelle von Holzkohle noch nicht im Dauerbetriebe gearbeitet worden ist. Von mancher Seite wird sogar behauptet, dass der Elektrometall-Ofen sich überhaupt nicht für Koks als Reduktionsmittel eigne. Bis zur endgültigen Entscheidung dieser Frage müssen noch praktische Ergebnisse abgewartet werden.

Abgesehen von den genannten beiden Umständen, die, wo genügend Holzkohle und Erze mit hohem Gehalte wie in Schweden zur Verfügung stehen, nicht berücksichtigt zu werden brauchen, liegt die Entscheidung, ob ein Blas-Hochofen oder Elektro-Hochofen[1]) zweckmässiger ist, vorwiegend auf wirtschaftlichem Gebiete. Der grundlegende Unterschied zwischen Blas- und Elektro-Hochofen ist die Verwendung von Kohlenstoff in Form von Koks, Holzkohle oder Anthrazit als Wärmelieferant im ersten, von Elektrizität im zweiten Falle, während bei beiden Verfahren Kohlenstoff als Reduktionsmittel gebraucht wird. Da die zur Reduktion erforderliche Menge Kohlenstoff unter sonst gleichen Verhältnissen in beiden Fällen die gleiche ist, kann sie bei der vergleichenden Betrachtung in wirtschaftlicher Hinsicht wegbleiben.

Beim Blashochofen wird noch durch den heissen Wind dem Ofen Wärme zugeführt, die Erhitzung des Windes geschieht jedoch mit dem Ofen entströmendem Gichtgas. Abgeführt wird Wärme beim Blashochofen durch das Eisen, die Schlacke und die Gase; das gleiche ist der Fall beim Elektro-Hochofen, nur dass bei diesem die Gasmenge und der Wärmeinhalt der Gase verschieden sind. Als Wärme- bezw. Energiequelle kommt die fühlbare Wärme der Gase in beiden Fällen weiter nicht in Betracht, während der Heizwert der Gase wie bekannt eine grosse Rolle spielt. Das Gichtgas des Blashochofens besitzt einen Heizwert von etwa 900 $kcal/m^3$, jenes des Elektro-Hochofens einen solchen von etwa 2300 $kcal/m^3$. Die Gichtgasmenge beträgt im ersten Falle pro Tonne erzeugten Eisens etwa 4500 m^3, im zweiten Falle etwa 300 m^3. Während jedoch im zweiten Falle das gesamte Gas zur freien Verfügung steht, werden beim Blashochofen etwa 60 % zur Vorwärmung des Windes und zum Betriebe der Gebläsemaschinen gebraucht, sodass nur noch etwa 1800 m^3 zu andern Zwecken in Frage kommen. Eine einfache Rechnnung ergibt, dass der Blashochofen durch die Gichtgase etwa 930000 *kcal* pro Tonne erzeugten Eisens zur freien Verfügung mehr liefert, als der Elektro-Hochofen

Nimmt man den Koksverbrauch im Blashochofen pro Tonne erzeugten Roheisens zu 1000 *kg* an, so beträgt im Elektro-Hochofen der Stromverbrauch beim gleichen Endprodukt etwa 2300 *kWh* bei etwa 350 *kg* Reduktionskohle. Das im Blashochofen gegenüber dem Elektro-Hochofen in den Gichtgasen enthaltene Mehr an zur freien Verfügung stehenden Energie ist etwa 150 *kg* Koks gleichzusetzen. Unter Berücksichtigung dieser Daten ergibt die Gegenüberstellung, dass einem Koksverbrauch beim Blashochofen von 1000—350—150=500 *kg* ein Stromverbrauch von etwa 2300 *kWh* beim Elektro-Hochofen entspricht. Die beiden Werte können in guter Annäherung als grundlegende Werte bei der vergleichenden Betrachtung des Energieverbrauchs der beiden Ofenarten angesehen werden.[2])

In der Kostenaufstellung für die Erzeugung von Roheisen nach den beiden Verfahren nehmen die Kosten für das Erz und die Energie (Koks bezw. Elektrizität) den grössten Raum ein. Die Erzkosten sind in beiden Fällen die gleichen, auch die übrigen Posten (Löhne, Allgemeinkosten, Kosten für Zuschläge, Amortisation und Verzinsung) können in beiden Fällen in guter Annäherung einander gleichgesetzt werden, wenn auch die Anlagekosten beim Elektro-Hochofen durch den Wegfall der Winderhitzer, der Gebläsemaschinen, der grossen Gasreinigungsanlagen (beim Elektro-Hochofen ist die zu reinigende Gasmenge bedeutend geringer) etwas niedriger sein dürften. Dagegen kommen beim Elektro-Hochofen die Elektrodenkosten hinzu. Der wesentliche Unterschied in den Erzeugungskosten nach den beiden Verfahren ist also durch den Unterschied in den

[1]) Vergl. die vorgeschlagene Bezeichnung „Blasofen" und „Elektro-Hochofen" in «Stahl und Eisen» 1920, 10. Juni, S. 791.

[2]) Der genannte Wert für den Stromverbrauch pro Tonne erzeugten Eisens entstammt den schwedischen Betriebserfahrungen. Da sich diese auf die elektrische Verhüttung von hochhaltigen Eisenerzen beziehen, würde sich der Stromverbrauch bei Verwendung ärmerer Erze höher stellen. Aber auch die Vergleichszahlen für den Blashochofen-Betrieb, die für etwa gleichen Eisengehalt angenommen sind, würden sich bei Verwendung ärmerer Erze analog erhöhen. Die angenommenen Werte können also in guter Annäherung auch für ärmere Erze, wie sie in der Schweiz zur Verfügung stehen, als Vergleichszahlen dienen.

Energiekosten bedingt. Die Frage der Wirtschaftlichkeit wird in der Hauptsache entschieden durch den Unterschied im Preis von 500 *kg* Koks und 2300 *kWh* elektr. Energie.

Ein volkswirtschaftlicher Gesichtspunkt darf bei der Betrachtung nicht ausser acht gelassen werden. Ergibt der Vergleich, dass 500 *kg* auswärtiger Koks etwa gleichviel kosten wie 2300 einheimische *kWh*, so ist zu berücksichtigen, dass bei Verwendung von ausländischem Koks das Geld ins Ausland wandert, während es bei Verwendung einheimischer Elektrizität im Lande bleibt. Dieser Gesichtspunkt ist vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus sehr bedeutsam, und eine Regierung sollte sich in einem solchen Falle überlegen, ob sie nicht diese Umstände durch einen Geld-Zuschuss berücksichtigen soll.

Miscellanea.

Das Kitchen-Umsteuerruder. Vor einigen Jahren ist von *J. G. A. Kitchen* in Lancaster ein gleichzeitig zum Umsteuern von Schiffen dienendes Steuerrad durchgebildet worden, über das des Krieges wegen erst im Laufe letzten Jahres Näheres an die Oeffentlichkeit gelangte. Die Konstruktion und Wirkungsweise dieser durch ihre äusserste Einfachheit bemerkenswerten Vorrichtung ist aus den beigegebenen, nach „Engineering" vom 16. Mai 1919 gezeichneten Abbildungen 1 bis 8 ersichtlich, die das Ruder in seinen verschiedenen Stellungen zeigen. Wie aus Abbildung 1 zu erkennen ist, besteht es aus zwei zylindrig gewölbten Flügeln, die um die Schiffschraube angeordnet und unabhängig von einander um eine vertikale Axe drehbar sind. Durch Verstellung der in normaler Lage zu einander stehenden Flügel gegenüber der Schraubenwelle wirkt das Ruder wie ein gewöhnliches Steuerruder (Abb. 2 und 3), während eine Verstellung der beiden Flügel gegeneinander, bei normaler Lage des Ruders, die Möglichkeit gibt, die Geschwindigkeit des Schiffes zu vermindern, zu halten oder sogar rückwärts zu fahren, ohne dass am Gang des Schiffsmotors etwas geändert werden muss (Abb. 4, 5 und 6). Durch Kombination beider Bewegungen schliesslich lässt sich das Steuern auch bei Stillstand des Schiffes (Abb. 7) oder bei Rückwärtsfahrt (Abb. 8) bewerkstelligen, immer bei vorwärtslaufender Schiffsmaschine.

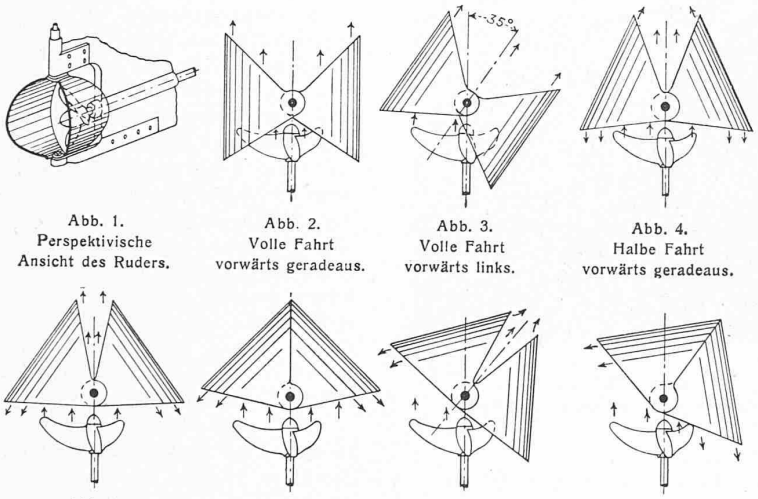

Abb. 1. Perspektivische Ansicht des Ruders. Abb. 2. Volle Fahrt vorwärts geradeaus. Abb. 3. Volle Fahrt vorwärts links. Abb. 4. Halbe Fahrt vorwärts geradeaus.

Abb. 5. Stillstand bei voller Motordrehzahl. Abb. 6. Volle Fahrt rückwärts geradeaus. Abb. 7. Drehung bei Stillstand des Schiffs. Abb. 8. Volle Fahrt rückwärts links.

Der Antrieb der Steuerflügel lässt sich in ebenso einfacher Weise durchführen. Das Steuern nach Abb. 2 und 3 wird bei kleinen Schiffen in üblicher Weise durch Ueberlegung der Ruderpinne nach der einen oder andern Schiffseite vorgenommen, während die Verstellung der Flügel zueinander zur Erreichung der Stellungen zu Abb. 4 bis 8 (zu Abb. 7 und 8 unter gleichzeitigem Ueberlegen der Pinne) entweder durch Drehen einer in der Pinne eingebauten Spindel oder auch durch Heben und Senken der Pinne bewirkt werden kann. Bei grössern Schiffen ist natürlich der Antrieb für die Verstellung der gegenseitigen Lage der Flügel in gleicher Weise wie der normale Steuerantrieb mittels Kette und Steuerrad durchzubilden.

Besonderes Interesse bieten die Probefahrten, über die an genannter Stelle ausführlich berichtet ist. Einige ihrer Ergebnisse seien hier kurz mitgeteilt.

1. Admiralitäts-Pinasse von 6 *m* Länge, mit Motor von 7 *PS*. Geschwindigkeit bei Vorwärtsfahrt (Stellung Abb. 2) 6,2 *Kn*, wie mit einem gewöhnlichen Ruder, bei Rückwärtsfahrt (Stellung Abb. 6) 2,02 *Kn*; Stillstand aus voller Geschwindigkeit wurde erreicht in 4 *sek* auf weniger als halbe Bootlänge; Umsteuern aus voller Geschwindigkeit vorwärts auf Rückwärtsfahrt: 7 *sek*; Umsteuern aus voller Geschwindigkeit rückwärts auf vorwärts: 4 *sek*. Drehkreis-Durchmesser bei voller Geschwindigkeit vorwärts (Stellung des Ruders entsprechend Abb. 7): ungefähr eine Schiffslänge.

2. Admiralitäts-Pinasse von 15 *m* Länge und 150 *PS* Motor-Leistung. Die erreichte Geschwindigkeit bei Vorwärtsfahrt und normaler Lage des Steuerruders wird nicht mitgeteilt, sondern nur erwähnt, dass die Geschwindigkeit bei Rückwärtsfahrt (Stellung des Ruders wie Abb. 6) $^1/_4$ bis $^1/_3$ der vollen Geschwindigkeit vorwärts betrug. Abstoppen auf Stillstand aus voller Geschwindigkeit erfolgte auf etwa Schiffslänge. Bei der Stellung des Ruders entsprechend Abb. 7 wurde ein Kreis von 23 *m* Durchmesser beschrieben, zu dessen Vollendung 70 bis 74 *sek* erforderlich waren.

Ein Schritt zur Hochschulreform in Deutschland. Die Abteilung für Maschinenbau an der Technischen Hochschule Charlottenburg hat für die am 1. Oktober 1920 neu eingetretenen Studierenden, zunächst für die beiden ersten Semester, Einrichtungen getroffen, die die beiden Forderungen der Hochschulreform: Verbesserung des Wirkungsgrades des Studiums und Entlastung des Wochenstudienplanes durch Vereinigung der Pflichtstunden, gleichzeitig berücksichtigen und damit einen entscheidenden Schritt vorwärts zur Lösung der für die Heranbildung des Ingenieur-Nachwuchses so bedeutsamen Reformfrage darstellen. Von der Ueberlegung ausgehend, dass der Wirkungsgrad steigt, wenn alle Studierende mit möglichst gleicher Vorbildung ihr Studium beginnen, und wenn sie ausserdem gleich bei Beginn eine Uebersicht über den Umfang und die Schwierigkeit der kommenden Arbeiten erhalten, soll eine gleichmässige Vorbildung durch einen Vorkurs erreicht werden. Dieser wird insbesondere den Abiturienten der Gymnasien und Realgymnasien die Möglichkeit bieten, ihre Kenntnisse in Physik, Chemie, Mathematik und darstellender Geometrie auf das für das Mitkommen an der Technischen Hochschule vorausgesetzte Mindestmass zu bringen. Für das erste Semester ist sodann eine Einführungs-Vorlesung über Maschinenbau vorgesehen, die den Zweck hat, an dem Beispiel des Fabrik-Betriebes den gesamten Zusammenhang der Lehrgebiete der Maschinenbau-Abteilung zu erläutern. Wie wir „Glasers Annalen" entnehmen, zerfällt sie in folgende Einzelvorlesungen: Die wirtschaftlichen Zusammenhänge zwischen Gestaltung, Fertigung und wirtschaftlichem Erfolg, erläutert an einer technischen Anlage (Vortragender: Schlesinger); Stoff- und Fertigungskunde (Heyn); Wärmewirtschaft (Drawe); Krafterzeugung (Josse); Kraftverteilung (Walter Reichel); Arbeitsmaschinen (Riedler); Verkehrs- und Transportwesen (Kammerer); Bauliche Anlagen (Franz); Mathematisch-mechanische Grundlagen des Maschinenbaues (Eugen Meyer); Stellung der Maschinenindustrie in der Volkswirtschaft (Wolf); Rechtsgrundlagen des Wirtschaftslebens (Isay). Jeder der Professoren hält einen Vortrag von $1^1/_2$ Stunden; an diesen Vortrag schliessen sich wohlvorbereitete Besichtigungen mustergültiger Berliner Fabriken und Anlagen.

Ein neuer Spareinbau für gusseiserne Zentralheizungs-Kessel, der nicht nur wie die bisherigen eine Verkleinerung der freien Rostfläche zwecks Verminderung des Brennstoffverbrauches bewirkt[1]), sondern dazu noch das Auftreten des bei Verwendung von minderwertigem Brennmaterial (Torf, Holz, Braunkohle usw.) sich bildenden Glanzpechs verhindern soll, stammt von den Ing. *H. & F. Kraus* in München. Der aus Chamottesteinen bestehende Einbau wird in geringem Abstand von der Kesselhinterwand erstellt; in dem entstehenden Zwischenraum wird die Sekundärluft durch einen gebrochenen Kanal geführt und dabei hoch erhitzt, worauf

[1]) Vergl. u. a. das System P. Zuppinger, Bd. LXXI, S. 46 (26. Januar 1918).