

Kultur & Technik

Zeitschrift des Deutschen Museums München

3/1982 DM 5.-/öS 50.- Verlag Karl Thiemig München





Kultur & Technik

Zeitschrift des
Deutschen Museums München
6. Jahrgang, Heft 3, Oktober 1982

Herausgeber:

Deutsches Museum München
Der Generaldirektor

Redaktion:

Dr. Ernst H. Berninger

(verantwortlich),

Zdenka Hlava, Dr. Otto Krätz,

Peter Kunze

Deutsches Museum

Museumsinsel 1

D-8000 München 22

Telefon (089) 21 79-2 13/2 14

Die mit Autorennamen gezeichneten Artikel
geben nicht in jedem Fall die Meinung des
Herausgebers und der Redaktion wieder.

Kultur & Technik ist gleichzeitig
Publikationsorgan für die Georg-
Agricola-Gesellschaft zur Förde-
rung der Geschichte der Natur-
wissenschaften und der Technik
und für den Verein zur Förderung
der Industrie-Archäologie e. V.
Verantwortliche Redaktion für
den Teil »Industrie-Archäologie«:
Dr. Diëtmär Köstler, Rumford-
straße 34, 8000 München 5,
Telefon (089) 29 24 06

Karl Thiémig, Graph. Kunst-
anstalt und Buchdruckerei AG,
Abt. Verlag,
Pilgersheimer Straße 38
Postfach 90 07 40
D-8000 München 90
Telefon (089) 66 24 93
Telex 05-23 981

Vorstand:

Dr. Jörn Fokko Voigt, Vorsitzender;

Hermann Haile, Stellvertreter;

Aufsichtsrat: Günter Thiémig,

Buchdrucker und Verleger, München

(Vorsitzender); Heinrich Mühlbauer

(Bankdirektor, Hypobank München);

Johann Bäumer (Schriftsetzer, Karl

Thiémig AG, München), alle München.

Mehrheitsaktionär: Günter Thiémig,

Buchdrucker und Verleger in München.

Verantwortlich für Anzeigen:

Peter Schlaus (s. Verlagsanschrift).

Z. Zt. ist Anzeigenpreisliste 2 gültig. Alle

Rechte, auch die der Übersetzung, des

Nachdrucks und der fotomechanischen Wie-

dergabe von Teilen der Zeitschrift oder im

ganzen, sind dem Verlag vorbehalten.

ISSN 0344-5690

© 1982 Karl Thiémig AG Munich

Printed in Germany

Gesamtherstellung Karl Thiémig,

Graphische Kunstanstalt und Buch-

druckerei AG, Pilgersheimer Str. 38,

D-8000 München 90.

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich.

Bezugspreis: jährlich DM 16,- (Einzelheft

DM 5,-) im Inland; DM 20,- (Einzelheft

DM 6,-) im Ausland, jeweils zuzügl. Ver-

sandkosten. Abonnementsaufträge nimmt

jede Buchhandlung im In- und Ausland

entgegen.

Für Mitglieder des Deutschen Museums,

München, und des Vereins zur Förderung

der Industrie-Archäologie e. V. ist der Be-

zugspreis im Mitgliedsbeitrag enthalten.

129



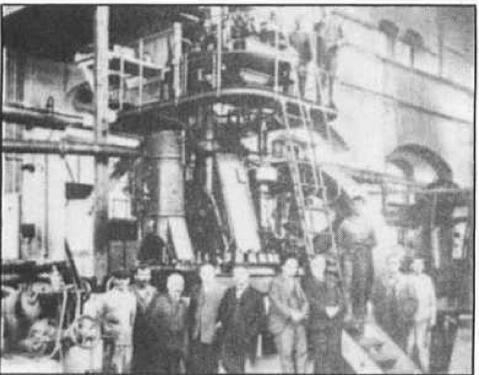
142



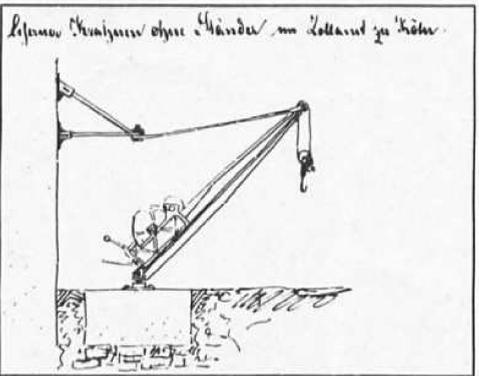
146



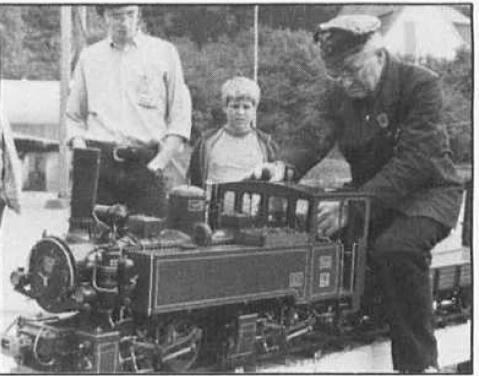
154



162



172



Seite

129 Hans-Christoph Graf von Seherr-Thoss
**Der erste Lastkraftwagen von Heinrich Büssing
1903**

134 Horst Hausen
Heinrich Büssing – Mensch und Werk

142 Zdenka Hlava
Das Mitglied Nr. 2747

146 Lutz Hatzfeld
**Das Fahrradrohr von Mannesmann
Industriekultur im Aufbruch**

154 Hans-Joachim Braun
**Ein gescheiterter Innovationsversuch:
Der Kohlenstaubmotor 1916–1940**

162 Klaus Herrmann
**Technische Notizen eines stellungssuchenden
Ingenieurs im Jahre 1861**

172 Hans Wittmann
Dampfmodellbau

178 Volker Aschoff
Über die Rohraffen im Straßburger Münster

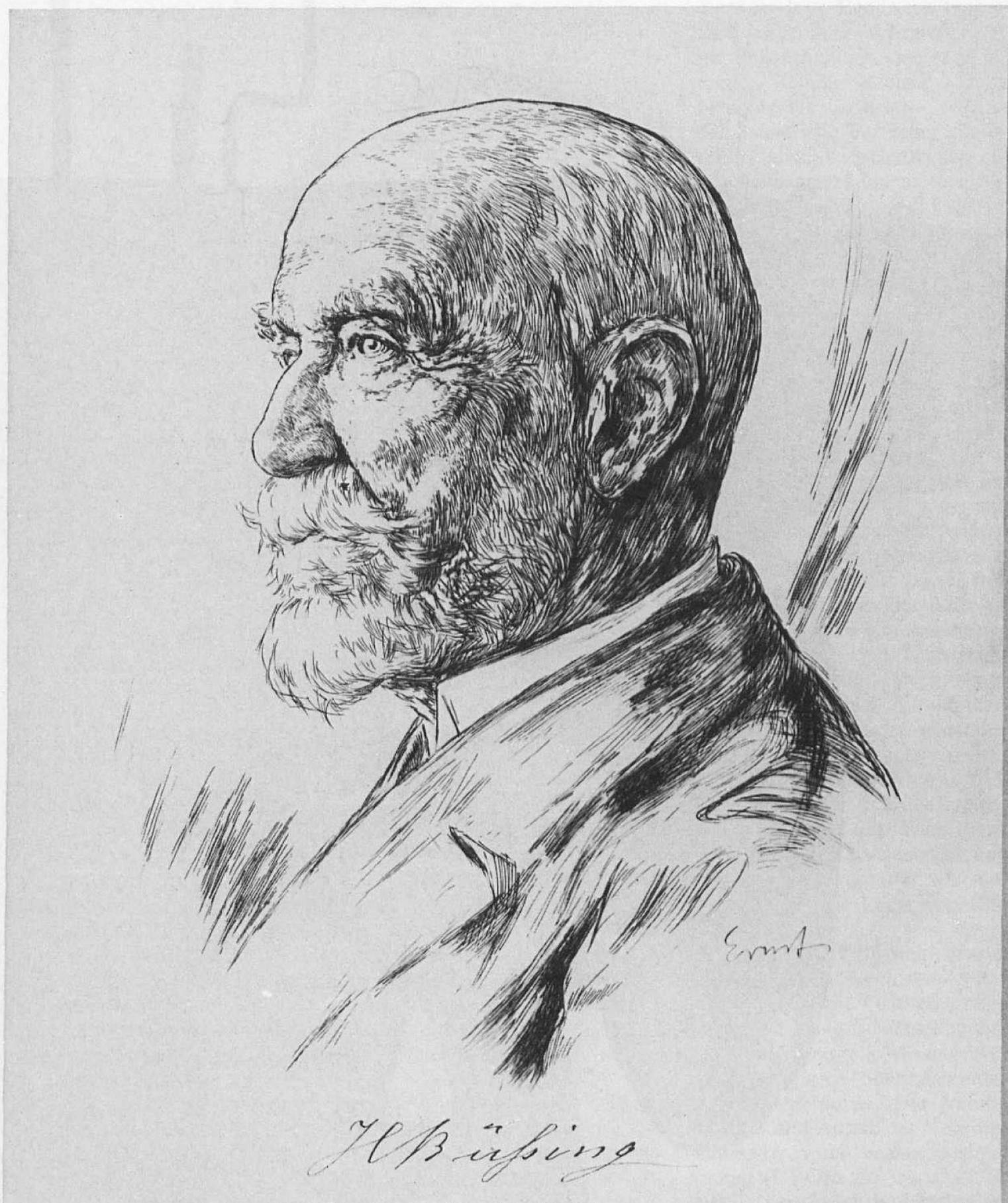
185 **Industrie-Archäologie**

Zum Titelbild:
Büssings erster Lastwagen, 1903,
Deutsches Museum, München

Beilagenhinweis: Wir bitten unsere Leser um freundliche
Beachtung der Beilagen AEG-TELEFUNKEN, Theodor-
Stern-Kai 1, 6000 Frankfurt (Main) 70, »Erlebte Technik«;
Buchhandlung Werner Perthel, Deutsches Museum, 8000
München 22; A. Hartleben, Inh. Dr. W. Rob, Hütteldorfer
Straße 114, A-1140 Wien, »Das Technische Museum
Wien«; Karl Thiémig AG, Pilgersheimer Straße 38, 8000
München 90, »Kohlevergasung«.



Heinrich Büssing 1843–1929
Geh. Baurat und Dr.-Ing. E. h.
(mit Faksimile, Kupferstich)



Unter den deutschen Auto-
pionieren nimmt mit
Daimler, Benz, May-
bach, Horch, den Brü-
dern Opel auch Heinrich
Büssing die Stellung eines
Wegbereiters ein. Er
hatte sich der Konstruk-
tion und dem Serienbau
von Nutzkraftwagen aus-
schließlich verschrieben.

Der erste Lastkraftwagen von Heinrich Büssing 1903

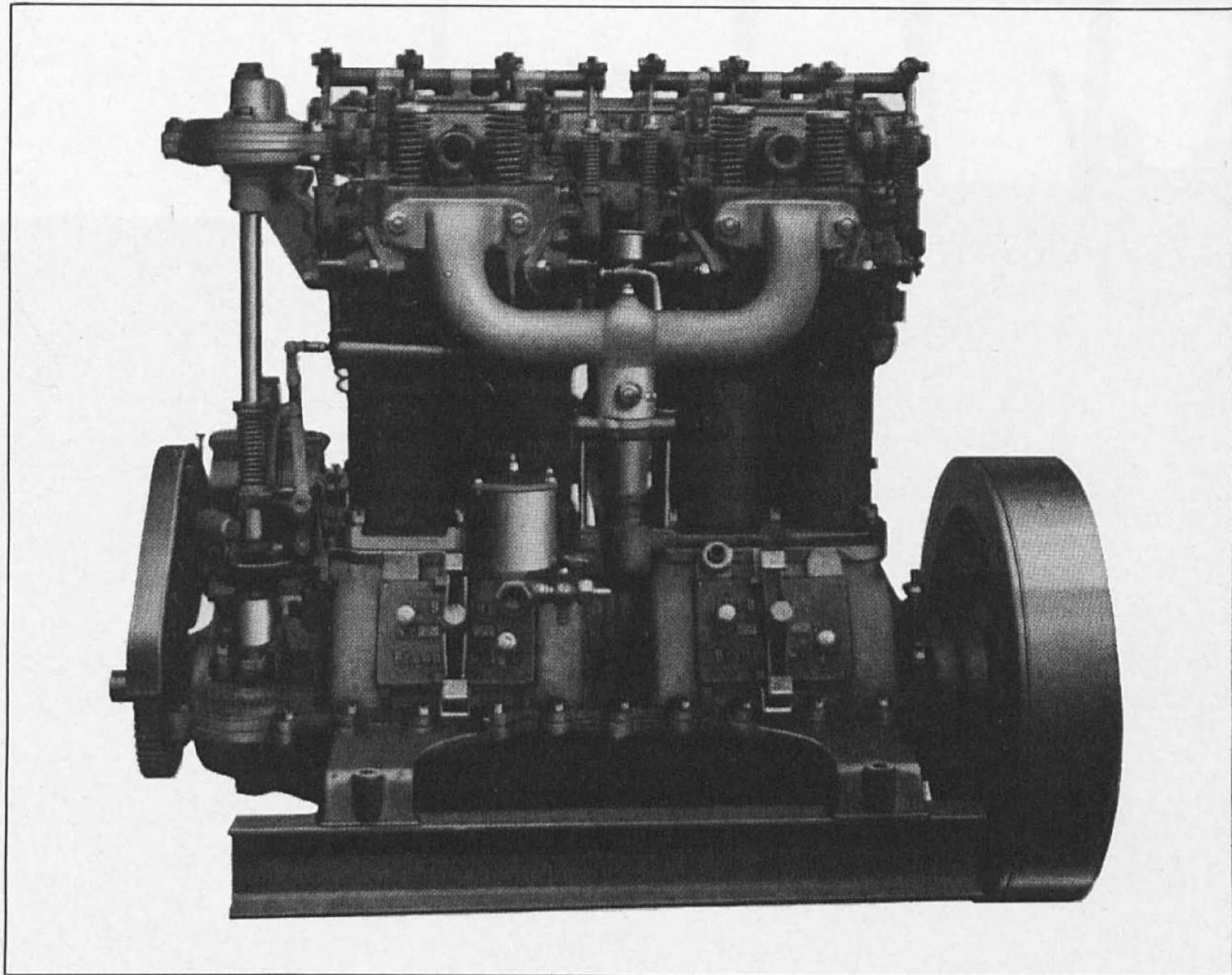


Verwurzt im Handwerk, theoretisch ausgebildet im Braunschweiger Polytechnikum, kam er zu leitender Stellung in einer »Eisenbahn-Signalbau-Anstalt«, wo er die industrielle Fertigung mit ihren technisch-wirtschaftlichen Zusammenhängen kennenlernte. Mit 60 Jahren sah Büssing, daß sich im Verkehrswesen eine neue Zeit ankündigte, daß sich der Güterverkehr im 20. Jahrhundert auf die Straße verlagern würde und daß er sich daher auf ein neues Ziel umstellen mußte. Er wollte jetzt ein Konkurrenz-Erzeugnis zu Bahn und Pferd anbieten und begann schon kurz nach der Jahrhundertwende mit Studien und Versuchen. Dabei erkannte er, daß der Lastkraftwagen nicht ein Nebenprodukt des Personenkraftwagens sein könne, sondern eine besondere Art von Kraftfahrzeug sei, und daß die Probleme des Lastverkehrs ganz andere sind wie die des Pkw-Verkehrs. 1903 baute Büssing seinen ersten, gültigen Lastkraftwagen, einen Dreitonner. Motor vorn, Kühler zwischen den U-Trägern, Lenksäule rechts, links daneben die beiden Getriebe-Schalthebel, Handbremse rechts außen, die Fahrerbank noch wie ein Kutschbock und dann, mit Schwerpunkt über der Hinterachse, die Ladepritsche in heutiger Art.

Der Motor von Büssings erstem Lastwagen 1903 war ein 9-PS-Zweizylinder mit Ventilen im Zylinderkopf hängend und obenliegender Nockenwelle, die über Königswelle durch Schraubenräder angetrieben wurde. Die Ventile für Ein- und Auslaß der Verbrennungsgase waren beidseitig angeordnet (DRGM 227 352 v. 17. 3. 1904). Der Antrieb von Bosch-Magnet und Wasserpumpe erfolgte durch Stirnräder von der Kurbelwelle aus. Steuerwelle und alle Hilfsantriebssteile bildeten ein abnehmbares Ganzes (DRGM 213 841 v. 14. 11. 1903). Ein übergroßes Schwungrad sorgte für einen ruhigen Gang des Langsamläufers und ermöglichte die Unterbringung einer reichlichen Konus-Kupplung, die mit Leder belegt und durch eine Tellerfeder angepreßt wurde. Unter den ausgestellten Lastwagen auf der Frankfurter Automobil-Ausstellung im März 1904 zeigte sich dieser Lkw-

Büssings erster Lastwagen 1903

Büssings erster Vierzylinder-Motor 1904



Motor als einziger in dieser Art. Büssing blieb auch bei dieser Bauart, als er 1904 einen Vierzylinder-Motor von 105×130 mm baute.

Büssings Kühler stand bei seinem ersten Lkw tiefegelegt zwischen den Längsträgern vor der Vorderachse, die Andrehkurbel des Motors ging mitten hindurch. Büssing unterteilte seine Kühler als erster in Rahmen, Wasserbehälter und Kühlerblock.

Das Getriebe hatte Büssing innerhalb des Chassis in einem besonderen Rahmen gelagert; es bestand aus zwei Räderkästen, verbunden durch eine Welle. Der vordere Kasten war das eigentliche Dreiganggetriebe mit Rücklauf; der hintere, mit der Kettenbrücke verbundene, enthielt zwei Gänge. Büssing verwirklichte also hier das erste Gruppengetriebe im Fahrzeugbau (DRGM 220 323 v. 10. 11. 1903). Diese sechs Gänge ermöglichten Geschwindigkeiten von 2,4 bis 16 km/h. Für jeden Getriebekasten gab es einen eigenen Schalthebel. 1905 führte Büssing die Differentialsperre ein. Die Antriebsachse hielt Büssing



Büssing-Firmenzeichen 1913

mit vier Stangen am Rahmen. Um ihr Beweglichkeit zu geben, belastete er die beidseitigen, hinteren Haltestangen mit Tellerfedern als Puffer. Die Hinterachse mit ihren Federn konnte sich dadurch voroder rückwärts verschieben, wodurch die Kräfte beim Anfahren und Bremsen gedämpft wurden (DRP 158 992 v. 24. 11. 1903). Dazu lagerte Büssing 1903 die Blattfedern in geschlossenen Federlagern, die den Federbolzen kastenförmig umschlossen. An der Hinterfeder war das oberste Federblatt im Federlager durch einen Rollbolzen angelenkt, der sich in einem Längsschlitz bewegen konnte (DRGM 220 324 v. 20. 11. 1903). Der Rahmen bestand aus handelsüblichen U-Eisen-Trägern wie im Waggonbau, verstärkt durch Unterzüge, und vernieteten Querträgern.

Die Bremsanlage zeigte ebenfalls neue Konstruktionseinzelheiten. Der Bremshebel betätigte eine Welle, an die außerhalb der U-Träger je ein Gestänge angelenkt war, das zu den Hinterrädern führte. Dieses Gestänge zog die

oberen und unteren Außenbremsbacken über scherenartige Stangen gleichmäßig an.

Büssings erster Lkw war mit Sandstreukästen für den Winter ausgestattet, die vom Fahrer geöffnet wurden. Dazu hatte er die Auspuffanlage in Wagenmitte so angebracht, daß die Auspuffgase den Sand vor die Treibräder bliesen (DRGM 230 213 und 230 469 v. 1. 2. 1904).

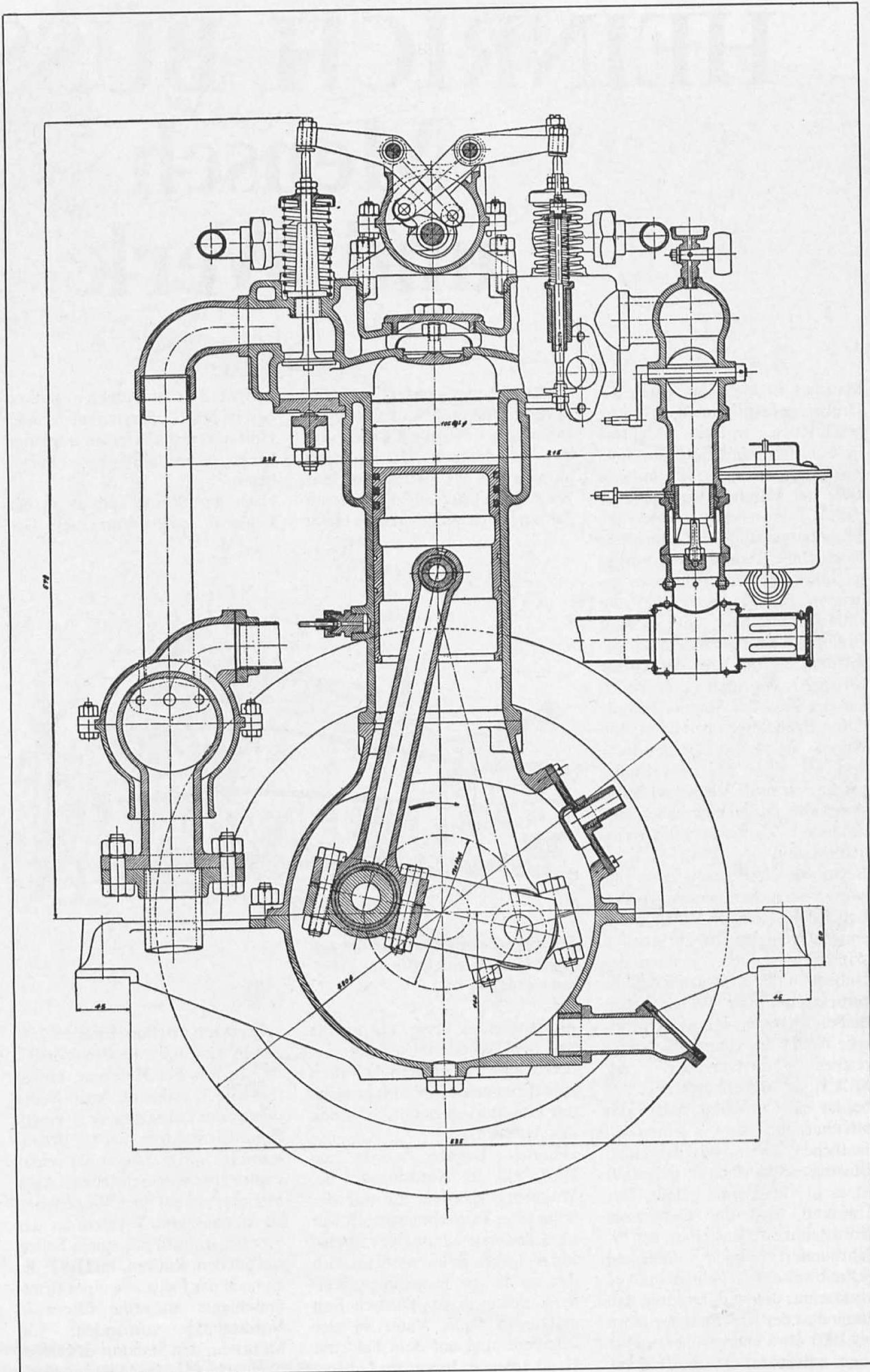
Der Lastkraftwagen Büssings von 1903 hatte noch Eisenbereifung auf Holzrädern. Er befestigte die Zahnkränze für die Ketten nicht direkt an den Holzspeichen, sondern schaltete Speichenschuhe dazwischen. Natürlich wußte Büssing, daß die Eisenbereifung zum Motorlastwagen nicht paßte, weil sie durchrutschte und zu starr war, z. B. auf Kopfsteinpflaster. Deshalb widmete er sich zeitlebens den Rädern und der Bereifung seiner Lastwagen und Omnibusse. 1905 führte er die Gummiklotzbereifung, 1906 den »Büssing-Luftreifen für hohe Raddrucke« ein. Büssing wußte um die Unreife des Kraftwagens zu Beginn des 20.

Jahrhunderts. Sein Streben war daher ständige technische Verbesserung und sorgfältige Erprobung seiner Wagen. Sein erster Lastkraftwagen wurde zunächst drei Monate dauernd gefahren und zum Jahresende 1903 völlig zerlegt und geprüft. Davon versprach er sich mehr Nutzen als vom frühen Verkauf. Pionierarbeit leistete Büssing auch als Verkehrsunternehmer, der 1904 mit seinem Vierzylinder-Omnibus die Straße als Verkehrsträger für Publikum und Post neben die Eisenbahn stellte. Dadurch hob er sich aus der großen Zahl von Erfindern seiner Zeit heraus, daß er zur Unternehmerpersönlichkeit wurde, die auch wirtschaftlichen Weitblick besaß. Er setzte seine Ersparnisse in eigener Verantwortung zu Produktionsmitteln um und schaffte in höherem Alter den Eintritt in das moderne Industriezeitalter. Büssings Auffassung vom Wesen des gewerblichen Straßenverkehrs lebt weiter im Unternehmensbereich Nutzfahrzeuge der MAN.



Literatur:

Julius Küster, Einzelheiten von der Frankfurter Automobil-Ausstellung, in: Der Motorwagen, 7, 1904, H. 12, S. 157-160; Ernst Valentin, Heinrich Büssing u. sein Werk, Braunschweig 1928; Gustav Goldbeck, in: NDB 3, S. 4/5; Mitt. v. Dir. Martin Diener u. vom Histor. Archiv d. MAN-Unternehmensbereich Nutzfahrzeuge Dr. Horst Hausen.
DRP 158 992 v. 1903; DRGM 213 841, 220 323/324, 227 352, 230 213, 230 469 v. 1903/04.



Büssing-Motor 1903

HEINRICH BÜSSING

Mensch und Werk

Manches ist über ihn, einen der Großen der Automobilgeschichte, geschrieben worden. Mehrere Festschriften sind ihm gewidmet worden, hohe Ehren, wie im Jahre 1909 der Ehrendoktor und 1920 die Würde eines akademischen Ehrenbürgers der Technischen Hochschule Braunschweig, vorher im Jahre 1916 der Titel eines geheimen Baurates und 1927 die Ehrenbürgerschaft der Stadt Braunschweig sind ihm zuteil geworden. Worin liegt die Größe Büssings? Wodurch hebt er sich aus der Zahl der Männer heraus, deren Erfindungen gerade um die Wende des 19. zum 20. Jahrhundert wie Pilze aus dem Boden geschossen sind? Viele sind heute vergessen; nur wenige haben sich behauptet. Zu diesen zählt Heinrich Büssing.

Bevor wir diese Frage zu beantworten versuchen, wollen wir den Lebenslauf Heinrich Büssings mit einigen wenigen groben Strichen skizzieren; dahinter müssen das Unbedeutende und das Zufällige zurücktreten. Die Primärquellen fließen hier sparsam; das Historische Archiv des Unternehmensbereiches Nutzfahrzeuge der M.A.N. in München (HIST. A.) besitzt ein Curriculum vitae, das offenbar, zumindest in seinen wesentlichen Teilen, aus der Hand Büssings selbst stammt; jedenfalls ist es in »Ich-Form« gefaßt. Der Umstand, daß der Geburtsort Nordsteimke in der alten, im 19. Jahrhundert noch üblichen Schreibweise »Nordsteimbke« vorkommt, deutet darauf hin, daß zumindest der Abschnitt der Jahre bis 1903 etwa einer früheren Fassung entstammt als der bis zur

Festschrift des Jahres 1927 reichende Schlußteil. Eine historisch besonders wertvolle Quelle wäre das Wanderbuch, das Heinrich Büssing auf der »Walz« von 1861 bis 1862 führte; allein es ist seit Jahren verschollen. Hier bleibt

lauf weiß er zu berichten, daß er bereits mit 12 Jahren ohne fremde Hilfe einen mit Riemen angetriebenen selbstfahrenden Wagen baute.

Nach der Schule kam er in die Lehre zu seinem Vater; sein Ge-

zug aus diesem Brief soll um seiner Originalität willen hier nicht unerwähnt bleiben:

»Mit fröhlichem Herzen ergreife ich die Feder, um Euch meine jetzige Lage mal mitzuteilen. Seit 14 Tagen stehe ich nun hier in Arbeit in der Hauptstadt vom Königreich Bayern; es ist die Dritte der größten Städte mitten in Deutschland. Die Lebensart ist hier ganz anders wie bei uns zu Hause. Kaffee trinken sie hier sehr wenig, ist auch sehr teuer hier. Ich habe schon seit 6 Wochen keinen Kaffee mehr zu trinken. Hier trinken sie des morgens gleich Bier und essen Fleisch und Brot. Das ist ihre Hauptkost meist den ganzen Tag. Das Bier ist hier sehr gut und billig. Das alles gefällt mir sehr gut hier, denn bei dem Essen bleibt man immer bei Kräften.«

Weihnachten 1862 war er wieder zu Hause. Im Januar 1863 ging er nach Braunschweig, verschaffte sich durch privates Studium die unentbehrlichen Kenntnisse und trug sich am 8. 1. 1864 in das »Legitimationskartenbuch für Zuhörer« des Collegium Carolinum, aus dem später die Technische Hochschule Braunschweig hervorging, ein, nicht ohne Fürsprache des Pedells und Hausverwalters Zimmermann, dem der Wissensdurst des strebsamen jungen Mannes auffiel. Des Pedells Töchterlein Marie half auch mit Rat und Tat. Als er im Jahre 1866 sein Studium beendet hatte, führte er sie als seine Frau heim. Sie lebten in glücklicher Ehe, bis im Jahre 1900 der Tod der Frau sie schied. Büssing schloß 1910 noch eine



Schmiede Nordsteimke, in der am 29. 6. 1843 Heinrich Büssing geboren wurde.

nichts anderes übrig, als auf die aus dem Wanderbuch stammenden Zitate in anderen Schriften zurückzugreifen (im übrigen siehe das Literaturverzeichnis am Ende des Aufsatzes).

Heinrich Büssing wurde am 29. 6. 1843 in Nordsteimke bei Wolfsburg geboren. Er war der Sohn eines Dorfschmiedes. Er war nicht das erste Kind seiner Eltern, wie mehrfach zu lesen ist, sondern das zweite von insgesamt 9 Kindern. Schon in der Dorfschulzeit mußte er beim Vater in der Schmiede und auf dem Feld mit Hand anlegen. In seinem Lebens-

sellenstück machte er mit 16 Jahren in dem benachbarten Vorsfelde; es war ein Hufeisen; es hat ihm Glück gebracht. Nach Beendigung der Lehre ging er zu einem Schmiedemeister nach Braunschweig; mit 18 Jahren hat er das zunftmäßig vorgeschriebene Alter erreicht, um auf die »Walz« gehen zu können, mit 3 Talern in der Tasche, zu Fuß, mit einem Felleisen auf dem Rücken. Im HIST. A. ist noch das Faksimile eines Briefumschlages an seine Eltern in Nordsteimke vorhanden. Ein München, den Standort des Deutschen Museums, betreffender Aus-



Büssing-Firmenschild aus dem Jahre 1903



Faksimile eines Briefumschlages von der Hand Büssings vom 3. September 1862 aus München.

Motto

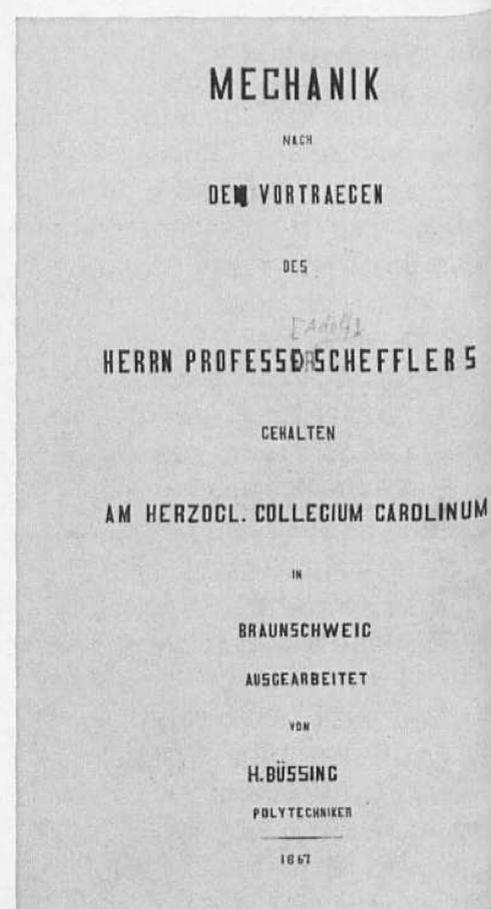
Du ein Bild sind sie gegeben;
 Rastlos vorwärts must du streben,
 Nie ermüdet stille stehen,
 Willst du die Vollendung sehen;
 Must ins Breite dich entfalten,
 Soll sich die Welt gestalten;
 In die Tiefe must du steigen,
 Soll sich die das Wesen zeigen
 Nur Beharrung führt zum Ziel
 Nur die Fülle führt zur Klarheit
 Und im Abgrund wohnt die Wahrheit

HEINRICH BÜSSING – Mensch und Werk

zweite Ehe mit der Tochter des Bonner Oberbürgermeisters, Anna Werners, die ebenso glücklich verlief. Im Jahre 1869 gründete er die »Velocipedes Fabrik« von Heinrich Büssing. Das im HIST. A. vorhandene Copie-Buch aus dieser Zeit zeigt, daß innerhalb eines Jahres sich die Geschäftsverbindungen weit über Europa nach Übersee ausdehnten. So sind Kopien von Geschäftsbriefen mit Kunden in Triest, Zürich, Prag, Belgrad, London, Moskau, Amsterdam, Odessa und Batavia erhalten. Bereits im Jahre 1870 jedoch wandte er sich unter Aufgabe des »Velocipedes Geschäftes« etwas völlig anderem zu, dem Eisenbahnsignalwesen. Mit dazu beigetragen haben mag ein Erlebnis am Ende seiner Wanderschaft. In einem erbarmungslos harten Winter fuhr Büssing, am 22. No-

vember 1862 in Seesen angekommen, völlig erschöpft mit der Eisenbahn nach Braunschweig, nachdem ihm ein alter Bekannter das Geld für die Fahrkarte vorgestreckt hatte. In einem sibirischen Schneesturm kam der Bahnverkehr fast völlig zum Erliegen; nur mühsam konnten durch Eisenbahnbedienstete mit Handlampen einige Lichtzeichen gegeben werden. Damals schon mochte Büssing erkannt haben, daß auf diesem Gebiet, auf dem bisher die Engländer führend waren, noch viel zu tun sei. Er gründete zusammen mit dem Manufakturkaufmann Jüdel in Braunschweig die Firma »Eisenbahn – Signal – Bauanstalt – Max Jüdel & Co.«. Mit der ihm eigenen Energie, mit eisernem Fleiß und feinem Einfühlungsvermögen in die besonderen Bedürfnisse des Schienenverkehrs

Faksimile des ersten und zweiten Blattes des ersten Bandes der Aufzeichnungen der Collegvorlesungen, eigenhändige Schrift Büssings, Braunschweig 1867.



führte er das Unternehmen bald zu weltweiter Berühmtheit; im Laufe von 30 Jahren erwarb er auf diesem Gebiet 92 Patente. Bis zum Jahre 1902 war er dort technischer Direktor. Dann schied er aus den aktiven Diensten der Firma aus und warf sich im 60. Jahre seines Lebens wiederum auf etwas völlig Neues: den Lastwagenbau. Diesem widmete er bis ins hohe Alter seine ganze Arbeits- und Finanzkraft. Am 27. Oktober 1929, nach vollendetem 86. Lebensjahr, nahm ihn der Tod aus einem arbeitsreichen Leben. Was ist nun das Außergewöhnliche und daher Große an diesem Leben? Einmal offenbarte es die ungeheure Schaffenskraft, die männliche Energie, das starke Selbstbewußtsein, die unbeirrbar Zielsicherheit und einen unendlichen Fleiß.

1) $\log \text{nat} \frac{p_1}{p} = \frac{h}{p} \cdot h$

2) $\log \text{nat} \frac{p_1}{p} = \frac{h}{p} \cdot h$

3) $\left\{ \begin{aligned} h &= \frac{p}{p_1} \cdot \log \text{nat} \frac{p_1}{p} \\ h &= \frac{p}{p_1} \cdot \log \text{nat} \frac{p_1}{p} \end{aligned} \right.$

Umformung des Logarithmus: $\frac{p_1}{p} = e^{\frac{h}{p} \cdot h}$

$p_1 = p \cdot e^{\frac{h}{p} \cdot h}$

Substanz füllt sich bei einem gewissen Druck mit Gas. Die Dichte ist ein Maß für die Menge an Gas, die sich in einem bestimmten Volumen befindet.

$p = 15,113 \text{ kg/cm}^2$
 $= 14,103 \text{ kg/cm}^2$

aus einem bestimmten Volumen. Die Dichte ist ein Maß für die Menge an Gas, die sich in einem bestimmten Volumen befindet.

$p = 2176,33 \text{ kg/cm}^2$

Die Dichte ist ein Maß für die Menge an Gas, die sich in einem bestimmten Volumen befindet.

$\rho = 9,08566 \text{ kg/cm}^3$

Umformung des Logarithmus:

$\frac{p_1}{p} = \frac{2176}{9,085} = 239,544$

Umformung des Logarithmus:

$h = 239,544 \cdot \log \text{nat} \frac{p_1}{p}$

481

oder Logarithmus Logarithmus

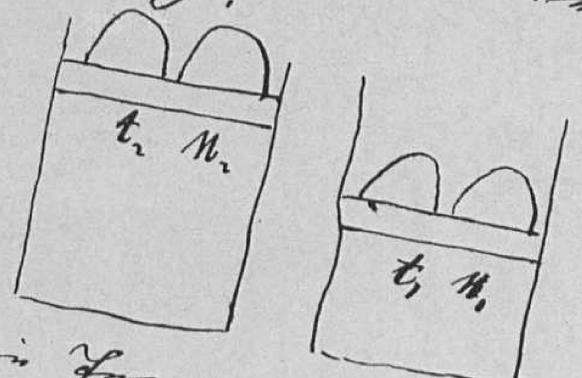
$h = 58358 \cdot \log \text{nat} \frac{p_1}{p}$

§ 265.

Gay-Lussac'sche Gesetze

folgenden Gesetze eines Gases: 1) bei konstantem Volumen, 2) bei konstantem Druck, 3) bei konstantem Druck.

- 1) bei konstantem Volumen, wenn die Temperatur steigt, steigt auch der Druck.
- 2) bei konstantem Druck, wenn die Temperatur steigt, steigt auch das Volumen.
- 3) bei konstantem Druck, wenn die Temperatur steigt, steigt auch das Volumen.



Die Temperatur und das Volumen sind bei konstantem Druck einander proportional.

HEINRICH BÜSSING – Mensch und Werk

Genie ist Fleiß, diesen Satz verkörperte Büssing in seiner Person. Zeugnis legen davon seine heute noch vorhandenen, in sorgfältiger Handschrift geführten Collegbücher ab. Besonders seines Lehrers in Statik und Mechanik, Professor Adolf Scheffler, hat er zeit seines Lebens in Verehrung und Dankbarkeit gedacht. Das HIST. A. besitzt die rund 500 Seiten umfassenden Niederschriften dieser Vorlesungen lückenlos. Titelblatt und Widmung des ersten Bandes sind hier im Faksimile wiedergegeben. Sie sind ein wertvolles historisches Dokument über Vorlesungsart und -inhalt damaligen technischen Unterrichts; sie werden zur Zeit in einer Spezialuntersuchung an der Technischen Uni-

versität Braunschweig ausgewertet.

Aber deshalb allein lebt Büssings Name nicht als einer der Großen unserer Wirtschafts- und Technikgeschichte fort. Es gab sicher viele fleißige Studenten, die neben Büssing unter dem Katheder von Professor Scheffler und anderen saßen. Es ist noch etwas anderes, was den Gang seines Lebens unverwechselbar prägte: Sein ungewöhnlich reger Geist gab sich nie mit dem Erreichten zufrieden. Sobald er eine Aufgabe als abgeschlossen ansah, strebte er nach neuen Ufern; rücksichtslos brach er alle Brücken hinter sich ab und widmete sich ganz mit seiner visionären Gestaltungskraft und mit seinem ganzen Vermögen dem

neuen Ziel. Er mag mit Goethe, dessen Worte in zierlicher kleiner Handschrift dem ersten Band seines Collegheftes vorangestellt sind, frohlockt haben: »Zu neuen Ufern lockt ein neuer Tag.« Schon früh in seiner Jugend zeigt sich diese Entwicklung. Die Dorfschmiede seines Vaters hätte ihm eine gesicherte Existenz geboten. Sein Vater hätte es auch begrüßt, wenn sein Sohn Nachfolger in Nordstemke geworden wäre. Hören wir Büssing selbst aus seinem Lebenslauf:

»Hiernach (nach Beendigung seiner Lehre) hatte ich nun das Bestreben, von Haus fortzukommen, um weiterzulernen und die Welt zu sehen; mein Vater war damit gar nicht einverstanden. Vor dem

Das Gebäude des Collegium Carolinum aus der Zeit, in der Büssing dort Gasthörer war.



Hauptbankkasse in Braunschweig. Depositenkassen: Braunschweig, am Radekilof und Braunschweig, Kastanien-
Zweigkassen in Bad Harzburg, Blankenburg, Braunlage, Eschershausen, Gandersheim, Hasselfelde,
Helmstedt, Holzwinden, Königslutter, Oker, Schöningen, Schöppenstedt, Seesen, Thedinghausen, Wollenbüttel

Reichsbankgirokonto
Postscheckkonto Hannover Nr. 2151
Fernruf Nr. 4070, 4110, 4120, 4315,
4379, 4545-4549

Braunschweig, *do. 12.* 192 *2*

Technische Hochschule
Mr.
Abt. Vizepräsident. *Brieffach 3*
Verwaltungsausschuss.

Ihrem Auftrage vom *do. 7.*

zufolge *Überweisung wie dem Rto*
Angewandte, Gruppe des
B. L. L. an d. Techn. Hochschule.

M 55000,- val. do. 12.

wofür wir Ihr wertres Konto wie vorstehend belasten.

Hochachtungsvoll

Braunschweigische Staatsbank (Leihhausanstalt)

Hauptbankkasse

K K. 3b

5000. 11. 20.
1. 1912.

Herzogliche Leihhauskasse Braunschweig

Reichsbank - Girokonto

Postscheckkonto
Hannover Nr. 2151

Fernsprecher Nr. 4545 - 4549

Herzogliche Technische Hochschule

eing. 13. 3. 1917

Nr. Braunschweig

12. März 1917

Automobiltechnisches Institut d. Herzogl. Technische Hochschule
J. Hd. d. H. Herrn Rektor Timmerding
Heier.

~~Wir zahlen heute auftragsgemäß~~ ~~Wir empfangen~~ für

obiges Rto
M 31.000 - H. d. F. H. Büssing

zur Rto!
Gr. 13/III. 17.
V. R.
Tog.

wofür wir Ihr Konto, Wert *13. d. M.*, ~~belastet~~ erkannt - haben.

Herzogl. Leihhaus-Haupt-Kasse.

Hand Korte K 11
12. 1380.

5000. 8. 16.
505. 1.

18. Lebensjahr wurde derzeit kein Wanderbuch ausgestellt, und so war mein erster Ausflug von Nordstemke nur bis Braunschweig, wo ich bei einem Schmiedemeister Arbeit nahm. Hier war man beim Meister in Kost und Logis, und es wurde von morgens früh 5 Uhr bis abends spät 7-8 Uhr gearbeitet. Pausen gab es nur so lange, wie gegessen wurde. Bei dieser Tätigkeit fühlte man sich sonst sehr wohl und freute sich auf den kommenden Sonntag. Als Wochenlohn erhielt ich anfangs 1 Taler. « Mit 18 Jahren ging er, voll Lern- und Wissensdurst, auf die »Walz.« Als er merkte, daß er hier nichts Neues mehr lernen konnte, kehrte er heim. Schon in dem bereits erwähnten Brief Büssings aus München an seine Eltern heißt es: »Dann, liebe Eltern, so viel hab ich nun schon erfahren, daß das lange Umhertreiben in der Welt mir dermaleinst nicht viel Nutzen kann, und in meinem Geschäft komme ich zu jeder Zeit fort, was ich bei Euch zu machen habe.« In seinem Lebenslauf sagt er dazu: »In München war mein Reisegeld vollständig alle und ich nahm dort im September kurz Arbeit. Hier kam ich zu der Erkenntnis, daß das Handwerksburschenleben hier für meine Zukunftspläne nichts mehr nutzen konnte, ich beschloß, meine Wanderschaft noch bis Basel fortzusetzen und dann nach meiner Heimat zurückzukehren.« Heimgekommen, widmete er sich aber nicht mehr dem erlernten Schmiedehandwerk. Der Dorfschmiedebub, der nur eine ein-klassige Dorfschule besuchen konnte, trug sich als Gasthörer beim Collegium Carolinum ein. Mit einer einmaligen Energie und unfaßlichem Fleiß holte er die gro-ßen Wissensrückstände auf. Aber auch dort hörte er nach eigenem Zeugnis auf, als er sich sagen konnte, was dort gelehrt werde, habe er gelernt. Nach 1 Jahr genügte ihm das Ve-lociped-Unternehmen, das er im Jahre 1869 eröffnet hatte, nicht mehr. Er warf sich auf etwas ganz anderes, auf das Eisenbahnsignal-wesen. Das Zeitalter des Schie-nenwagens und der Dampfloko-motive ging seinem Höhepunkt entgegen. In 30 Jahren hat er als technischer Direktor der Firma

Überweisungen der Braunschwei-gischen Staatsbank, Auftrag Hein- rich Büssings an zwei wissen- schaftliche Institute der Techni- schen Hochschule Braunschweig.

Jüdel & Co. in Braunschweig die- se weltweit bekannt gemacht. Er hätte mit 60 Jahren im Jahre 1903 im Rückblick auf eine glänzende Laufbahn als Eisenbahnsiche- rungsingenieur in den wohlver- dienten Ruhestand gehen können. Was tat Büssing? Er wandte dem Signalbau den Rücken und grün- dete unter Einsatz seines gesamt- en, vor allem bei Jüdel & Co. erworbenen Vermögens die Firma »Heinrich Büssing Spezialfabrik für Motorlastwagen und Motor- omnibusse.« Die Entwicklung des Nutzfahrzeuges aus den ihm eige- nen und spezifischen Vorbedin- gungen war die Krönung seines Lebenswerkes. Hier entfaltete sich seine Fähigkeit zur Konzen- tration auf ein bestimmtes, genau begrenztes Tätigkeitsfeld zur vol- len Meisterschaft. Er war über- zeugt, die Zukunft gehörte jetzt im 20. Jahrhundert nicht mehr dem stahlstraßengebundenen Dampffahrzeug, sondern dem über die Landstraßen rollenden Automobil. Gewiß war Büssing nicht der erste, der sich im Auto- mobilbau versuchte. Otto, Daim- ler, Benz, Maybach, Diesel seien hier nur stellvertretend genannt. Er war auch nicht der erste, der einen Nutzkraftwagen erfand; 1896 bereits bot Daimler einen solchen an. Aber er war der erste, der klar den Unterschied zwischen Personenauto und Lastkraftwagen sah und konsequent danach han- delte. Der Personenwagen hatte durch geniale Erfindungen bereits ein gutes Stück seiner Kinderkrankhei- ten überwunden. Der Nutzkraft- wagen stand noch davor. Die Ent- wicklung des Pkw wurde getragen von sportfreudigen reichen Män- nern, nicht zuletzt aus dem euro- päischen Hochadel. Wirtschaftli-

HEINRICH BÜSSING – Mensch und Werk

che Gesichtspunkte spielten so gut wie keine Rolle. An eine laufende Serienfertigung war nicht gedacht. Reiche Sportliebhaber, die sich an den großen internationalen Wettbewerben beteiligen wollten, gaben tüchtigen Handwerkern die Aufträge für die Fertigung eines solchen Sportautomobils. Hiervon lebten die vielfach noch handwerklich orientierten Hersteller. Der Preis war Nebensache. Büssing erkannte, daß beim Lastkraftwagen alles grundlegend anders sei: Hier mußte ein Kundenkreis angesprochen werden, der schon Lasttransport über die Straßen betrieb, und zwar mit Pferden; die Landstraßen waren damals bevölkert von schweren Lastwagen, von starken Rössern gezogen. Brauereien, Baugeschäfte, Holzfabriken mußten interessiert werden. Dies ging nur durch eine ins einzelne gehende Wirtschaftlichkeitsrechnung. Zu den Anschaffungskosten für Pferde und Wagen kamen die Aufwendungen für Kutscherwohnung, -lohn, Pferdepflege und Futter; dem mußte der Preis des Motorwagens, des Benzins und des Fahrers gegenübergestellt werden. Von der ersten Stunde an erkannte Büssing die Bedeutung dieser Frage. Der Lastwagen konnte sich nur dann behaupten, wenn er wirtschaftlicher als das Pferdefuhrwerk war. Büssing sah klar wie kein anderer vor ihm, daß es sich bei Personenkraftwagen und Lastkraftwagen trotz aller technischen Befruchtung in Einzelheiten – er kaufte selbst im Jahre 1900 auf der Dresdner Automobilausstellung einen »Riemen-Benz« und zerlegte ihn – um zwei Wagenarten handelte, die ihren eigenen technischen und wirtschaftlichen Gesetzen folgen mußten. An diesem Gedanken hat er dann, wie immer in seinem Leben, mit eiserner Folgerichtigkeit festgehalten; er hat nie einen Personenkraftwagen gebaut; was ihm beim Lastwagen faszinierte, war das Fahrzeug in seiner Ganzheit, in seiner Totalität, wie wir heute sagen würden. Den Motorbau hat er mit seinen Gedanken befruchtet, den Kühlerbau ebenso wie das Getriebe, das Fahrgestell, die Achskonstruktion, die Bremsanlagen und nicht zuletzt auch die Bereifung – in einer Zeit, wo noch nicht einmal in den Städten, ge-

Braunschweig, 10. März 1917.

FERNSPRECHER
4420-4423

TELEG.-ADRESSE
MOTOR
BRAUNSCHWEIG

A. B. C. CODE
5TH EDITION

ADRESSE FÜR
FRACHTGUT: OSTBAHNHOF
EILGUT: HAUPTBAHNHOF

H. BÜSSING BRAUNSCHWEIG

SPECIALFABRIK FÜR MOTOR-LASTWAGEN MOTOR-OMNIBUSSE

In Ihrem Antwortschreiben wollen Sie die bestehende Bezeichnung anführen

Vorgang _____

DIREKTION

An
den Rektor der Herzoglich technischen Hochschule,

h i e r.

In Erledigung der gefälligen Zuschrift vom 8. ds. Mts., B.Nr. 267, benachrichtige ich Sie, dass ich heute mein Bankhaus, M. Gutkind & Co., hier, beauftragt habe, auf das Konto des "Automobiltechnischen Institutes der Herzoglich technischen Hochschule" bei der Herzoglichen Leihhaus-Kasse für

Herrn Geheimrat Dr. Büssing den Betrag von	M. 20 000.-
Herrn Max Büssing den Betrag von	" 8 000.-
Herrn Professor Dr. Hofmann den Betrag von	" 5 000.-

zu überweisen.

Ich bitte ergebenst, den Empfang der Beträge den oben genannten Herrn direkt bestätigen zu wollen.

Hochachtungsvoll!

Büßing Erknt!

Lehr. 14.3.17.

H. R.

Tog.

**Mitteilung von Heinrich Büssing
an den Rektor der Herzoglich
Technischen Hochschule über ver-
anlaßte Spenden.**

schweige denn auf dem Lande Kopfsteinpflaster die Regel war. Technische Einzelheiten sind aus berufener Feder im vorhergehenden Aufsatz geschildert.

Aber nicht nur das: Büssing wußte um die Störanfälligkeiten der frühen Entwicklungen. Er mutete seinen Kunden nicht zu, mit diesen fertig zu werden. Er betrieb

daher selbst im Jahre 1904 die erste fahrplanmäßig laufende Omnibuslinie der Welt, die von Braunschweig nach Wendeburg ging, um so sofort am gleichen Tage noch die auftretenden Mängel zu untersuchen und, oft in Nacharbeit, zu beheben. Im Jahre 1908 gründete er in Berlin unter Leitung seines Oberingenieurs Staniewicz eine Transportgesellschaft zur Beförderung von Waren und Gütern mittels Lastautomobilen. Es war dies nach Auffassung von Ernst Valentin »wohl die erste Kraftverkehrsgesellschaft der Welt«. Auch hier folgte er dem Grundsatz, die Schwierigkeiten der Entwicklung nicht auf fremde Rücken zu laden, sondern selbst auf seine Schultern zu nehmen. Auf die Länge gesehen, hat sich dieser Grundsatz, auch wirtschaftlich, großartig bewährt: Der Weltruf der Büssing-Erzeugnisse beruht darauf.

Aber Büssing war – und das macht seine Größe aus – mehr als nur ein Erfinder. Er war zugleich Unternehmer. Beides deckt sich nur in seltenen Fällen. Es sei nur an den genialen Erfinder des Dieselmotors, Rudolf Diesel, erinnert. Er ist alles andere als ein Unternehmer gewesen. Er hat nie eine Dieselmotorenfabrik betrieben. Er ist als armer Mann, erdrückt von der Last der Schulden und der Härte des Patentkampfes, tragisch aus dem Leben geschieden. Anders Büssing: Er wollte nicht nur erfinden, sondern auch produzieren. Er sah klar, daß dazu nicht nur Geist, sondern auch Geld erforderlich sei. Er erkannte weiter, daß dieses Geld nicht von den Banken kommen konnte. Diese konnten, da sie fremdes Geld treuhänderisch verwalteten, dieses nicht in ungewisse Experimente stecken, deren Erfolg selbst ein Fachmann mit Sicherheit damals nicht beurteilen konnte. So wagte Büssing sein eigenes, in einem langen arbeitsreichen Leben erworbenes Vermögen daran. Es war für ihn selbstverständlich, das Risiko seines Lebens aus eigener Kraft mit eigenem Kapital zu meistern. An diesem stolzen Grundsatz hat Büssing in echter niedersächsischer Bauern- und Handwerkerzähigkeit zeit seines Lebens festgehalten. Vier Eigenschaften machen dabei die Größe

Büssings aus. Einmal sein nie ruhender Erfindergeist, immer nach neuen Erkenntnissen strebend, immer nach neuem Land suchend, nie sich damit zufriedengehend, daß ein Feld ausreichend und erfolgreich beackert sei. Die Zahl seiner rund 200 Patente und Gebrauchsmuster, erst auf dem Gebiet des Eisenbahnsignalwesens, dann des Nutzkraftwagenbaues, steht dafür.

Dazu aber kam, daß er etwas von Produktion verstand und schwierige Fertigungsaufgaben aus eigenem Wissen und eigener praktischer Erfahrung zu lösen imstande war. Wir dürfen nicht vergessen, daß damals bei den neuen Erfindungen die Materialfrage eine entscheidende Rolle spielte: Was konnte geschmiedet, was gegossen werden, wozu war Holz gut, wozu Gummi. In allen diesen Fragen der praktischen Produktion suchte und fand der niemals ruhende Geist Büssings neue und zweckmäßige Wege. Die Erfahrungen, die er von jung auf mit dem Eisen machte, haben ihn zeit seines Lebens begleitet.

Ein Drittes haben wir schon berührt. Es sei des Zusammenhangs wegen hier nochmals erwähnt: Er hat das Kapital für seine Produktion, das er damals noch von keiner anderen Seite erwarten durfte, in Form seiner eigenen Ersparnisse eingesetzt und nicht zuletzt damit auch der Mitwelt gezeigt, daß er seinem Genius und seinem Können vertraue. Das hat ihm auch das Vertrauen der Mitwelt eingebracht.

Ein letztes, aber nicht unbedeutendes Merkmal: Er hat es verstanden, tüchtige Mitarbeiter herauszusuchen, bewährte Kräfte an sich zu ziehen, sie zu begeistern, kurz – die moderne Arbeitssoziologie würde sagen, zu motivieren. Er war ein Freund und Vater seiner Mitarbeiter, jede gute Leistung rückhaltlos anerkennend und damit zu Neuem anspornend. Junge Talente förderte er selbst nach Kräften, mögen auch manche patriarchalische Züge heute überholt erscheinen. Hier gilt das Dichterwort: »Und wer den Besten seiner Zeit genug getan, der hat genug getan für alle Zeiten.« War Büssing ein musischer Mensch? Bei aller Zurückhaltung, die uns eine solche Frage aufer-

legt, dürfen wir sie wohl verneinen. Sicherlich kannte er auch Goethe. Das von Büssing gewählte Motto auf dem ersten Blatt seines Collegheftes beweist es. Aber wir werden wohl doch annehmen dürfen, daß der Glaube an das Glück, das die fortschreitende Technik der Menschheit beschere werden – ein Glaube, den er mit vielen Großen seiner Zeit teilte –, für ihn bestimmend war. Auch sein Mäzenatentum weist in diese Richtung; dem Automobiltechnischen Institut an der Herzoglichen Technischen Hochschule Braunschweig und dem Flugwissenschaftlichen Institut ebendort war er ein warmherziger Förderer. Noch heute bezeugen dies die zahlreichen bei der Technischen Universität Braunschweig vorhandenen Spendenquittungen. Und zum Schluß: war Büssing ein glücklicher Mensch? Ja, er war es. Im Gegensatz zu manchen anderen Erfindern, die am tragischen Gegensatz zwischen Idee und Wirklichkeit zerbrochen sind, hat er das Aufblühen seines Werkes bis in sein hohes Alter verfolgen dürfen. Für ihn gilt Hermann Hesses Wort: »Es gibt hervorragende Menschen, aus deren Leben das ›Glück‹ nicht wegzudenken ist, bestehe es auch nur darin, daß sie und die ihnen gemäße Aufgabe tatsächlich geschichtlich und biographisch einander finden und treffen, daß sie nicht zu früh und nicht zu spät geboren wurden.« In diesem Sinne dürfen wir Heinrich Büssing glücklich nennen.



Literatur:

Die große Büssing-Biographie steht noch aus. Wohl von Büssings Hand selbst stammt, auf alle Fälle aber maßgebend von ihm beeinflusst ist sein Lebenslauf (HIST. A.). Sein Wanderbuch ist verschollen. Valentin, Heinrich Büssing und sein Werk; herausgegeben von der Büssing AG 1927; VDI-Btrr. 20, 1930, Seite 185; H. Klaus in VDI-Nachrr. 5, 1951, Nr. 18, Seite 1 ff; Englebert-Magazin Juli 1957, Nr. 47 von Hans-Günther Wolf, Seite 1 bis 12; Eine Dorfschmiede war der Anfang, von Albert Rapp, Verlag Appelhaus & Co., Braunschweig, ohne Jahr; Zeitungsaufsätze in der Braunschweigischen Landeszeitung vom 29.10.1929, Seite 15; Braunschweiger Woche, Ausgabe 134 vom 19.6.53; Braunschweiger Zeitung »Der Bürger« vom 1.7.1923; Braunschweiger Zeitung vom 2. Juli 1981, Seite 12, von Helmuth Albrecht, Heinrich Büssings Auf-

zeichnungen zur Zeit in der TU: »Rastlos vorwärts mußt Du streben«.

Max Hermsdorf konnte sein drei Bände umfassendes Manuskript im März 1973 kurz vor seinem Tode abschließen; es umfaßt die Geschichte Büssings bis zur Eingliederung in die M.A.N. im Jahre 1972 (HIST. A.).



Motto: »Die Pflicht ist selbstverständlich. Aber das richtige Gewicht gibt erst das Herz, das freiwillig in die Waagschale geworfen wird.«
Otto Meyer

Zdenka Hlava

Das Mitglied Nr. 2747

Das neue Mitglied des Deutschen Museums, Otto Meyer, Direktor der Maschinenfabrik Augsburg Nürnberg AG (MAN), bekam die Nummer 2747. Im Brief des Museums vom 9. April 1931 hat der Vorstandsvorsitzende, Geheimrat Zenneck, dem »Hochwohlgeborenen« in gewählten Worten versichert, wie sehr man sich über seinen Beitritt freue – versäumte allerdings nicht, auf eine beigefügte Zahlkarte hinzuweisen. Keiner ahnte dabei, daß sich der Angesprochene selbst einmal als »der oberste Geldeintreiber für das Deutsche Museum« in ganz Deutschland betätigen wird. Aber bis es soweit ist, müssen noch zwei Jahrzehnte verstreichen.

1935 wurde Otto Meyer, inzwischen Generaldirektor der MAN, in den Verwaltungsausschuß des Deutschen Museums gewählt, und im schweren Nachkriegsjahr 1948 bittet man ihn – der zum Vorsitzenden des Vorstands der MAN

avanciert ist – auch als Mitglied des Vorstandes im Deutschen Museum tätig zu sein.

Was er darauf schreibt, ist für sein Verantwortungsgefühl und für sein soziales Engagement typisch. »Ich weiß, daß auch das Deutsche Museum in der Zukunft einen schweren Kampf führen wird, um die Aufgaben, die es sich gestellt hat, zu erfüllen. Es ist mein Bestreben und mein Wunsch, daß ich dabei, soweit es in meiner Kraft steht, mitwirken kann.«

Und Otto Meyer kennt die Schwierigkeiten, von denen er schreibt, genau. Er gehört zum Kreis der Männer, die in Bayern versuchen, die Wirtschaft wieder anzukurbeln. Aber er weicht der zusätzlichen Aufgabe im Deutschen Museum nicht aus: Über 80% der Bausubstanz und 20% der Objekte dieser naturwissenschaftlich-technischen Institution fielen den schweren Bombenangriffen des letzten Kriegsjahres

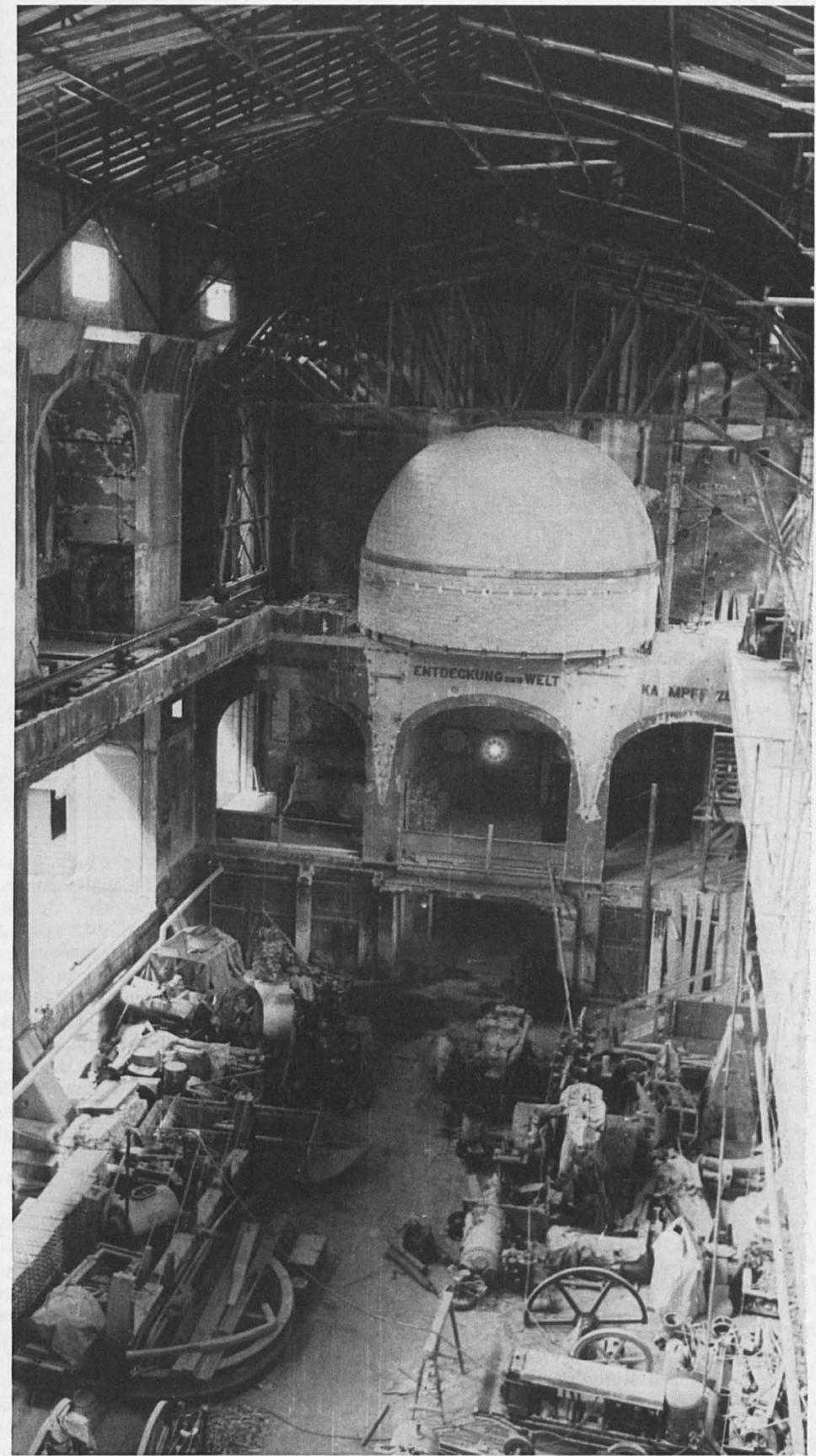
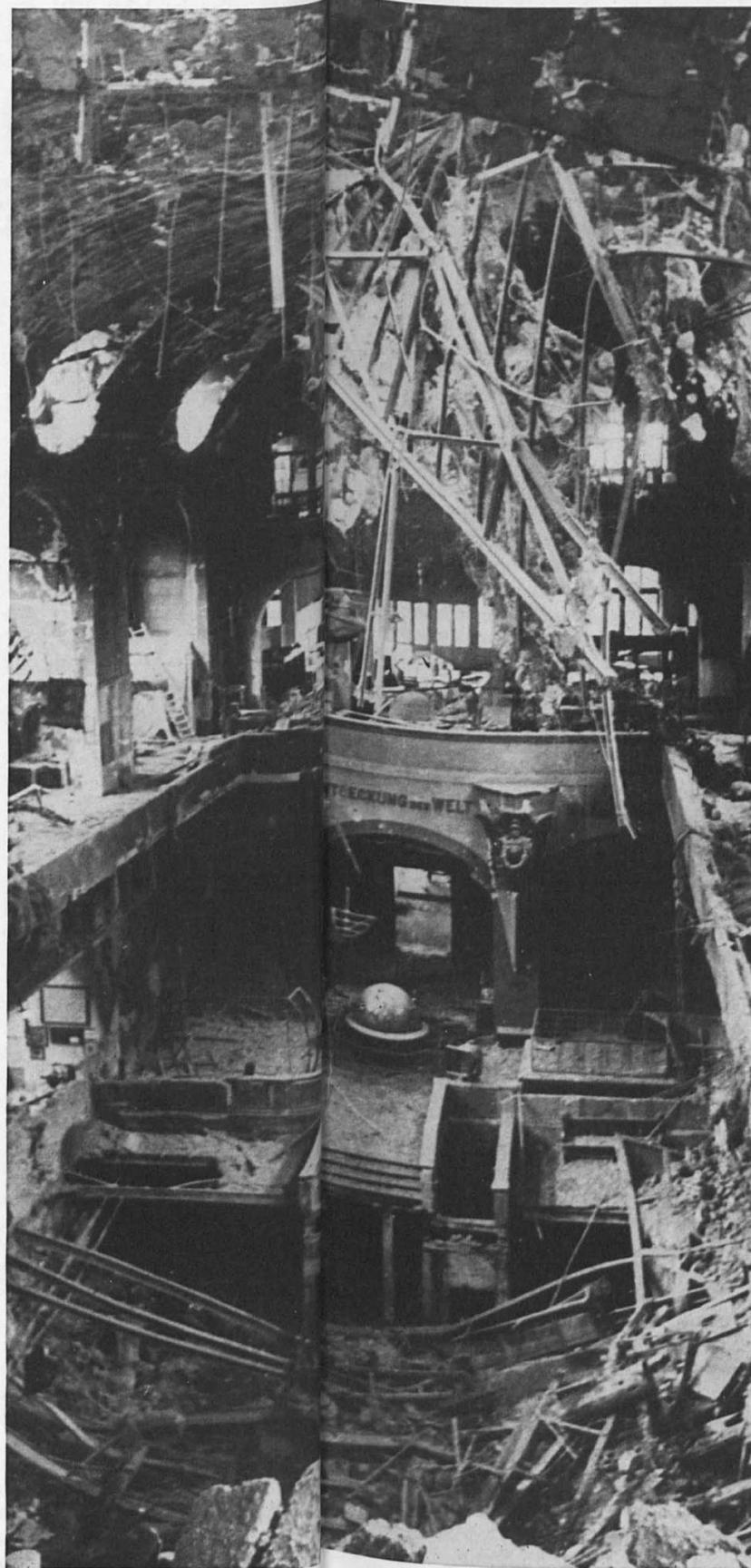
**Bundespräsident Prof. Dr. Theodor Heuss (links),
 Vorstandsvorsitzender des Deutschen Museums Dr.-Ing. Otto Meyer
 und der Bayerische Ministerpräsident
 Dr. Wilhelm Hoegner (rechts)
 am 6. 5. 1955 im Deutschen Museum.**

zum Opfer. 5000 Brand- und 40 Sprengbomben verwüsteten die Museumsinsel. Arbeitskräfte und Baustoffe sind kaum vorhanden; eingemietete Ausländer wollen den Bibliotheksbau nicht verlassen; einheimisches Gesindel, das glaubt, im Trüben fischen zu können, beginnt mit großer Raffinesse, alle wertvollen Teile, insbesondere aus Nichteisenmetallen, zu plündern. Bis 1947 stiftete außerdem der Morgenthau-Plan in der amerikanischen Besatzungspolitik ziemliche Verwirrung. Danach sollte aus Deutschland ein Agrarland gemacht und dessen Industrie und Bergbau im Ruhrgebiet, am Rhein und an der Saar zerstört werden. Viele meinen: »Wozu also ein technisches Museum wieder aufbauen?« Und: »Was kann Otto Meyer konkret tun?«

Wie gewöhnlich ist Otto Meyer den Ereignissen um eine Nasenlänge voraus: Als Ende 1949 Präsident Truman endlich die Demontage der Stahlwerke an Rhein und Ruhr für blanken Unsinn erklärt, weil es in ganz Westeuropa an Stahl für den Wiederaufbau mangelt, hat Meyer die Gründungsmitgliederversammlung der Vereinigung der Arbeitgeberverbände in Bayern längst veranstaltet. Er rechnet sich aus, daß, während die Korea-Krise in der ganzen westlichen Welt die Wirtschaft mit einem ungeheueren Rüstungsboom in Atem halten wird, die Westdeutschen als einziges demilitarisiertes Volk vorbereitet sein müssen, die Verbrauchsgüter für sich selbst und die Nachbarn herzustellen. Mit der deutschen Industrie wird es vermutlich bald bergauf gehen, und Otto Meyer als Insider ist bereit, hier seinen Einfluß für das Deutsche Museum zu verwenden.

Im Deutschen Museum geht man inzwischen pragmatisch vor: Der Wiederaufbau beginnt am Kongreßsaal, um hier durch Veranstaltungen Einnahmen zu erzielen, dann folgt die Instandsetzung des Bibliothekgebäudes, dessen Räume vermietet werden, und erst zum Schluß kann man an die Wiederherstellung des Sammlungsbaus denken.

Der Personaletat des Deutschen Museums wurde von den westdeutschen Ländern im sogenann-



Halle für Schiffbau und Flugtechnik nach dem Fliegerangriff im Juni 1944 und während des Wiederaufbaus Ende der fünfziger Jahre.

ten Königsteiner Abkommen nur zum Teil übernommen, die Stadt München hat Gas, Wasser, Strom und Heizung nur in bestimmter Höhe zur Verfügung gestellt, einen Sachetat besaß das Deutsche Museum genauso wenig wie die Mittel für den Wiederaufbau. Man schreibt das Jahr 1953, und der 82jährige Geheimrat Prof. Dr. Jonathan Zenneck gibt seinen Vorsitz im Vorstand des Deutschen Museums, den er 20 Jahre innehatte, zurück. Zu seinem Nachfolger wird Otto Meyer (71) gewählt: Ein Mann von ungewöhnlicher Tatkraft war jetzt auch für die Geschicke des Hauses direkt verantwortlich, er sah sich nun vor eine noch größere Aufgabe gestellt, die nur mit einem grenzenlosen Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit und Opferbereitschaft zu bewältigen war. Beides hatte er im gleichen Maße wie der Gründer des Deutschen Museums – Oskar von Miller. Sie hatten nicht nur gleiche Anfangsbuchstaben, eine stattliche Figur, intensive Ausstrahlungskraft, wenn sie sich engagierten, sondern auch eine unauffällige Art, einem Vorgang zu folgen, der sie nicht direkt anging. Beide »weißblauen Despoten« forderten von sich selbst und von den anderen viel. Otto Meyer pflegte zu sagen, daß das Geheimnis des Könnens das Wollen ist.

Otto Meyer war sachlich, unkompliziert und entschlossen. An den Aufgaben des Deutschen Museums, so wie sie einmal von seinem Gründer definiert wurden, bestand bei ihm kein Zweifel. Das Deutsche Museum ist dazu da, um durch »seine Sammlungen, durch Schriften und Vorträge die Entwicklung der Naturwissenschaften und Technik aller Zeiten und Länder zu zeigen und das Andenken an die hervorragenden Forscher und Ingenieure der Nachwelt zu erhalten«. Und möglichst viele sollen in den Genuß dieses Bildungsangebotes kommen.

Das Problem des Nachkriegsdeutschlands: »Soll man versuchen, lückenlos an das Bestehende anzuknüpfen, das durch die schmerzliche Zäsur des Jahres 1933 unterbunden wurde, oder müßte man es nicht wagen, angesichts der 12jährigen Entwicklung der übrigen Welt, die Gültigkeit

der damaligen Fragestellungen zu überprüfen?«, wurde im Deutschen Museum als solches nicht wahrgenommen. In den zehn Jahren, in denen Otto Meyer die Geschicke des Deutschen Museums lenkte, wurde unter großen Opfern und Anstrengungen die Millersche Struktur wieder hergestellt. Der draufgängerische Weitblick von Millers, sein geniales Erfassen neuer Konstruktionen und ihrer Vorteile für das Deutsche Museum und sein blitzschnelles Reagieren scheinen aber die Nachkriegsperiode nicht zu prägen.

Während Oskar von Miller in der höchsten Krise im Winter 1923/24 den damaligen Reichsfinanzminister Luther und Reichspräsident Ebert dazu brachte, gegen ihre eigenen, allgemein gültigen Anweisungen die Auszahlung der fälligen Bauraten für das Deutsche Museum freizumachen und so den Weiterbau zu sichern – und dies, obwohl das Finanzministerium mit einer Unterschriftenaktion protestierte und eine Erschütterung der Währung befürchtete –, wartet das Deutsche Museum im Jahre 1954 bei den Behörden mit einem Etat-Vorschlag auf, dem ein Stellenplan aus dem Jahre 1942 (!) zugrunde liegt, den man als »in einem gewissen Sinne überaltert« bezeichnet.

Man erkennt auch nicht sofort die Bedeutung der neuen, auch unter dem amerikanischen Einfluß sich konstituierenden »Grants Economy«, der Transferwirtschaft, in anderen Worten des modernen Stiftungswesens für die Bedürfnisse des Deutschen Museums. Die freiwilligen Abgaben der Industrie, der öffentlichen Hand und anderer Korporationen ließen nämlich einen neuen Markt von freiem »Kapital« entstehen, das – von mehr oder weniger unabhängigen Gremien verwaltet – für wichtige, konkret formulierte Anliegen an Kultur- und Forschungsinstitutionen transferiert, d. h. weitergeleitet werden konnte. Es fehlt im Deutschen Museum nicht an Stimmen, die auf diese neue Geldquelle – und die damit verbundenen neuen, aber trotzdem museumseigenen Aufgaben – hinweisen; sie bleiben jedoch vorläufig ohne Widerhall. Vielleicht liegt die Ursache für diese Zurückhal-

tung in dem neuen Selbstbewußtsein der Industrie, die »ihr« Museum direkt fördern möchte, vielleicht in der Denkweise der großen alten Männer, die gewohnt sind, selbst zu entscheiden und sich nur auf sich selbst zu verlassen.

Diese Haltung ist es auch, die es dem Mitglied Nr. 2747 unbegreiflich macht, warum seine kontinuierliche und aufwendige Mitgliederwerbung ein Mißerfolg blieb. Die Mitgliederzahl schwankte, wurde rückläufig und betrug 1962 zum Ende seiner Museumsführung nur 2203 Personen – ein echtes Trauma für das Haus, besonders, wenn man dies mit dem Germanischen Nationalmuseum in Nürnberg verglich, das mit der stolzen Zahl von 6325 aufwarten konnte. Meyer konnte nicht nachvollziehen, daß es sich in Nürnberg um echte Freunde des Nationalmuseums handelt, Freunde mit einer starken emotionalen Bindung an »ihr« Haus, das sie über ein Jahrhundert mit kleineren, regelmäßigen Beiträgen in der Tat gehalten hatten. Die Mitglieder des Deutschen Museums dagegen – immer von neuem in den Schatten der ganz großen Mäzene gestellt – hielten sich für die weitere Existenz des Hauses nicht wichtig genug.

Dies ist allerdings von geringer Bedeutung, wenn man an das Resultat denkt: Als das Deutsche Museum 1953 hauptamtlich von Otto Meyer übernommen wurde, waren schon in Rekordzeit und vorbildlicher Selbstfinanzierung Kongreß- und Bibliotheksbau hergerichtet und ein Drittel der Sammlungen der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Das Maß, an dem man später seinen Einfluß und seine Macht als »der oberste Geldaufreiber«, oder, wie er sich selbst gern nannte, als »Oberbettler« ablesen wird, war schon hochgesteckt. Der Umschwung der Wirtschaftslage ist im wahrsten Sinne des Wortes wunderbar – 1952 führte die Bundesrepublik, die noch zwei Jahre zuvor wegen ihrer Importschulden gerügt wurde, schon für 700 Millionen DM mehr Ware aus als sie einfuhrte. Zu Meyers Amtsantritt konnten es sich der Verband Autoindustrie, das Volkswagenwerk und

die BASF leisten, zusammen 100 000 DM zu stiften; der 86jährige Paul Reusch, das Ehrenmitglied des Deutschen Museums, sprach und schrieb 2000 Einzelpersonen, Verbände und Firmen persönlich an und bekam 450 000 DM zusammen.

Otto Meyer besteht in dieser Bettelkonkurrenz exzellent. Es würde diesen Rahmen sprengen, wollte man nun versuchen, einerseits die finanziellen Anstrengungen der öffentlichen Hand, die er z. T. initiiert hatte, andererseits die Industriezuwendungen, die er zusammentragen konnte, zu beschreiben. Jedes Mittel war ihm dabei recht: Er, voller Vitalität, verlangte bei den Angepumpten plötzlich Rücksicht auf sein hohes Alter und seine zarte Psyche; bei den Schreibern der ablehnenden Briefe pflegte er nachzufragen, ob sie mit der Veröffentlichung ihrer Argumente einverstanden wären, und besonders gern drohte er mit Oskar von Miller in allen seinen Erscheinungsformen – es war ihm dabei einerlei, daß aus dem Millerschen Gedankengut allmählich Millersche Folklore entstand. Auch alle Firmen, die irgendwelche Jubiläen gefeiert haben, »durften« aus diesem Anlaß dem Deutschen Museum etwas schenken: so 1958 die Gutehoffnungshütte bei ihrem 200jährigen Geburtstag eine halbe Million DM, so der Vorstand der MAN aus Anlaß des 100jährigen Jubiläums des Werkes Gustavsburg 100 000 DM.

Meyer warb fürs Deutsche Museum generell (1952–1962 erhielt unser Haus 8 Millionen DM an Sach- und 10 Millionen DM an Geldspenden), aber er sammelte besonders hartnäckig auch für seine zwei Steckenpferde sozusagen zweckgebunden: es war der Reisefond und die Öffentlichkeitsarbeit.

Aus dem Zinsertrag des Reisefonds (1911 gegründet) sollte den begabten Studenten und Studentinnen der Fachschulen sowie den Lehrlingen aus ganz Deutschland ein fünftägiger Studienaufenthalt im Deutschen Museum finanziert werden. In der Bundesrepublik lag die Zahl der Empfänger von winzigen Stipendien unter einem Prozent, zwei Drittel der Studierenden waren Werkstudenten – und Otto Meyer empfand es als



Bibliothek des Deutschen Museums nach dem Krieg und wiederaufgebaut.



eine persönliche Schmähung, daß nun auch das Deutsche Museum kaum mehr als eine Handvoll junger Leute einladen kann. Er warb für seinen Fond unnachgiebig, und als er 1963 sein Amt niederlegte, konnte er die beeindruckende Zahl von insgesamt 2542 Stipendiaten verkünden.

Als einer der hartnäckigsten Verfechter aller Rationalisierungsmethoden in den Betrieben, macht ihn der zähe und nicht geordnete Informationsfluß innerhalb und außerhalb des Deutschen Museums milde gesagt ungeduldig. Er wußte von dem geringen Bekanntheitsgrad des Deutschen Museums außerhalb Bayerns und vergaß nicht, daß dieses Haus schon vor dem Krieg, trotz der herrschenden Legende, in manchem als veraltet und verstaubt galt. Er sucht also zunächst, wiederholbare und leicht abrufbare Informationsmittel wieder einzuführen (Plakate, Prospekte, ein Film, der als »Inventar« aller deutschen Botschaften zum Erfolg unzähliger Abendprogramme im Ausland beigetragen hatte), und er wählt einen Spezialisten aus den Wirtschaftskreisen aus, der die Imagepflege des Hauses übernehmen soll. Die Zusammenarbeit hat nicht immer befriedigt, und »ich will nicht behaupten, daß (er) daran schuld ist«, schreibt Meyer. In den letzten Jahren seiner »Regierung« macht er noch eine Betteltour in Deutschland und sammelt 100 000 DM zweckgebunden für die Öffentlichkeitsarbeit und drängt darauf, innerhalb des Hauses diese Tätigkeit zu etablieren. Dies geschah erst, als 1968 der Bekanntheitsgrad des Museums bei der Bevölkerung der Bundesrepublik Deutschland – ausgenommen Bayern – auf 8% sank, und als die Besucherzahl auf dem Stand des Jahres 1930 fünf Jahre lang stehenblieb, obwohl

sich inzwischen die Mobilität der Bevölkerung um ein Vielfaches erhöht hatte.

Allen Aktivitäten weit übergeordnet bleibt allerdings in der Ära Meyer die Bildungsaufgabe. Dazu gehörte intensive, gefächerte Vortragstätigkeit (Vorträge in den Sammlungen, beliebte Experimentalvorträge Professor Auers in den Hörsälen und schließlich Vorträge im großen Kongreßsaal, die durchschnittlich von 700 bis 800 Personen besucht wurden), Publikationstätigkeit auf diesem Gebiet und – Einführung der Kurse für Lehrer. Als im Jahre 1956 die Zahl der Schulklassen 2500 erreichte, wendet sich Otto Meyer an die Kultusminister der deutschen Länder mit der Anfrage, ob es nicht zweckmäßig wäre, solche Kurse zu veranstalten. Das Echo ist erstaunlich groß, der erste Kurs findet 1957 statt, und man ist fest entschlossen, diese Aktivitäten zu erweitern.

Der Vorstand des Deutschen Museums möchte aber ab 1957 die Bildungsaktivitäten auch noch von einem anderen Ende aufgreifen: Initiiert vom VDI, drängt dieses Gremium darauf, die Unterrichtung über die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik, die man als Teil der Kulturgeschichte anerkennen mußte, an den Technischen Hochschulen verstärkt einzuführen. Nun – um dies zu ermöglichen, sind dringend zuerst mehr Hochschuldozenten als bisher nötig. Um sie für diese Aufgabe heranzubilden, strebt Otto Meyer, unterstützt durch Rudolf von Miller, die Gründung eines »Instituts für die Geschichte der exakten Naturwissenschaften und Technik« an. Es sollte vom Deutschen Museum unabhängig sein, aber eben hier sinnvollerweise angesiedelt werden, um endlich das vielfältige Quellenmaterial, das bisher von der wissenschaftlichen Öffentlich-

keit ziemlich unbeachtet blieb, ausnützen zu können. (Erst 1963 wird es soweit sein – durch die erstmalige Inanspruchnahme des »Grants Economy« – der Stiftung Volkswagenwerk.)

Als Meyer (81) sein Amt 1963 niederlegte, war der Wiederaufbau des Deutschen Museums weitgehend abgeschlossen, der Ausbau mit aller Vehemenz angekündigt. »Die zehn Jahre meiner Amtsführung waren mit ernstesten Sorgen, aber auch mit viel Freude erfüllt«, verabschiedet sich der große Mann, »...ich wünsche dem Deutschen Museum, daß es in der Zukunft unter einem glücklichen Stern stehen möge, und daß ihm eine Periode weiteren Aufstiegs und Erfolgs beschieden sein möge.«

Im Jahre 1972 bekam das Haus 50 000 DM als Spende überwiesen: das Vermächtnis des Mitgliedes Nr. 2747.



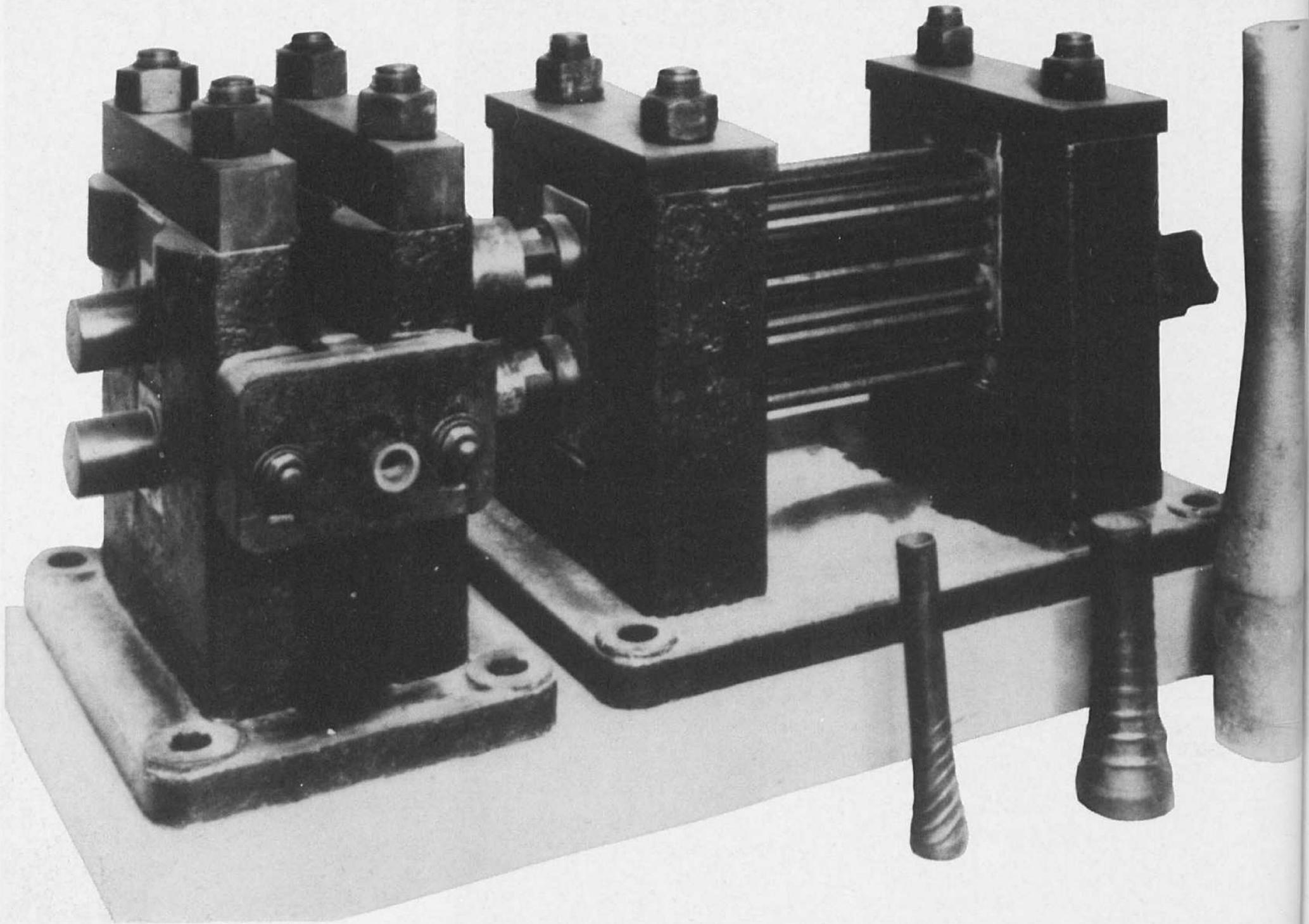


Ein Foto vom Mannesmann-Stand auf der Berliner Gewerbeausstellung von 1896 belegt Kandelaber, Masten und Stangen, wie sie mit reicher Jugendstil-Ornamentik damals von Mannesmann geliefert wurden.

Lutz Hatzfeld

Industrie- kultur im Aufbruch

Das Fahrradrohr von MANNESMANN



Das Fahrradrohr von MANNESMANN

Technikgeschichtlich gesehen ist das Jahr 1890 ein Schlüsseljahr. Mit der Eröffnung der ersten Untergrundbahnen in London und in Budapest setzte sich in Verbindung mit der elektrischen Beleuchtung die Elektrifizierung des Nahverkehrs in den großen Städten durch. 1900 wurden im Deutschen Reich mehr als 5300 Bahnkilometer elektrisch befahren. Auch der Individualverkehr erfuhr in diesem Jahrzehnt eine ungeahnte Intensivierung durch die Entwicklung des Zweirades vom Velociped zum Fahrrad. Das fast noch rahmenlose Velociped war ausschließlich als Sportgerät vermöglicher Kreise in Frage gekommen. Rahmen konnte man erst konstruieren, als nahtlose Rohre angeboten wurden. Aber auch diese nahtlosen Rohre waren, als sie Mitte der achtziger Jahre auf den Markt kamen, noch sehr teuer, mußten sie doch wie Manometerrohre aus Rundstahl gebohrt und auf der Ziehbank kalt bearbeitet werden. Deshalb gingen die Konstrukteure mit dem Einsatz nahtloser Rohre sehr sparsam um, zu einem trapezförmigen Rahmen

konnten sie sich aus Kostengründen vor 1890 noch nicht entschließen. Das Ziel aber, das Fahrrad als Gebrauchsgegenstand im Nahverkehr, war 1890 erkannt.

Auch die Medizin errang in diesen Jahren im Kampf gegen Seuchen und Epidemien einen großen Erfolg mit der Realisierung des sterilen Krankenhauses. Die als Bazillenherde erkannten Holzmöbel wurden durch Stahlrohrmöbel ersetzt, beim Sanitätswesen der Armee ebenso wie in den öffentlichen Krankenhäusern.

Bei diesem Aufbruch zur Industriekultur des 20. Jahrhunderts spielten die Brüder Reinhard und Max Mannesmann aus Remscheid eine besondere Rolle. Am 27. Januar 1885 hatten sie um Urheberrecht für ein »Schrägwalzverfahren nebst zugehörigem Walzwerk« ersucht, und am 10. März 1886 war ihnen hierauf das Reichspatent No. 34.617 erteilt worden. Ihre auf ein Universalwalzwerk angelegte neue Methode beschäftigte alsbald über die Fachwelt hinaus eine breitere Öffentlichkeit. Selbst namhafte Wissenschaftler und Praktiker erhofften

wahre Wunderdinge von dem neuen Walzverfahren. Zeitungen und Zeitschriften brachten wahre Sensationsberichte. Die Mannesmannen hätten diese Diskussion gerne vermieden, weil die Umsetzung der Erfindung in ein industriell praktikables Verfahren noch nicht abgeschlossen war. Es gelang ihnen zwar am 21./22. August 1886, auf einer Versuchsanlage den ersten dickwandigen Hohlkörper herzustellen, sie begriffen indes sehr schnell, daß sie noch weit von dem von ihrem Vater vorgegebenen Ziel entfernt waren, Kanonenrohre und Gewehrläufe zu walzen. Dennoch gaben sie nicht auf, bauten weitere Versuchsapparate und sondierten ihr Vormaterial, bis es staatlichen Gewehrmanufakturen gelang, die dickwandigen Mannesmann-Hohlkörper auf der Ziehbank zu Gewehrläufen auszustrecken. Jetzt zeigte sich jedoch, daß es für das Mannesmannrohr weniger darauf ankam, das Schweißrohr zu verdrängen, als neue Märkte zu besetzen. Die Brüder Mannesmann richteten daher ihr Augenmerk auf den Bedarf an Masten

Links:
Schrägwalzwerk-Versuchsapparat
der Brüder Max und Reinhard
Mannesmann 1886. Vorne dick-
wandige Hohlkörper.

Rechts:
»Von Hand« bedientes Pilger-
walzwerk, wie es 1890 bis 1895 in
Betrieb war, nach einem zeitge-
nössischen Foto. Diese Arbeit
stellte höchste Ansprüche an die
körperliche Einsatzbereitschaft
der Arbeiter wie an ihre hand-
werkliche Geschicklichkeit.



Laufende Nummer	Bezeichnung des angemeldeten Gebrauchsmusters.	Name und Wohnort des Anmelders.	Name und Wohnort des Vertreters des ausländischen Anmelders.	Zeit der Anmeldung.			Geldsatz in Folge		Schutzfrist verlängert. Einzahlung erfolgte am	Bemerkungen.
				Tag.	Monat.	Jahr.	Verzicht am	reptierfähigen Verfalls am		
43868	Ziehbank mit zwei Rollen, durch welche je ein Ziehring zu passierfähig für fünf oder gemeinsam Mannen einen dicken Ziehring seiner Werk beiderseitig in ein Pfeilrohr.			10	Juni	1895				Eingetr. 26/7 1895



Reichspatentamt

und Kandelaber für den elektrischen Betrieb und auf die Herstellung billiger Fahrradrohre.

In weiterem Bemühen um Vervollkommnung vollendete Max Mannesmann 1889/90 die Konstruktion eines sogenannten Pilgerwalzwerks, das ihm 1891 auch patentiert worden ist. »Schrägwalzen« (auch »blocken« genannt) und »pilgern« gemeinsam machen seitdem das Mannesmann-Verfahren aus. Es war nun möglich, unter der Schrägwalze erzeugte dickwandige Hohlkörper zu dünnwandigen, nahtlosen Röhren herabzuwalzen, diese auf einer Ziehbank präzise zu kalibrieren und mit glatter Oberfläche auszuliefern.

Noch ehe dieses Ziel technischer Entwicklung erreicht war, wurde am 16. Juli 1890 die Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke AG mit Sitz in Berlin gegründet. Die mit 36 Mill. Mark Stammkapital dotierte Unternehmung faßte die in Remscheid, Bous/Saar und Komotau/Böhmen unter eigener Firma bereits bestehenden Werke zusammen und war auf enge Zusammenarbeit mit der

Eine durch DRGM vom 10. Juni 1895 geschützte neuartige Ziehbank spielte bei der Entwicklung des Mannesmannschen Fahrradrohres zum Präzisionsrohr eine bedeutsame Rolle.

Das Fahrradrohr von MANNESMANN

von der Familie Siemens beherrschten Mannesmann Tube Company in Landore/England angelegt.

Der Gründung voraus ging eine Ausstellung von Mannesmannröhren, die vom 24. April bis 8. Mai im Gartenpavillon des Berliner Architektenhauses gezeigt wurde. Der Technische Ausschuss des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes machte nachdrücklich auf sie aufmerksam. Neben Professor Wedding, der Reinhard Mannesmann als seinen Schüler in Anspruch nahm, und Prof. Hörmann, der als Sachbearbeiter des Patentamtes für die Erfindung zuständig war, würdigte auch Geheimrat von Siemens die Bedeutung der Mannesmannrohre. Es wurden Röhren von Bleistiftstärke bis zu 37,5 cm Durchmesser bei Wandstärken von 1 mm bis zu 2 cm und mehr gezeigt. Bekannte Vereine und Persönlichkeiten beschäftigten sich in der Folge mit den technischen Verwendungsmöglichkeiten des Mannesmannrohres. Siemens setzte es schon 1890/91 zum Bau einer 23 km langen Fernleitung in Kedebeig im Kleinen Kaukasus ein. Diese erste Fernleitung aus nahtlosem Rohr hatte eine lichte Weite von 10 cm und 4½ mm Wandstärke. Bei einem Betriebsdruck von 100 Atmosphären wurde beim Transport von Naphta bergauf ein Höhenunterschied von 1000 m überwunden. Geht man von Rohrlängen um 5 m aus, so müßten mindestens 4600 Rohre hauptsächlich aus Komotau geliefert worden sein.

Prof. Wedding hatte sich also durchaus nicht geirrt, wenn er im Anschluß an eine Besichtigung der Produktion im Werk Komotau am 5. Mai 1890 vor erlauchtem Publikum erklärte: »Ich habe die Überzeugung gewonnen, ... daß dies Verfahren heute als eine vollständig durchgebildete, gewerbs-

mäßig verwertbare und (als eine) für den Großbetrieb ausreichende Mengen produzierende Methode zu bezeichnen ist.«

Trotzdem hatte das Mannesmann-Verfahren noch immer seine Tücken; denn das Pilgern erfolgte von Hand und erforderte nicht nur besondere Geschicklichkeit, sondern auch einen außerordentlichen Einsatz von Muskelkraft. Die Bedienung der Walze war derart anstrengend, daß im ständigen Wechsel mit drei Mannschaften gearbeitet werden mußte. Schon vom Gewicht her, das zu bewältigen war, kam das Handpilgern nur für kleinere Kaliber in Frage. Erst als die Handpilgerei durch eine maschinelle Speisevorrichtung ersetzt worden war (1895), konnte das Verfahren voll genutzt werden.

Die Brüder Mannesmann hatten also gute Gründe, als sie 1890 dem staunenden Publikum zwei Verwendungsmöglichkeiten für ihre kleinkalibrigen Rohre vorzutragen, die in der Fachdiskussion bis dahin keine Rolle gespielt hatten. Sie zeigten auf der Ausstellung zum Medizinischen Kongreß von 1890 ein Stahlrohrbett aus nahtlosen Röhren mit ¾ mm Wandstärke, das nur noch 9 kg wog; und sie erlangten am 5. Okt. 1891 ein Gebrauchsmuster für »Stühle und Sessel aus Aluminiumrohr«. Sie lieferten 1890 außerdem Langwied- und Gabelstücke für eine Nürnberger Velocipedfabrik und bekundeten damit ihr Interesse am Fahrradbau. Als dieses Interesse auf Gegenliebe stieß, gaben sie noch 1891 die Herstellung von Aluminiumröhren auf. Von Stühlen und Sesseln aus Stahlrohr war nicht mehr die Rede. Sie setzten auf ein billiges Fahrradrohr.

Die Brüder Mannesmann engagierten 1890 außerdem einen Berliner Kunstschmied und setzten diesen in Remscheid zur Fertigung kunstgewerblicher Gegenstände aus Stahlrohr ein. Es wurden u. a. Hoftore mit reicher Ornamentik geliefert. Diese Kunstschmiede lieferte auch das reiche Jugendstil-Design, als 1892/93 über die Telegraphenstange aus Stahlrohr hinaus Leitungsmaste für elektrische Bahnen, Gaskandelaber und Beleuchtungsmaste mit reicher Ornamentik entwickelt wurden. Diese Beispiele belegen, daß die Brü-

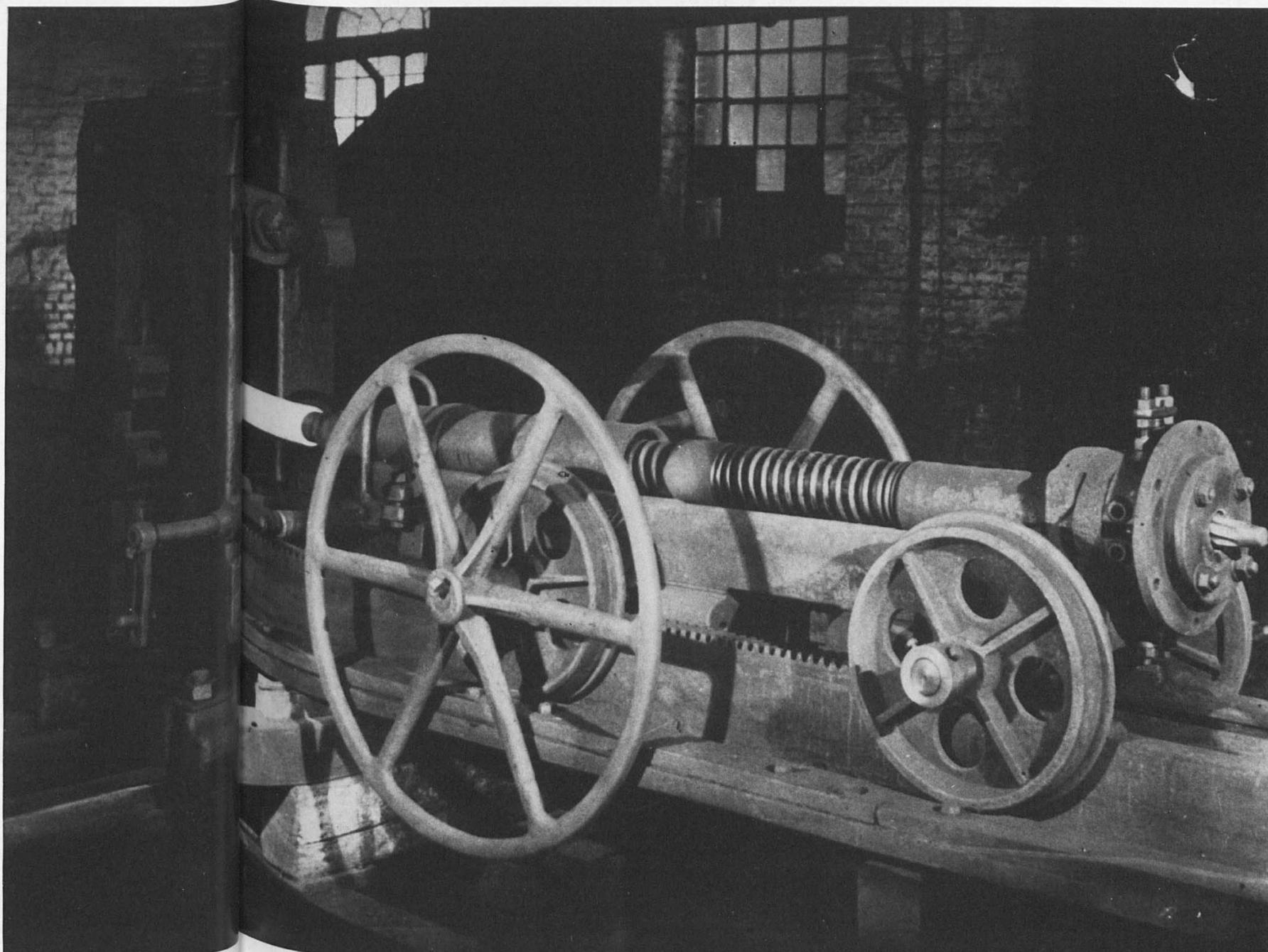
der Mannesmann nicht nur als Erfinder, sondern auch bei der Formgebung neuer Produkte für neue Formen des Bauens Wegweisendes geleistet haben.

Wohl war die Deutsch-Österreichische Mannesmannröhren-Werke AG nicht die erste Unternehmung gewesen, die Stühle und Sessel aus Metallröhren herstellen wollte und überhaupt eine ganze Palette kunstgewerblicher Fertigungen anbot. In Frankreich war ihr die Fa. Gandillot & Co. vorausgegangen, die 1844 auch den ersten aus Stahlrohr gefertigten Stuhl präsentiert hatte. Auf den großen Ausstellungen hatte sie entsprechende Anerkennungen gefunden. Demgegenüber hatten die Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke des deutschen Rohrwertsgründers Poensgen die Auffassung vertreten, daß die deutschen Aussteller benachteiligt seien und daß der Wert gewisser Kunstfertigkeiten überschätzt würde. Poensgen behielt insofern recht, als Gandillots kunsthandwerkliche Tendenzen kaufmännisch nichts brachten und die Firma 1868 schließen mußte.

In der Tat waren, wie uns ein Düsseldorfer Ausstellungs-Fachmann 1902 berichtet, seit der Londoner Weltausstellung von 1851 die Kunstgewerbe mit dem Blick auf Form und Farbe gefördert worden. Man imitierte alle Stilformen seit der Renaissance, bis man sich um 1890 zu der Einsicht durchrang, daß diese »sich mit der Lebenspraxis nicht vertrugen: Wie die veränderten Zeiten neue Bedürfnisse, neue Techniken und neue Gewerbe geschaffen und alte vernichtet hatten, so verlangten sie auch, da die alten Stilformen in der neuen Umgebung widersinnig waren, nach einem eigenen neuen Stil in der Kunst und im Kunstgewerbe. Dieses war zur Abart, zur Spielart der Gewerbe geworden; es mußte in sie zurückgeführt, vor allem den neuen Zwecken angepaßt und auf diese Weise der Höhepunkt, die Vollendung (die Verklärung) der Gewerbe erreicht werden. – Mitte der 1890er Jahre begann das Emporkommen, was man den »Lilienstengel« oder »Jugendstil« nannte; und so absurd zuweilen dies neue Evangelium sich gebärdete, als Kern schälte sich der Hinweis auf eine neue,

aufmerksame Beobachtung der Natur, des Vorbildes für alles künstlerische Schaffen.« Dieser Entwicklung Rechnung tragend, gründete 1896 der Münchner Verleger G. Hirth eine zeitkritische illustrierte Kulturzeitschrift, der er den Titel »Jugend« gab. Die »Jugend« wurde zum Programm für Literaten, Architekten, bildende Künstler und Kunsthandwerker, das Wort zum Sammelbegriff einer neuen Stil-

Das Pilgerwalzwerk mit Speisevorrichtung von 1895 verhalf dem Mannesmannrohr endgültig zum Durchbruch.



richtung. Dieser Jugendstil wurde so zum Bindeglied zwischen der konservativen Kunst des 19. Jahrhunderts und der »Modernen« des 20. Jahrhunderts. Jugendstil war also der Zeitgenosse der noch jugendlichen Brüder Mannesmann, und als Vertreter des Jugendstils traten diese in Konkurrenz mit den traditionellen Röhrenwerken, die jede kunsthandwerkliche Tendenz weit von sich wiesen. Das geschweißte

Rohr war für diese ausschließlich Leitungselement. Obwohl sie gelegentlich auch Gasrohre für die Herstellung von Feldbetten und andere Ausrüstungen des Kranken- und Sanitätswesens lieferten, betrachteten sie dies eher als eine Zweckentfremdung. Spezielle Möbelrohre boten sie nicht an. Die jungen Erfinder aus Remscheid verhielten sich genau entgegengesetzt. Sie sahen von Anfang an in ihrem Mannesmann-

rohr ebenso sehr ein Leitungselement. Sie boten aber nicht nur Masten, Stangen und Kandelaber in der Form konisch gewalzter Rohre an, sondern sie schmückten diese auch mit einer reichen Jugendstil-Ornamentik. Da sie weltweit die einzigen Anbieter waren, erreichten sie binnen weniger Jahre ein internationales Geschäft. Wo man Jugendstil nicht mochte, paßten sie sich nationalen Stilformen an:

Die Fahnenstangen vor dem Kreml in Moskau sehen anders aus als in Tokio. Dies ist mit einem umfangreichen Bildmaterial zu belegen.

Als die »Jugend« aus der Taufe gehoben wurde, hatte der erste Fahrrad-Boom seinen Höhepunkt erreicht. Seit 1890 war ihm das Mannesmannrohr richtungweisend vorausgelaufen, ab 1892 baute das Werk Bous eine Kaltzieherei mit einer neuartigen Ziehbank

Das Fahrradrohr von MANNESMANN

auf, die mit zwei Ketten arbeitete und die am 10. Juni 1895 unter Musterschutz gestellt wurde. Zu dieser Zeit waren in Bous 25 Ziehstellen in Betrieb mit einer monatlichen Kapazität von 250 000 m Fahrradrohr, in Landore 26 Ziehstellen mit 300 000 m Monatsleistung, ohne daß der Bedarf hätte befriedigt werden können. Seit 1893 kamen Fahrradrohre aus Landore auch in Amerika auf den Markt. Das Fahrrad zu volkstümlichen Preisen war geboren. 1895 erreichte der Import von Fahrradrohren in Amerika einen absoluten Höhepunkt, derweil eine eigene Produktion noch im Aufbau war. Das Fahrrad für 50 Mark war an die Stelle des Velocipeds für 500 Mark getreten. J. Castner, der in diesem Jahr die Werke in Remscheid, Komotau und Bous besichtigen durfte, war von der Präzision des Kaltziehens bis auf ein Zehntel Millimeter exakt so frap-



Die älteste uns überlieferte Fahrradrohr-Preisliste von Mannesmann bot im Jahre 1900 30-mm-Rohre mit 0,8 oder 1 mm Wandstärke für 2 Mark je Meter an. Ein derartiges Rohr wog 710 Gramm.

Inserate führender Fahrradfabriken, wie sie 1897–1907 in der Zeitschrift »Jugend« erschienen sind.

KLONDYKE-FAHRRÄDER

Fabrikat I. Ranges.
Stabil. Leichtlaufend, elegante Ausstattung.
Herrenrad 150 Mark. — Damenrad 160 Mark.
PAUL BACH & CO.
BUCHHOLZ I. S.
Vertreter hohe Provision. Cataloge gratis.

CORONA Fahrrad-
Werk
Ad. Schmidt
Bielefeld

CORONA-
Fahrräder
Die Krone der Räder
Bestes Material
Vorzüglichste Ausführung.

Dürkopp
Fahrräder
Bielefelder Maschinenfabrik
Dürkopp & C.
Bielefeld

Das allgemeine Urtheil

Naumann's

Fahrräder
Vollmaschinen
lautet gleich-
mäßig:
FABRIKAT ERSTEN RANGES
Diesem Urtheile verankert
die Fabrik ihre Erfolge.
SEIDEL & NAUMANN
DRESDEN.

MONARCH

das feinst construirte und beste
Fahrrad
MONARCH G. & M. G. HAMBURG (1890)

VICTORIA RÄDER

VICTORIA - FAHRRAD - WERKE U. A. G. - NÜRNBERG

PETER'S

Union - Pneumatic
Verbund - Pneumatic
Schlauchreifen

Das Ideal
jedes
Radfahrers

Mitteldeutsche Gummiwaarenfabrik, Louis Peter, Frankfurt a. M.

ADLER

Das beste Fahrrad!
„Höchste“
Auszeichnungen
Adler Fahrradwerke vorm. Heinrich Kleyer
Frankfurt a. M.

Die feinste Marke!
„Grösste“
Verbreitung

Neckarsulmer „Pfeil“

Anerkannt vorzügliches Fabrikat
Neckarsulmer
Fahrradwerke A.G.
Neckarsulm (Württemberg)

DÜRKOPP'S

DIANA-FAHRRÄDER

vollen
deutsches
Fabrikat

hochmoderner
Rahmenbau
überrasschend
leichter Lauf

Jahresproduktion
10 000 FAHRRÄDER
Arb. Anzahl
4 000

BIELEFELDER MASCHINENFABRIK
v. DÜRKOPP & C. Bielefeld

Olympia • Wanderer
Columbia
Opel • Germania
Populär.

E. Härting, k. b. Hofl.
München.

WANDERER-FAHRRÄDER

WANDERER-FAHRRADWERKE
VORM WINKLHOFFER & JAENICKE.
CHEMNITZ - SCHÖNAU.

piert, daß er diese Mannesmann-Spezialität als »Präzisionsrohr« beschrieben hat. Hinfort wurde das Fahrrad zum leitmotivischen Vehikel eines modernen Frauenbildes. Schon in ihrem zweiten Erscheinungsjahr übernahm die »Jugend« Karikaturen aus der amerikanischen Zeitschrift »Life«. Sie druckte aber auch eigene Karikaturen, die dem Radsport sehr förderlich waren. Dies brachte ihr einen wahren Inseraten-Boom der Fahrradfabrikanten ein. Wie nie zuvor wird die anmutige Frau Symbol einer Produktwerbung. Stahlrohrmöbel dagegen zählte die »Jugend« nicht zum Design der Moderne. Wählerisch darauf bedacht, nur stilgerechte Werbung umzusetzen, engagierte sie sich z. B. 1910 »in hygienischer, technischer und ästhetischer Hinsicht« für Steiners Paradiesbett und anderes traditionelles Mobilar, wie es Hoflieferanten anboten, für Patentschlaf-

säcke sogar – doch die Radlerin im Stahlrohrbett blieb der »Jugend« ein unfaßbarer Gedanke. Nicht einmal eine Satire mochte sie ihm widmen. Dennoch entwickelte sich bis zur Jahrhundertwende eine Reihe gasrohrverarbeitender Möbelfabriken, die so leistungsfähig waren, daß sie amerikanische Konkurrenz nicht zu fürchten hatte. Das nahtlose Rohr hat dabei nur eine untergeordnete Rolle gespielt. Der »federnde Stuhl« war damals weder ein hygienisches noch ein ästhetisch-modisches Bedürfnis. Ein kalt bearbeitetes Gasrohr, das leicht zu biegen war, genügte fast immer den technischen Anforderungen. Das Fahrradrohr dagegen wurde zum Schrittmacher einer dünnwandigen Präzisionstechnik, die bald auch dem Motorenbau zugute kam.



Literatur:
Angeregt wurde obige Arbeit durch eine Neuerscheinung: Max J. B. Rauck/Gerd Volke/Felix R. Paturi, Mit dem Rad durch zwei Jahrhunderte. Das Fahrrad und seine Geschichte, Stuttgart 1979, wo auf Seite 84 f, 113 ff die Bedeutung des Mannesmannrohres hervorgehoben wird, ohne die technischen Modalitäten zu differenzieren. Die Situation des Radfahrens in Deutschland Ende der achtziger Jahre schildert Wilhelm Wolf, Fahrrad und Radfahrer, Leipzig 1890, das in einem Faksimile-Druck, Dortmund 1979, neu erschienen ist. Über die Stationen technischer Entwicklung vom Fahrradrohr zum Präzisionsrohr unterrichten Rudolf Bungeroth, 50 Jahre Mannesmannröhren 1884–1934. Erinnerungen und Erlebnisse, Berlin 1934, Heinrich Koch, 75 Jahre Röhrenwerke Bous/Saar, in: Tradition 1963, S. 23 f, sowie Ruthilt Brandt-Mannesmann, Max Mannesmann – Reinhard Mannesmann. Dokumente aus dem Leben der Erfinder, Remscheid 1964, J. Castner, Stählerne Präzisionsröhren der Mannesmannröhren-Werke, in: Prometheus 7, 1895/96, S. 88 ff, J. Castner, in: Stahl und Eisen 1896, S. 147 ff, L. Erhard, in: Bayerische Gewerbe-Zeitung 4, 1891, S. 133, L. Hatzfeld, Industriekultur in Düsseldorf am Beispiel der Möbelrohre von Mannesmann, in: Aspekte Düsseldorfer

Industrie 1831–1981. Katalog Stadtmuseum Düsseldorf 1981. Zahlreiche weitere Quellen aus der wissenschaftlichen Diskussion in Fachzeitschriften sind neuerdings als Faksimile zusammengefaßt in L. Hatzfeld, Das Mannesmann-Verfahren. Vorträge, Abhandlungen und Berichte, Düsseldorf 1981. Der Band ist neben anderen ungedruckten Quellen einsehbar im Mannesmann-Archiv, Düsseldorf.

EIN GESCHEITERTER INNOVATIONSVERSUCH:

Der Kohlenstaubmotor

1916-1940

Die Tatsache, daß die Erdölvorräte weltweit rapide abnehmen, gibt Anlaß zu zahlreichen Überlegungen, das knapper werdende Erdöl durch andere Energieträger zu ersetzen. Dabei erinnert man sich auch wieder der Verfahren synthetischer Benzinherstellung, die vor, während und auch noch in den Jahren unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg eine bedeutende Rolle spielten. In diesem Zusammenhang sollten auch die Versuche Rudolf Pawlikowskis und anderer noch stärker als bereits geschehen berücksichtigt werden, einen Kohlenstaubmotor zu bauen, der vor allem im stationären Einsatz, aber auch als Fahrzeugmotor Verwendung finden könnte.

Häufig wird in der technikgeschichtlichen Literatur die Forderung aufgestellt, sich nicht nur mit solchen Prozessen technischer Neuerungen zu beschäftigen, die erfolgreich verlaufen sind und ihren Niederschlag in den maßgeblichen Handbüchern finden, sondern sich auch den Neuerungen zuzuwenden, deren Einführung in den Produktionsprozeß letztlich nicht gelungen ist. Gerade auch aus gescheiterten Innovationsversuchen lassen sich wesentliche Aufschlüsse über die Struktur technologischen Wandels gewinnen. Dies soll am Beispiel des Kohlenstaubmotors demonstriert werden.

Ein anderes Ziel dieses Beitrages ist es, den inzwischen teilweise in Vergessenheit geratenen Kohlenstaubmotor wieder in die Erinnerung zurückzurufen. »Ölkrisen« und die weltweit knapper werdenden Mineralölvorräte sind Veranlassung, sich nach Energiearten umzusehen, die das Erdöl langfristig ersetzen können. In diesem Zusammenhang erinnert man sich wieder verstärkt der Verfahren zur synthetischen Treibstoffherstellung, die vor allem während des »Dritten Reiches« eine bedeutende Rolle gespielt haben. Zwar wurden kürzlich vom Bundesministerium für Forschung und Technologie Versuche mit Kohlenstaubmotoren finanziert, und auch verschiedene Automobilfirmen nahmen sich des Kohlenstaubmotors an. Die Ergebnisse waren vor allem wegen zu starker Ver-

schmutzung der Kolben und eines beträchtlichen Abriebes wenig zufriedenstellend, so daß die Versuche zunächst eingestellt wurden. Dennoch sollte man sich noch intensiver als vorher mit dem Kohlenstaubmotor beschäftigen, zumal eine stärkere Ausbeutung der Kohlenvorräte vorgesehen ist. Schon 1824 hatte der französische Naturwissenschaftler und Thermodynamiker Sadi Carnot den Kohlenstaub als Brennstoff erwähnt¹⁾. Die älteste bekannte Publikation über den Kohlenstaubmotor stellt eine amerikanische Patentschrift aus dem Jahre 1851 dar, in der eine Art Kohlenstaubturbine beschrieben wird²⁾. Im Zeitraum 1890 bis 1913 führte der Engländer McCallum Versuche mit Kohlenstaub durch und entwickelte verschiedene Motoren, von denen einer 1901 in Glasgow ausgestellt wurde. Es heißt, daß nur feuerpolizeiliche Vorschriften seine praktische Vorführung verhinderten³⁾.

Auch in Deutschland wurden während dieser Zeit Versuche durchgeführt. 1901 baute der deutsche Erfinder Worgitzky einen Kohlenstaubmotor, bei dem zwar die Wasserspülung der Zylinderwände zur Zufriedenheit funktionierte, die Staubventile jedoch Schwierigkeiten bereiteten. Erfinder wie McCallum und Worgitzky scheiterten hauptsächlich an zwei Problemen: der mangelhaften Zerkleinerungstechnik beim Kohlenstaub und dem Fehlen eines geeigneten Arbeitsverfahrens.

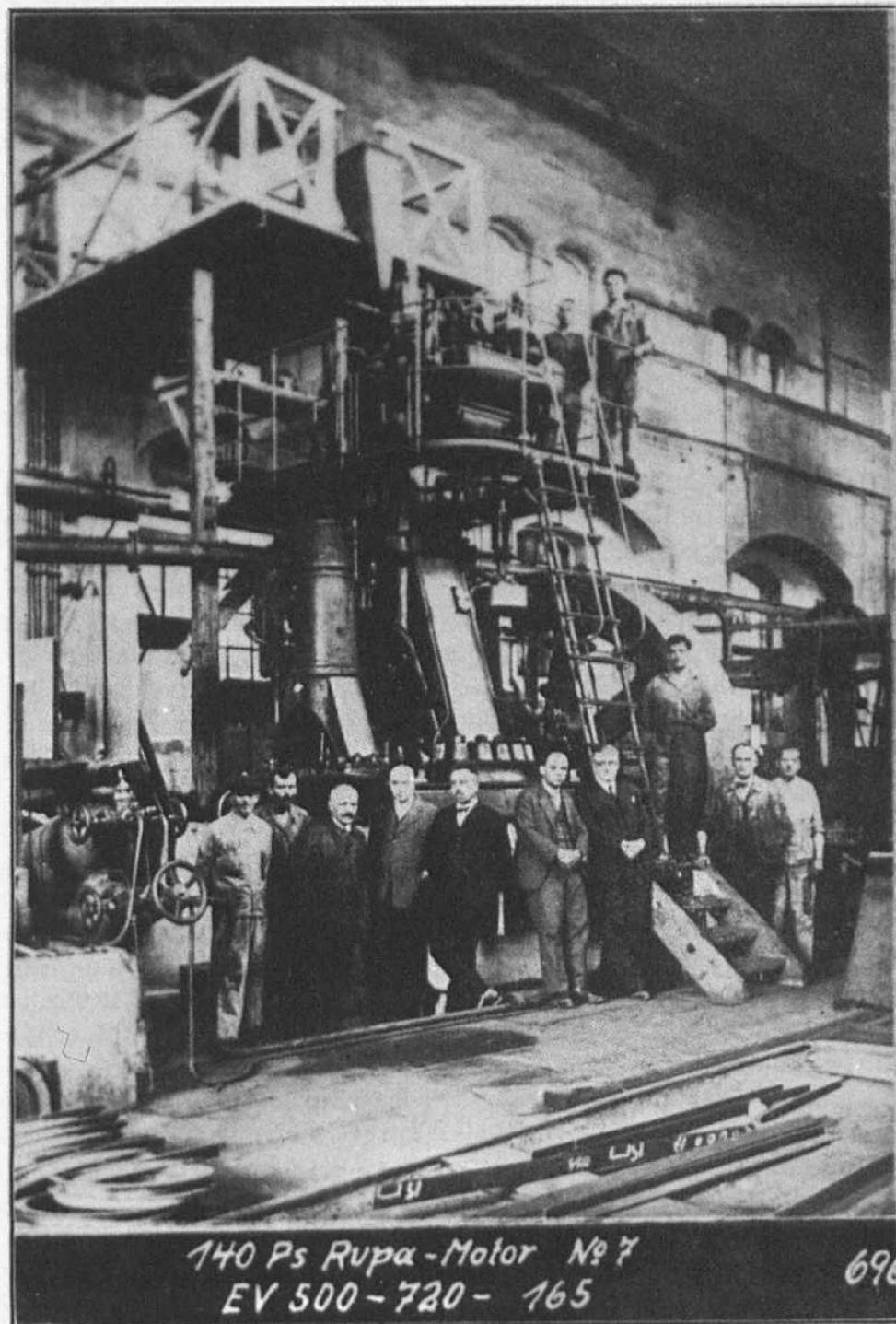
140-PS-Rupamotor No. 7 aus dem Jahr 1930. Nach den Angaben des Erfinders leistete diese Einzylinderviertaktmaschine mit einem Zylinderdurchmesser von 500 mm, 720 mm Hub bei 166 Touren in der Minute 140 effektive PS. Betrieben wurde dieser Motor mit mitteldeutscher Braunkohle.

motor

Das letztgenannte Problem wurde von Rudolf Diesel behoben⁴⁾. Bereits zu Anfang der 1890er Jahre hatte Diesel mit Überlegungen, einen Kohlenstaubmotor zu entwickeln, begonnen und führte 1899 Versuche durch. Bei dem Versuchsmotor wurde der angesaugten Luft Kohlenstaub beigegeben und zusammen mit ihr komprimiert. Im oberen Totpunkte des Kolbens wurde dann Zündstoff mit der Düse eines umgebauten Dieselmotors eingespritzt⁵⁾. Dem erstgenannten Problem war jedoch weniger leicht beizukommen. Der Kohlenstaub war zu grobkörnig und verbrannte teilweise nicht vollständig, sondern verkockte. Bei den Versuchen Diesels blieb der Kolben deshalb auch häufig schon nach kurzer Zeit stecken, da sich unverbrannter Kohlenstaub zwischen Zylinder und Kolben festgesetzt hatte⁶⁾.

Wesentliche Fortschritte wurden von Rudolf Pawlikowski erzielt, der sein gesamtes Vermögen für die Entwicklung des Kohlenstaubmotors einsetzte. Pawlikowski (1868–1942) studierte an der Technischen Hochschule Dresden Ingenieurwissenschaften und führte danach Versuche mit Gasmotoren für die Dessauer Straßenbahnen durch⁷⁾. Bei diesen Versuchen arbeitete er teilweise auch mit Hugo Junkers zusammen. Pawlikowski ging dann zu Oskar von Miller, dem späteren Gründer des Deutschen Museums, der sich schon früh für die Elektrifizie-

rung einsetzte, nach München und unternahm 1897 eine große Forschungsreise durch verschiedene Länder Europas, während der er auch die wichtigsten Motorenfabriken besichtigte. Ende 1897 ging er zu Rudolf Diesel, arbeitete in dessen Auftrag in der Augsburger Versuchsstation an der Erprobung des Compound-(Verbund)-Motors und übernahm später das große Münchener Konstruktionsbüro Diesels⁸⁾. Während der Zusammenarbeit zwischen Diesel und Pawlikowski ergab sich jedoch ein Problem, das in der jüngeren Technikgeschichte häufig anzutreffen ist, nämlich die Frage des »Angestelltenpatentes«: Bei seiner Tätigkeit für Diesel hatte sich Pawlikowski verpflichten müssen, Erfindungen, die von ihm – Pawlikowski – während seiner Arbeit im Dienste Diesels gemacht wurden, nicht unter seinem Namen zum Patent anzumelden, sondern sie Diesel zu überlassen. Besondere Mühe hatte Pawlikowski auf die Entwicklung eines Arbeitsverfahrens verwendet, bei dem ein Gas-Luft-Gemisch nur so hoch verdichtet wird, daß es unter seiner Entzündungstemperatur bleibt, die Verdichtung aber wiederum so hoch war, daß eingespritzter flüssiger Kraftstoff entzündet wurde und das Gas-Luft-Gemisch mitentzündete. Dieses Verfahren erlangte später durch den Kraftstoffmangel während des 2. Weltkrieges große Bedeutung. Diesel nun meldete das Verfahren unter seinem Namen als Deutsches Reichs-



140 Ps Rupa-Motor No 7
EV 500-720-165

696

patent 109186 an und zog sich den Zorn Pawlikowskis zu, der ihn kurz darauf verließ⁹⁾. Pawlikowski ließ sich in Görlitz nieder und machte sich als Zivilingenieur selbständig. Er hatte beträchtliche Erfolge im Dampfkesselbau und beim Bau chemischer Anlagen¹⁰⁾ und nahm verschiedene Patente auf Kesselhauserentaschung. Um hierzu die nötigen Anlagen zu liefern, gründete er 1910 die Maschinenfabrik Kosmos in Görlitz. Dort rief er auch die Chemische Fabrik Rupa ins Leben, in der Stickstoff zur Gewinnung von Stickstoffverbindungen oxydiert wurde. Diesem Unternehmen war kein großer Erfolg beschieden, wohl aber seinen Erfindungen in der Kunstseidenindustrie¹¹⁾. Bedeutender als die genannten Erfindungen und Unternehmen waren aber seine Bemühungen um den Kohlenstaubmotor. Eine Be-

schäftigung mit diesem Problem, die seit dem Ende der 20er Jahre dieses Jahrhunderts intensiviert wurde, lag nahe. In Deutschland befanden sich nur geringe Erdölvorkommen, und das geförderte Erdöl war im allgemeinen von minderwertiger Qualität und wurde hauptsächlich zu Schmieröl verarbeitet. Außerdem vertraten zahlreiche Experten um 1930 die Ansicht, daß die Welterdölvorräte in etwa 10 bis 12 Jahren erschöpft sein würden. Auf der anderen Seite verfügte Deutschland aber über große Kohlevorräte und lag hier hinter den USA an zweiter Stelle. Zwischen 1924 und 1933 verzeichnete Deutschland über 20% der Steinkohlenförderung und hatte bei der Braunkohle sogar einen Anteil von über 75%¹²⁾. Nicht zuletzt diese Tatsache war dafür ausschlaggebend, daß in Deutschland vor allem seit den 1920er

EIN GESCHEITERTER
INNOVATIONSVERSUCH:
Der Kohlenstaubmotor
1916-1940

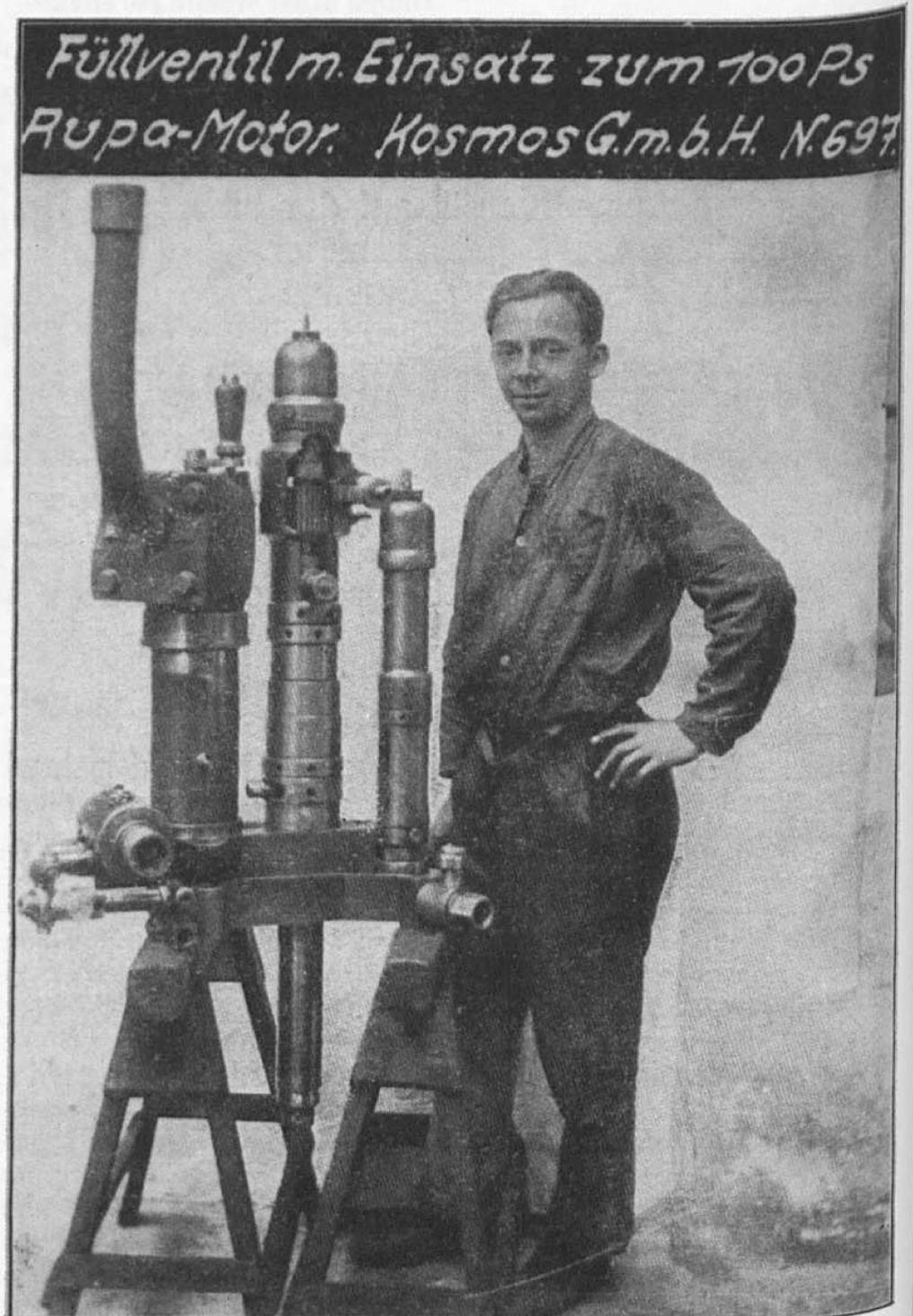
Jahren Versuche unternommen wurden, synthetische Treibstoffe aus Kohle zu erzeugen. Schon 1913 gelang es Friedrich Bergius, der Kohle durch Erhitzung unter hohem Druck Wasserstoff anzulagern (Hydrierung). Die von ihm errichtete Großversuchsanlage im Rheingau wurde 1926 von der IG Farben übernommen und grundlegend umgewandelt, wobei man auf die während des Ersten Weltkrieges gewonnenen Erfahrungen mit der Ammoniaksynthese (Verfahren zur synthetischen Gewinnung von Stickstoff) zurückgriff. Stickstoff wurde als Düngemittel, aber auch zur Herstellung von Sprengstoff verwandt¹³⁾. Die BASF, die später in der IG Farben aufging, begann 1923 in Ludwigshafen-Oppau mit der Großproduktion von synthetischem Methanol (Holzgeist)¹⁴⁾. Daneben spielten noch das Schwelverfahren, bei der Kohle schonend erhitzt wurde und der dabei gewonnene Teer und das Öl destilliert wurden, und die Kohlewasserstoffsynthese nach Fischer-Tropsch eine Rolle. Bei diesem Verfahren, das Professor Franz Fischer und sein Mitarbeiter Hans Tropsch 1925/6 im Kohleforschungsinstitut in Mülheim/Ruhr entwickelten, wurde Kohle vergast und ein Gemisch mit Wasserstoff, das Wassergas, hergestellt, das man in Kontaktöfen leitete, in denen sich mit Hilfe von Katalysatoren ohne Druck Mineralölmoleküle bildeten. Sowohl das Hydrierverfahren nach Bergius als auch das Fischer-Tropsch-Verfahren wurden vor allem nach der nationalsozialistischen Machtergreifung 1933 im Zuge der Autarkiepolitik im großen Rahmen angewandt.

Bereits 1928 stellte der deutsche Zivilingenieur Ernst Bielefeld fest, daß die Gegner des Kohlenstaubdieselmotors behaupteten, dieser Motor komme bereits um 10 Jahre zu spät, da ja inzwischen das Hydrierverfahren nach Bergius entwickelt worden sei und auch wirtschaftlich arbeite¹⁵⁾, während Erfinder und Industrielle wie Rudolf Pawlikowski Kohlenstaub als den am besten geeigneten Brennstoff zum Betrieb von Motoren bezeichneten¹⁶⁾. Wie funktionierte nun der von Pawlikowski entwickelte Motor (Rupa-

Motor)?): Durch die Schleuse k wird das Brennpulver – der Kohlenstaub – zugeführt. Die Beschickung geschieht während des Saughubes des Kolbens p. Am Ende der Kompression wird das Brennpulver in den Arbeitszylinder o ausgeblasen. Bei einem Viertakt-Rupa-Motor geht das Arbeitsspiel folgendermaßen vor sich: Der Kolben p saugt bei g Frischluft in den Zylinder. Der hierdurch hervorgerufene schwache Unterdruck setzt sich in der »Beikammer« k fort, die durch Mundlöcher in Verbindung mit dem Arbeitszylinder steht. Öffnet sich das Ventil c, das konzentrisch um ein Mittelventil a ausgebildet ist, so wird das Kohlenpulver in die Beikammer eingesaugt. Das Pulver schwebt als Staubwolke in der Beikammer, während der Kolben p die von ihm angesaugte Luft im Zylinder verdichtet und dabei einen Teil davon durch das offene Mundloch in die Beikammer drückt. Im Gegensatz zum Dieselmotor wurden beim Rupa-Motor Luft- und Brennstoffwolke gleichzeitig verdichtet, aber bis zur Zündung getrennt gehalten. Die in der Beikammer befindliche Luft wird bei der Kompression verdichtet und erhitzt und entzündet eine Teilmenge der Kohlenpulverladung von selbst. Im Totpunkte des Kolbens steigt der Überdruck in der Beikammer von etwa 33 auf 80 at an. Dadurch wird der heiße Kammerinhalt, zum Teil schon brennend, in den Arbeitszylinder geblasen. (Rudolf Pawlikowski, Der Kohlenstaubmotor, Elektrotechnische Zeitschrift 59 [1938] S. 1041)

Der erste Rupa-Motor mit einer Leistung von 80 PS entstand durch Umbau aus einem MAN-Dieselmotor und wurde 1916 in der Maschinenfabrik Kosmos in Görlitz in Betrieb genommen. Der Motor sollte den ortsfesten und vielleicht später auch den ortsbeweglichen Dieselmotor ersetzen¹⁷⁾. Im Jahr 1938 behauptete Pawlikowski, der Motor wäre im Zeitraum 1916 bis 1936 weit über 1000 Stunden im Einsatz gewesen. Seine Laufbüchse bestand aus Gußeisen; die erste Laufbüchse sowie der erste gußeiserne Kolben aus dem Jahre 1916 wurden noch 1938 verwendet. Die Kolbenringe mußten jedoch häufig erneuert werden¹⁸⁾.

Die Vor- und Nachteile des Rupa-



Das Füllventil zum Einspeisen des Kohlenstaubs war wohl das wichtigste und schwierigste Konstruktionsteil der Kohlenstaubmotoren.

Kohlenstaubmotors lagen auf der Hand. Von Vorteil war der kostengünstige Brennstoffverbrauch, der, verglichen mit dem Dieselmotor, nur etwa ein Drittel betrug¹⁹⁾. Stellt man dann noch in Rechnung, daß Kohle im Gegensatz zum Erdöl in Deutschland reichlich vorhanden war und auch Braunkohlenpulver bei der Brikkettfabrikation in großen Mengen anfiel²⁰⁾, so war dies ein gewichtiger Vorteil. Daneben war es bei dem Kohlenstaubmotor möglich, feste Brennstoffe unmittelbar und ohne vorausgegangene Umwandlung, die immer mit Kraftverlusten und somit Kosten verbunden war, einzusetzen²¹⁾. Außerdem bestand die Möglichkeit, auch andere kostengünstige Brennstoffe, wie Pflanzenmehl und pflanzliche Rückstände, Holzmehl und Torf zu verwenden²²⁾.

Den Vorteilen standen jedoch wesentliche Nachteile gegenüber. Die Anschaffungskosten des Kohlenstaubmotors lagen gegenüber dem Öldieselmotor um etwa 10 % höher, dazu kamen Mehrkosten für Patentgebühren und Ersatzteile. Auch der Verschleiß und damit die Abschreibung lagen beim Kohlenstaubmotor höher als beim Dieselmotor. Zwar bestanden beim Kohlenstaub gegenüber dem Dieselloil wesentliche Kostenvorteile, diese wurden aber dadurch vermindert, daß die Frachtkosten für Kohlenstaub höher lagen als beim Dieselloil. Zum Transport des Kohlenstaubs benötigte man nämlich Spezialwagen, deren Herstellung aufwendig war²³⁾. Zudem waren die Betriebskosten beim Kohlenstaubmotor höher als beim Dieselmotor. Neben dem schon genannten großen Verschleiß müssen die Schmierölkosten genannt werden, die etwa 50 % höher lagen, sowie die beträchtlichen Wartungskosten, da der Kohlenstaubmotor häufig gereinigt und von unverbrannten Rückständen befreit werden mußte.

Diese Gesichtspunkte relativierten die Kostenvorteile des Kohlenstaubmotors. Die beiden wesentlichen negativen Aspekte waren jedoch die Explosionsgefahr und der Kolbenringverschleiß. Kohlenstaubexplosionen waren darauf zurückzuführen, daß manchmal aufgrund von undichten Staubventilen Kohlenstaub

aus der Staubzuführungsleitung in den Maschinenraum geblasen und dort entzündet wurde. Die Explosionen führten teilweise zu tödlichen Unfällen. Das Problem konnte von Ingenieuren der IG Farben zu Beginn der 1930er Jahre dadurch gelöst werden, daß die Staubzuleitungen mit Entspannungsleitungen, die ins Freie führten, versehen wurden²⁴⁾. Die Verschleißwirkung der Ascheteilchen bildete langfristig das Kardinalproblem des Kohlenstaubmotors. Die unvermeidlichen Ascherückstände der Kohle führten zu einem hohen Zylinder- und Kolbenverschleiß²⁵⁾, außerdem vermischten sich die harten Ascheteilchen mit dem Schmieröl zu einer zähflüssigen Masse, die Zylinder und Kolben verklebte²⁶⁾. Die schmirgelnde Wirkung der Aschebestandteile machte es notwendig, häufig die Zylinder nachzubohren, Kolben und besonders Kolbenringe auszuwechseln und Ventile zu erneuern. Ähnliche Probleme stellten sich nicht nur beim Kohlenstaubmotor, sondern auch bei der Kohlenstaubfeuerung, wie sie etwa bei Dampflokomotiven anzuwenden versucht wurde²⁸⁾. Schon 1823 waren von dem Bergrat Karl Anton Henschel in Kassel Versuche mit stationären Feuerungen durchgeführt worden, die in den 1920er Jahren von der AEG und der »Stug« (Studiengesellschaft für Staubfeuerung auf Lokomotiven), der die Firmen Henschel, Hanomag, Krupp und Schwartzkopff angehörten, für Lokomotiven fortgeführt wurden. Hans Wendler setzte die Versuche in den 1950er Jahren in der DDR fort. Als Vorteile der Kohlenstaubfeuerung auf Lokomotiven sind eine vollständige Verbrennung ohne Rauchentwicklung, verminderte Schlackenbildung, Wegfall der schweren Arbeit des Kohleschauflerns und die kurze Anheizzeit von etwa einer Stunde zu nennen. Dennoch setzte sich die Kohlenstaubfeuerung auf Lokomotiven niemals durch. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Beförderung des Kohlenstaubes in aufwendigen Behälterwagen vor allem deshalb kostspielig war, weil durch das geringe spezifische Gewicht des Staubes zusammen mit dem verhältnismäßig geringen Heizwert viel Raum

beansprucht wurde. Zudem wurden hohe Anforderungen an die Staubfeinheit gestellt, die Kosten des Umbaus auf Kohlenstaubfeuerung waren hoch und – ähnlich den Zylindern und Zylinderringen beim Kohlenstaubmotor – die kupfernen Feuerbüchsen waren Auszehrungen unterworfen, die durch den schwefelhaltigen Brennstoff hervorgerufen wurden. Hinzu kam, daß Rückstände in erheblicher Menge anfielen und zudem der feine Kohlenstaub oft durch die Fensterritzen in die Abteile drang, was das Reisevergnügen der Fahrgäste beträchtlich minderte.

Es waren also zu Beginn der 1930er Jahre noch zahlreiche Probleme zu lösen, um den Kohlenstaubmotor zur Serienreife zu entwickeln. Bemühungen in dieser Richtung gingen nicht nur von Pawlikowskis Maschinenfabrik Kosmos aus, sondern auch andere namhafte Firmen versuchten, einen Kohlenstaubmotor zu entwickeln und zu verbessern. Seit 1925 wurde im Forschungslaboratorium der IG Farben in Ludwigshafen-Oppau an einem Kohlenstaubmotor gearbeitet²⁹⁾ und auch Krupp und die MAN in Augsburg entwickelten Kohlenstaubmotoren. Hanomag baute einen Motor, der beim Bochumer Verein eingesetzt wurde; die immer für technische Neuerungen aufgeschlossene Erste Brüner Maschinen-Fabrikgesellschaft konstruierte Modelle ähnlichen Typs, und die Firma Schichau in Elbing arbeitete mit Unterstützung des Deutschen Reiches an einem Kohlenstaubmotor. 1938 wurde auf der Herbsttagung des Vereins Deutscher Ingenieure berichtet, daß Schichau einen Einzylinder-Viertakt-Kohlenstaubmotor mit einer Leistung von 60 PS entwickelt und einen Auftrag auf einen 600-PS-Motor erhalten habe³⁰⁾.

Im Jahre 1935 stellte der Ingenieur H. Wahl aus Elbing die Forderung auf, daß in enger Zusammenarbeit von Maschinenbau, Werkstoffprüfung und Kohlenbergbau die noch verbleibenden Schwierigkeiten beim Betrieb von Kohlenstaubmotoren überwunden würden³¹⁾. Zu vorsichtigem Optimismus bestand durchaus Anlaß. Nach eingehenden Versuchen, vor allem von seiten der IG Farben,

war es gelungen, einigen der Hauptprobleme im Zusammenhang mit dem Kohlenstaubmotor beizukommen. Verschleißversuche von Wahl, aber auch von Pawlikowski hatten gezeigt, daß nicht nur der Aschengehalt der Kohle, sondern auch die Aschenzusammensetzung und das Verhalten der Asche im Motor den Verschleiß beeinflussten. Es kam nun darauf an, Kohlenarten mit einem möglichst geringen Aschengehalt zu ermitteln und zu verwenden. Versuche ergaben, daß der Staub der Ruhrkohle und westfälische Anthrazitkohle sowie der Gas- und Gasflammkohle besonders gut zum Betrieb des Kohlenstaubmotors geeignet waren. Diejenigen Kohlenarten waren zu bevorzugen, die möglichst wenige harte und stark schleifende Bestandteile, wie Quarz und Pyrit, enthalten.

Neben der Auswahl der Kohlenarten spielte auch die Werkstoffauswahl für den Motor selbst eine bedeutende Rolle. Gußeisen, das bisher in der Regel verwandt wurde, war, so hatten Versuche ergeben, nicht geeignet, da für die Dichtungsteile und Laufbüchsen hochverschleißfeste Sonderwerkstoffe benötigt wurden. Laufbüchsen aus nitriertem Grauguß und Chrom-Nickel-Stahl erwiesen sich als dauerhaft. Die Maßnahmen zur Verschleißbekämpfung wurden ergänzt durch Spülverfahren – zunächst Luft-, dann Ölspülung –, durch die das Spülmittel dem Eintritt fester Kohlenstaubrückstände zwischen die Dichtflächen entgegenwirkte³²⁾.

Die Fortschritte, die Mitte der 1930er Jahre beim Bau und Betrieb des Kohlenstaubmotors erzielt worden waren, konnten sich also durchaus sehen lassen. Die Erste Brüner Maschinenfabrik garantierte für Kohlenstaubmotoren schon Laufzeiten von einem Jahr. Es lagen auch durchaus Bestellungen vor, die allerdings häufig mit Garantieforderungen verbunden waren, die die Hersteller noch nicht erfüllen konnten oder wollten. Die Reichsregierung war zwar in den 1930er Jahren grundsätzlich an der Verbesserung des Kohlenstaubmotors interessiert, förderte jedoch vorrangig die Entwicklung der synthetischen Treibstoffe, die technisch schon weiter

EIN GESCHEITERTER
INNOVATIONSVERSUCH:
Der Kohlenstaubmotor
1916-1940

fortgeschritten war. Pawlikowskis Versuche verliefen nach seinen eigenen Angaben erfolgreich, aber auch er hatte nicht den gewünschten Erfolg. Bereits 1930 waren auf seinen »Rupa-Motor« etwa 121 Patente in etwa 30 Ländern erteilt worden. Pawlikowski selbst sah den Grund für den geringen Erfolg des Kohlenstaubmotors in der Tatsache, daß die großen Ölgesellschaften den Motor mit aller Kraft bekämpften. Sie machten ihren Einfluß auf die Regierung und die deutsche Industrie geltend, da sie befürchteten, beim Einsatz des Kohlenstaubmotors bedeutende Marktanteile zu verlieren³³). Diese Behauptung Pawlikowskis ist sicherlich nicht von der Hand zu weisen, entscheidend war aber doch, daß die Treibstoffversorgung des Reiches in den 1930er Jahren auch ohne Kohlenstaubmotor gesichert erschien. Durch den »Benzinvertrag« vom 14. Dezember 1933 hatte sich die IG Farben verpflichtet, ihre Kapazitäten zur Erzeugung von synthetischem Treibstoff bedeutend auszuweiten³⁴), so daß diese Gesellschaft zunächst darauf sehen mußte, daß sich die so getätigten Investitionen auch amortisierten, bevor sie sich der Entwicklung eines anderen Verfahrens zuwandte. Im September 1934 wurden die maßgeblichen Vertreter der deutschen Braunkohleindustrie vom Reichsfinanzminister Schacht genötigt, der Gründung der Braunkohle-Benzin A. G. (Brabag) zuzustimmen und sich an ihr finanziell zu beteiligen. Die Gesellschaft hatte das Ziel, verschiedene Hydrierwerke zu errichten³⁵).

Auch die Bergwerksgesellschaften standen dem Kohlenstaubmotor distanziert gegenüber, was auf den ersten Blick verwunderlich ist, hätte so doch die Möglichkeit bestanden, den billigen Kohlenstaub abzusetzen. Die Erklärung liegt darin, daß der Kohlenstaubmotor ja nicht nur als Ersatz für den Dieselmotor geplant war, sondern auch an die Stelle der Dampfturbine treten sollte, die zu ihrem Betrieb große Mengen von Kohle benötigte. Dieser Bedarf wäre jedoch beim vollständigen Übergang zum Kohlenstaubmotor fortgefallen, so daß die Bergwerksgesellschaften am Einsatz des letzteren nicht interessiert waren³⁶).

Obwohl, wie oben festgestellt wurde, während der 1930er Jahre durchaus wesentliche Fortschritte auf dem Gebiet des Kohlenstaubmotorenbaues erzielt worden waren, ließ die Erfüllung der 1935 von Wahl aufgestellten Forderung zur engeren Zusammenarbeit aller beteiligten technischen Disziplinen und Firmen doch zu wünschen übrig. 1937 hatten auf einer Sitzung der »Brennkrafttechnischen Gesellschaft« die Firmen Schichau, Pawlikowski, Hanomag und die Erste Brüner Maschinen-Fabrikgesellschaft zugesagt, eine Arbeitsgemeinschaft zu bilden, um gemeinsam den Kohlenstaubmotor zur Produktionsreife zu entwickeln. Dazu ist es jedoch nicht gekommen³⁷), was wohl auf Rivalitätsverhältnisse zwischen den Firmen zurückzuführen ist. Besonders Pawlikowski betrachtete sich als den eigentlichen »Vater« des Kohlenstaubmotors und war bestrebt, die Früchte seiner langen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auch selbst zu genießen. Pawlikowski war der Typ des von einer Idee besessenen Erfinders, der dazu neigte, Einwände gegen sein Projekt zu ignorieren. Seine Geheimniskrämerei machte ihn darüber hinaus in Kreisen der deutschen Industrie suspekt. Ob nun sein Versuchsmotor wirklich etwa 10 000 Betriebsstunden ohne nennenswerte Störungen gelaufen ist, ist nicht erwiesen. Bissige Stimmen behaupteten, daß »der Motor nur läuft, wenn Besuch kommt«³⁸).

Am 5. April 1940 fand im Flugverband-Haus in Berlin eine Arbeitssitzung der Brennkrafttechnischen Gesellschaft statt, die sich mit dem Kohlenstaubmotor beschäftigte. Sitzungsleiter war Dipl.-Ing. Hausmann vom Heereswaffenamt in Berlin, wodurch das Interesse der Wehrmacht und der Reichsregierung deutlich wird. Die Brennkrafttechnische Gesellschaft hatte Ingenieure und Ingenieurwissenschaftler aus den Bereichen Industrie und Wissenschaft eingeladen, über ihre Arbeiten und Versuche zu berichten. Von Seiten der Wissenschaft waren vertreten Josef Jehlicka, Maschinenbauprofessor an der Technischen Hochschule Brünn, der zahlreiche Versuche mit dem Kohlenstaubmotor angestellt hatte, sowie Dipl.-Ing. Kurt

Hein vom Maschinenlaboratorium der TH Dresden. Als Vertreter der Industrie waren Direktor E. Najork von der Firma Hanomag in Hannover-Linden, die einen dort gebauten Kohlenstaubmotor beim Bochumer Verein installiert hatte, mit seinem Mitarbeiter Dipl.-Ing. Rohrbach erschienen. Weiterhin waren aus Kreisen der Industrie Rudolf Pawlikowski und Direktor Dr. Broche von der Gewerkschaft Mathias Stinnes in Essen, der gemeinsam mit seinem Mitarbeiter Dr. Pott Versuche mit einem aus Kohle gewonnenen aschefreien Brennstoff durchgeführt hatte, zugegen. Der auch anwesende Professor W. Wilke von der IG Farben in Ludwigshafen berichtete über diese Versuche³⁹).

Zweck der Sitzung war eine Bestandsaufnahme der Entwicklung des Kohlenstaubmotors. Zieht man bereits an dieser Stelle ein Fazit der Ausführungen während der Sitzung, so kommt man zu dem Schluß, daß wesentliche Probleme, die noch zu Beginn der 1930er Jahre mit dem Motor bestanden, als gelöst betrachtet werden konnten. Über die Vorteile des Kohlenstaubmotors hinsichtlich des Brennstoffverbrauchs bestand kein Zweifel, Vorteile, die im Zusammenhang mit dem Vierjahresplan und dem erklärten Autarkieziel der nationalsozialistischen Wirtschaftspolitik um so schwerer wogen⁴⁰). 1940 kostete die Tonne Braunkohlenstaub, der in Deutschland reichlich vorhanden war, etwa 15 Reichsmark, während für die gleiche Menge Dieselöl etwa 180 Reichsmark aufgewendet werden mußten. Unter Berücksichtigung der Wärmeinheiten bei Braunkohlenstaub und Mineralöl ergab sich ein Brennstoffkostenverhältnis von etwa 1 : 6. Sicherlich bot der Kohlenstaubmotor noch mancherlei Probleme. Der Brüner Maschinenbauprofessor Jehlicka berichtete über Versuche im dortigen Maschinenbaulaboratorium, die deutlich gemacht hätten, daß immer noch Schwierigkeiten bei der Kohlenstaubzuführung bestünden. Diese sei ständig verstopft gewesen. Hauptursache von Betriebsstörungen stellten aber undichte Kolbenringe dar, außerdem hätten sich an den Kolbenböden,

den Ventiltellern und Brennerdüsen Schlacken abgesetzt, die die Leistung der Maschine beeinträchtigten. Auch Direktor E. Najork von der Hanomag sah das Kernproblem des Kohlenstaubmotors in dem Staub, der nicht zur Verbrennung kam. Er forderte deshalb die Verwendung aschearmen oder aschefreien Kohlenstaubs.

Die Ausführungen von Jehlicka und Najork zeigen, daß die Kommunikation zwischen den an der Entwicklung des Kohlenstaubmotors beteiligten Firmen und Technischen Hochschulen in der Tat nicht sehr eng gewesen sein kann. Daß die Rückstände herkömmlichen Kohlenstaubs Betriebsstörungen verursachten, war seit langem bekannt. In der Zwischenzeit hatten sich jedoch die schon erwähnten Broche und Pott auch dieses Problems angenommen und waren durch ihr »Druckextraktverfahren« zu einer Lösungsmöglichkeit gelangt, die allerdings nur unter Laboratoriumsbedingungen befriedigende Resultate brachte⁴²).

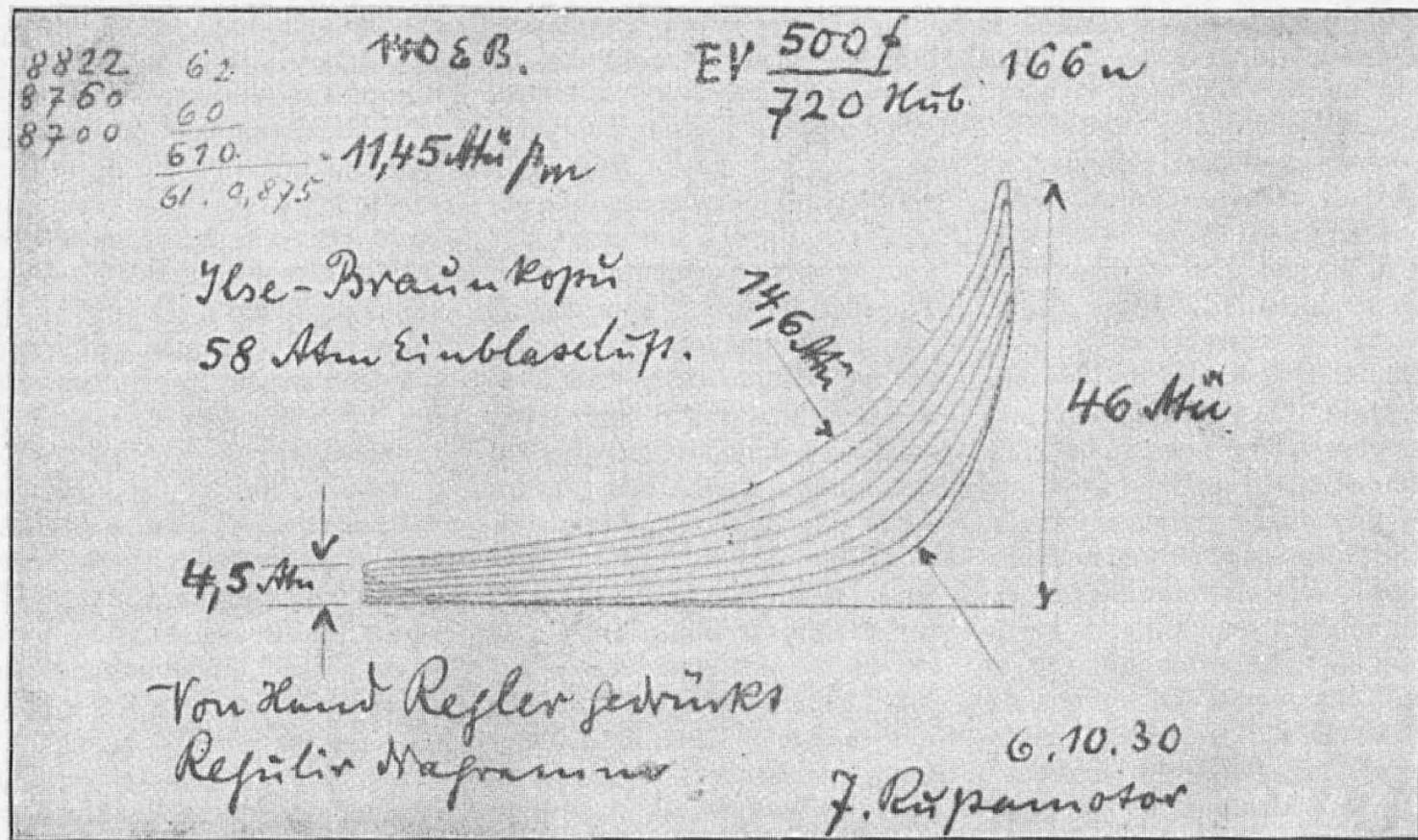
Zwar war es schon vorher möglich gewesen, durch die Verwendung verschleißfester Stoffe, wie Stahllegierungen, Fortschritte zu erzielen, diese mußten aber mit stark erhöhten Materialkosten erkaufte werden. Auch stellten die im Handel befindlichen Elektrofilterstaubsorten einen hervorragenden Staub für die Kohlenstaubmotoren mit einem minimalen Eisenabrieb dar⁴³). Diese Verbesserungen waren aber durch das Broche-Pottsche Verfahren und die Weiterentwicklung im Laboratorium der IG Farben überholt. Die von Broche und Pott hergestellten Druckextrakte stellten einen festen aschefreien Brennstoff dar, der sich allerdings nicht ohne weitere Behandlung im Motor verwenden ließ. Die Extraktkohle begann nämlich schon bei Temperaturen um 200°C zu erweichen, wodurch Kolben und Ventile verklebten und der Motor aufhörte, zu arbeiten. Im Forschungslaboratorium der IG Farben in Oppau fand man nun heraus, daß durch eine Behandlung mit Salpetersäure oder nitrosen Gasen der Erweichungspunkt von etwa 200°C auf über 1000°C erhöht wurde. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens

war die Möglichkeit, den Zündpunkt von etwa 550°C auf etwa 200°C zu erniedrigen⁴⁴⁾. Die Zwischenbilanz des Jahres 1940 zeigt also im ganzen hinsichtlich des Kohlenstaubmotors erfreuliche Ergebnisse. Dennoch wurden keine Anstrengungen unternommen, mit der Serienproduktion zu beginnen. Wie ist dies zu erklären? Während des 2. Weltkrieges hätte es doch darauf ankommen müssen, die einheimischen Energieträger möglichst umfassend zu nutzen, um den großen militärischen und zivilen Bedarf decken zu können. Betrachtet man nun die Versorgungslage mit Treibstoffen zu Beginn des Jahres 1940, so stellt man fest, daß diese für das Deutsche Reich zumindest bezüglich des militärischen Bedarfs im ganzen befriedigend war, so daß ein Rückgriff auf neue Verfahren nicht notwendig erschien. Die Kohlehydrierung lief auf vollen Touren, außerdem hatte der Polenfeldzug Deutschland in den Besitz des ergiebigen galizischen Erdölgebiets gebracht⁴⁵⁾. Im Februar 1940, also zwei Monate vor der erwähnten Sitzung der Brennkrafttechnischen Gesellschaft, waren die seit Oktober 1939 mit der Sowjetunion geführten Verhandlungen mit dem Abschluß eines Wirtschaftsabkommens beendet worden. Darin verpflichtete sich die Sowjetunion zur Lieferung von 900 000 t Mineralölprodukten innerhalb von 18 Monaten⁴⁶⁾. Am 29. Mai 1940 unterzeichnete Deutschland den »Öl-Pakt« mit Rumänien, der die Lieferung rumänischen Öls aus den bedeutenden Ploesti-Ölfeldern gegen deutsche Waffen- und Ausrüstungsgegenstände regelte. Auch der Westfeldzug hatte eine Komponente auf dem Gebiete der Energieversorgung: Die Ölfelder von Pechelbronn im Elsaß lieferten ab Juli 1941 jährlich 60 000 bis 65 000 t Rohöl an das Deutsche Reich⁴⁷⁾. Es war also um die Treibstoffversorgung im ganzen gut bestellt; Mitte 1940 waren Angebot und Nachfrage in etwa ausgeglichen. Zu Beginn des Jahres 1941 hatten die Bestände sogar einen solchen Umfang erreicht, daß ihre Unterbringung und Lagerung Schwierigkeiten bereitete. Im Jahre 1942 änderte sich jedoch

die Situation rasch. Die Hoffnung der deutschen militärischen Führung, die Ölfelder im Kaukasus ausbeuten zu können, zerschlugen sich, da die Anlagen von russischer Seite zerstört worden waren. Mit der Fortdauer des Krieges versuchten die deutschen militärischen und zivilen Stellen mehr schlecht als recht, die Treibstoffversorgung sicherzustellen. Durch Bombardement deutscher Hydrieranlagen erhöhten sich die Versorgungsengpässe, die auch deshalb nicht zu einem militärischen Zusammenbruch führten, weil sich die Zivilbevölkerung noch stärker einschränkte. Ab 1943 wurden Ölschieferorkommen in Estland abgebaut, die aber nicht sehr ergiebig waren. Auch griff man auf ähnliche Vorkommen im Inland, in Württemberg, zurück. Anfang 1944 wurde im Rahmen des Projektes »Wüste« mit dem Bau von drei Anlagen zur Verwertung des Ölschiefers im württembergischen Ölschiefergebiet bei Balingen begonnen. Der Ölschieferabbau ging mit Hilfe der SS durch KZ-Häftlinge vor

sich, die Weiterverarbeitung geschah – um feindlichen Luftangriffen zu entgehen – in Höhlen, Schluchten und Steinbrüchen⁴⁸⁾. Erst an der Wende zum Jahre 1945 wurden die ersten Werke in Betrieb gesetzt, die jedoch unwirtschaftlich arbeiteten. Der Ölschieferabbau erlangte keine große praktische Bedeutung mehr. Anders war dies mit dem Einsatz von Holzgasgeneratoren. Hier ist besonders die Gaserzeugeranlage Imbert zu nennen, die vor allem in solchen Fällen eingesetzt wurde, in denen nicht die Leistung, sondern die Brennstoffkosten die Hauptrolle spielten. Dazu gehörten kleine, stationäre oder auch transportable Anlagen in Traktoren und Autobussen. Die Imbert-Vergaser wurden von Automobilfirmen wie Auto-Union und Daimler-Benz hergestellt, hatten ein Gewicht von 35 und 70 kg und verbrauchten etwa 1 Pfund Holz je km⁴⁹⁾. Bereits auf der 2. Weltkraftkonferenz in Berlin im Juni 1930⁵⁰⁾ hatte der finnische Ingenieurwissenschaftler H. Kyrklund über

Versuche mit Holzgasgeneratoren berichtet⁵¹⁾. Schon während des 1. Weltkrieges mußte eine große Anzahl von Dieselmotoren wegen Mangel an Rohöl auf Holzgasbetrieb umgestellt werden. Dabei ergaben sich jedoch zahlreiche Probleme: Es dauerte etwa drei bis fünf Minuten, ehe der Motor ansprang, bei Verwendung von feuchtem Brennstoff traten Betriebsstörungen ein, oft kam es zu Explosionen durch Vorzündung der Gase in den Zuleitungen, das Beschleunigungsvermögen war gering. Darüber hinaus konnte größeres Holz zunächst nicht störungsfrei verarbeitet werden – später war es jedoch möglich, Holzkloben von 12 bis 15 cm Länge und 5 × 5 cm Querschnitt zu verwenden –, die bei der Vergasung anfallenden teer- und pechhaltigen Stoffe riefen Verunreinigungen des Motors hervor, und die Nutzlast wurde wegen des Gewichtes des Vergasers um 10 bis 15 % reduziert. Obwohl billige Generatoren von der Generator Gas AG hergestellt wurden, die sich im Reichsbesitz



Vom Erfinder aufgezeichnetes Leistungsdiagramm.

EIN GESCHEITERTER
INNOVATIONSVERSUCH:

Der Kohlenstaubmotor

1916-1940

Es wird immer die schwere Aufgabe der obersten Organisationsleiter bleiben, aus der Fülle der Tagespost und der Tagesfragen das seltene triebhafte Weizenkorn einer wertvollen Neuerung rechtzeitig zu erkennen und es davor zu retten, daß es in den Berichten der Beamten verschwindet, oder in die erledigenden Stahlwalzen des Geschäftssegoismus geschäftsorganisation verdaulich machen, aber jene Wachstumskraft einer wertvollen Neuerung und ihres Schöpfers stets vernichten.

Ein hübsches Beispiel
für den blumigen Stil
von Rudolf Pawlikowski.

befand, kamen noch die Anschaffungskosten für eine Anlage sowie die Abnutzung hinzu. Dennoch wurden die Vergaser zu Hunderttausenden verkauft, im Jahre 1942 konnten etwa 85 000 t Flüssigtreibstoff durch Festtreibstoff ersetzt werden⁵²⁾. Auch in Großbritannien hängte man an Fahrzeuge Generatoren an, die feste Brennstoffe verbrauchten⁵³⁾. In Deutschland wurden bis 1944 mindestens 50 Tiger-Panzer von Holzgasgeneratoren angetrieben, für deren Betrieb auch Holzkohle und Anthrazitkohle verwandt wurde. Die Holzgasgeneratoren und Kohlengeneratoren waren alles andere als »umweltfreundlich«, da bei ihrem Betrieb große Mengen an Kohlenmonoxyd frei wurden, dazu kamen stark verschlammte Motoröle und kurzlebige Kolben⁵⁴⁾. Große Bedeutung für die Treibstoffversorgung erlangte ferner der Einsatz von »Treibgas«, einer Mischung von flüssigem Butan- und Propangas, das bereits 1939 hergestellt wurde. Treibgas fiel bei der Herstellung des synthetischen Benzins nach dem Hydrierverfahren an und deckte 1943 etwa 30 % des Treibstoffbedarfs für den zivilen Verkehr⁵⁵⁾.

Auch noch in den ersten Jahren des Zweiten Weltkrieges versuchte man gelegentlich, wenn auch ohne große Intensität, die Untersuchungen am Kohlenstaubmotor fortzuführen. Am 3. Juni 1942 wurde unter Führung des »Hauses der Technik« in Essen und unter Leitung des Ingenieurprofessors Wagener die Arbeitsgemeinschaft »Kohlenstaubmotor« gegründet, an der Sachbearbeiter der Entwicklungsfirmen und interessierter Reichs- und Parteidienststellen mitwirkten. Die Arbeitsgemeinschaft verstand sich als Koordinierungsstelle für Versuche mit Kohlenstaubmotoren und beabsichtigte, auch die Grundlagenforschung auf diesem Gebiet zu fördern⁵⁶⁾. Ihr Leiter, Professor Wagener, war gleichzeitig Leiter des Essener Gaswärme-Instituts. Leider waren über die Tätigkeit der Arbeitsgemeinschaft »Kohlenstaubmotor« keine Unterlagen zu ermitteln; es ist aber anzunehmen, daß die Arbeiten wenig positiv verliefen, da in den wichtigen Ingenieurzeitschriften nicht darüber berichtet wurde und der Kohlenstaubmotor auch nicht zum Einsatz kam. Stellt man zusammenfassend noch einmal die Frage nach den Grün-

den, warum die Aufnahme der Serienproduktion des Kohlenstaubmotors scheiterte, so sind neben technischen auch ökonomische Gesichtspunkte anzuführen, wobei natürlich bis zur Mitte der 1930er Jahre technische Probleme noch eine entscheidende Rolle spielten und auch später die Verschleißprobleme nicht vollständig gelöst werden konnten. Aufgrund des technischen Kenntnisstandes um 1930 auf dem Gebiete der Kohlenhydrierung und auch aufgrund der Tatsache, daß die katalytische Druckhydrierung der IG Farben eine verfahrenstechnische Ähnlichkeit mit dem von der früheren BASF angewandten Verfahren der Ammoniaksynthese aufwies, für das noch Know-how und Kapazitäten bereitstanden⁵⁷⁾, gaben die IG Farben und die Reichsregierung dem Hydrierverfahren den Vorzug. Diese Entscheidung wurde dadurch erleichtert, daß die IG Farben in Oppau schon vor 1930 mehrere Millionen Reichsmark in die Entwicklung des Kohlenstaubmotors investiert hatten, damals aber noch ohne das verbesserte Broche-Pott-Verfahren an dem unüberwindlich scheinenden Materialverschleißpro-

blem gescheitert waren⁵⁸⁾. Nachdem einmal die Kapazitäten für das Hydrierverfahren geschaffen worden waren, sich das Geschäft für die IG Farben zufriedenstellend entwickelte und auch die Reichsregierung keinen Grund zur Klage hatte, sah man von diesen beiden Seiten keinen Anlaß, alle Kräfte darauf zu verwenden, um auch noch den Kohlenstaubmotor zur Serienreife zu entwickeln. Dies gilt unbeschadet der Tatsache, daß die IG Farben auch auf diesem Gebiet weiter forschten. Die Mineralölgesellschaften hatten verständlicherweise kein Interesse an der Weiterentwicklung des Kohlenstaubmotors. Es ist möglich, aber nicht erwiesen, daß sie ihren Einfluß und ihre engen Verbindungen, die zum IG-Farben-Konzern⁵⁹⁾ und zur Reichsregierung bestanden, geltend machten, damit das Projekt Kohlenstaubmotor möglichst ad acta gelegt würde. Die Braunkohlenbetriebe verhielten sich abwartend, da durch die Einführung des Kohlenstaubmotors eine Verminderung der Kohlenlieferungen zum Betrieb von Dampfturbinen zu befürchten war, obwohl auf der anderen Seite eine Substitution

von Kohlenstaub für Mineralöl ihre Absatzchancen zu Ungunsten des Mineralöls erhöht hätte. Divergenzen zwischen den verschiedenen mit der Konstruktion des Kohlenstaubmotors befaßten Firmen, mangelnde Kommunikation und fehlende Kooperation, die wohl mit dem Gewinnstreben einzelner Unternehmer zu erklären sind, die sich von einer »Arbeitsgemeinschaft« keine Vorteile versprachen, verminderten einen konzertierten Vorstoß mit dem Ziel der Serienfertigung. In Japan unternahm man zu Beginn des 2. Weltkriegs Versuche mit sechs-zylindrigen Fahrzeugmotoren, die aber über das Erprobungsstadium nicht hinaus kamen⁶⁰. Während des 2. Weltkriegs erschien der Einsatz eines mineralölunabhängigen Motors, wie des Kohlenstaubmotors, zunächst nicht notwendig, gegen Ende des Krieges bediente man sich anderer Verfahren, zumal versäumt worden war, vorher eine Erprobungsphase zwecks Einführung in die Serienproduktion durchzuführen. Nach Ende des 2. Weltkriegs spielte zwar die Kohle grundsätzlich eine bedeutende Rolle, die offensichtlich grenzenlose Verfügbarkeit ausländischen Mineralöls führte allerdings dazu, daß die Verfahren zur synthetischen Treibstoffherstellung und ähnliche mineralölunabhängige Verfahren in Deutschland rasch in Vergessenheit gerieten. In anderen Ländern, wie zum Beispiel in Südafrika, wird schon seit längerem synthetisches Benzin in großen Mengen hergestellt, um von Mineralölimporten unabhängig zu sein. Nach der »Erdölprexplosion« des Jahres 1973 und folgenden kontinuierlichen Preissteigerungen sowie der Erkenntnis, daß die heute bekannten Mineralölvorkommen in absehbarer Zeit erschöpft sein würden, sah man sich genötigt, anderen Energieträgern wieder größere Aufmerksamkeit zu widmen. In diesem Zusammenhang erregte auch die synthetische Treibstoffgewinnung wieder Aufmerksamkeit, zumal ja weltweit die Kohlenvorräte, zum Beispiel in den USA (besonders Wyoming und Idaho) noch bei weitem nicht erschöpft sind. Man sollte sich auch wieder stärker des Kohlenstaubmotors erinnern.



Anmerkungen

1 Friedrich Sass, Geschichte des deutschen Verbrennungsmotorenbaues von 1860 bis 1918, Berlin, Göttingen, Heidelberg 1962, S. 498

2 Hans Wahl, Stand, Entwicklungsmöglichkeiten und Aussichten des Kohlenstaubmotors, Stahl und Eisen 55 (1935) S. 409. S. auch F. E. Bielefeld, Kommt der Kohlenstaubmotor oder die Hochdruckgasmaschine? München u. Berlin 1928

3 Wahl (s. Anm. 2) S. 410

4 S. Rudolf Diesel, Die Entstehung des Dieselmotors, Berlin 1913, S. 125 ff.

5 Rudolf Pawlikowski, Der Kohlenstaubmotor, Elektrotechnische Zeitschrift 59 (1938) S. 1041

6 Sass (s. Anm. 1) S. 498, Pawlikowski (s. Anm. 5) S. 1041

7 Hierzu und zum folgenden P. Mayer, Nachruf Rudolf Pawlikowski, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 87 (1943) S. 208

8 Helmut Hütten, Motoren. Technik, Praxis, Geschichte, Stuttgart 1978, S. 163

9 Mayer (s. Anm. 7) S. 208 sowie Eugen Diesel, Diesel. Der Mann, das Werk, das Schicksal, Hamburg 1937 S. 276 f.

10 Hütten (s. Anm. 8) S. 163

11 Mayer (s. Anm. 7) S. 208

12 Thomas P. Hughes, Das »technologische Momentum« in der Geschichte. Zur Entwicklung des Hydrierverfahrens in Deutschland 1898–1933, in: Karin Hausen u. Reinhard Rürup (Hg.), Moderne Technikgeschichte, Köln 1975, S. 358–383, hier S. 365. Zur zeitgenössischen Diskussion über die Versorgungslage s. auch Rudolf Regul, Zukünftige Nutzungsmöglichkeiten der Energieträger. Archiv für Warmwirtschaft und Dampfkesselwesen. Zeitschrift für Energiewirtschaft Bd. 18, Nr. 11, Nov. 1937, S. 293–295; F. Zur Nedden und Rudolf Regul, Grundzahlen zur deutschen Energieversorgung, Archiv für Warmwirtschaft 15 (1934) S. 59 ff.; K. Dolzmann, Möglichkeiten und Grenzen in der Treibstoffwirtschaft und ihre Beziehungen zur Elektrizitätswirtschaft, Elektrizitätswirtschaft Jg. 33, Nr. 25, 5. Dez. 1934, S. 509–514

13 Hierzu und zum folgenden Wolfgang Birkenfeld, Der synthetische Treibstoff 1933–1945, Göttingen 1964, S. 13 ff.

14 Hughes (s. Anm. 12) S. 362

15 Bielefeld (s. Anm. 2) S. 3

16 Vgl. Erweitertes Referat über den Kosmos-Rupamotor von Dipl.-Ing. Rud. Pawlikowski, Görlitz, in: Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft 20 (1939) S. 67–73

17 Wahl (s. Anm. 2) S. 418

18 Pawlikowski (s. Anm. 5) S. 1042

19 J. Maercks, Die Verwendung von Kohlenstaub im Dieselmotor, Glückauf 69 (1933) S. 1016 f.

20 Der Kohlenstaubmotor Rupamotor. Fortschritt in der Ausbildung des Rupamotors für Kohlenpulverbetrieb, 11. Bericht der Kosmos GmbH. Rud. Pawlikowski Görlitzer Maschinenfabrik in Görlitz (Schlesien), Januar 1931

21 W. Rödiger, Die Minderung der Treibstoffeffizienz durch Umstellung der Kraftmaschinenantriebe, Elektrotechnische Zeitschrift 56 (1935) S. 1–3

22 Der Kohlenstaubmotor Rupamotor. Beitrag von Rudolf Pawlikowski, Direktor der Kosmos-Maschinenfabrik in Görlitz,

Deutschland, zur III. Internationalen Kohlenkonferenz 1931 in Pittsburgh, Pa., USA. 6. Bericht der Kosmos GmbH Rudolf Pawlikowski, Sept. 1931, S. 6

23 Friedrich Schulte, Der Kohlenstaubmotor. Entwicklungsstand, Wirtschaftlichkeit und Zukunftsaussichten, Archiv für Warmwirtschaft und Dampfkesselwesen, Zeitschrift für Energiewirtschaft 16/1935, Heft 2, S. 37 f.

24 Vgl. Wahl (s. Anm. 2) S. 411

25 Hütten (s. Anm. 8) S. 163

26 Vgl. Sass (s. Anm. 1) S. 499

27 Wahl (s. Anm. 2) S. 413

28 Hierzu und zum folgenden Jürgen Ostermeyer, Die Entwicklung der Kohlenstaubfeuerung auf Dampflokomotiven, Technikgeschichte 43 (1976) S. 192–205

29 Alan Chorlton, The Coal Dust Engine, The Engineer 167 Nr. 4341, 24. März 1939, S. 378

30 Chorlton (s. Anm. 29) S. 378. Weiterhin Bielefeld (s. Anm. 2) S. 4 sowie Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft e. V. Bd. 20 (1939) S. 4 ff.

31 Wahl (s. Anm. 2) S. 416

32 Hans Wahl, Verschleißbekämpfung bei Staubmotoren, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 80 (1936) S. 1099–1102

33 Pawlikowski (s. Anm. 22) S. 23

34 Birkenfeld (s. Anm. 13) S. 26 f.

35 Birkenfeld (s. Anm. 13) S. 37 ff.

36 Dies behauptet zumindest Pawlikowski (s. Anm. 33) S. 23

37 Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft (s. Anm. 30) S. 82

38 Bielefeld (s. Anm. 2) S. 95

39 Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft (s. Anm. 30) S. 44 ff.

40 Zum Vierjahresplan s. Dieter Petzina, Autarkiepolitik im Dritten Reich. Der nationalsozialistische Vierjahresplan, Stuttgart 1968 (Schriftenreihe der Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte Nr. 16)

41 Jahrbuch (s. Anm. 30) S. 63

42 Referat von W. Wilke, I. G. Farbenindustrie Ludwigshafen, über Versuche mit nitriertem Druckextrakt im Kohlenstaubmotor, Jahrbuch (s. Anm. 30) S. 64–67

43 Referat Pawlikowski, in Jahrbuch (s. Anm. 30) S. 72

44 Referat Wilke (s. Anm. 42) S. 64 ff.

45 Hierzu und zum folgenden Birkenfeld (s. Anm. 13) S. 151 ff. S. auch Hans-Adolf Jacobsen, Motorisierungsprobleme im Winter 1939/40, Wehrwissenschaftliche Rundschau 6 (1956) S. 497–518

46 Hartmut Schustereit, Die Mineralöllieferungen der Sowjetunion an das Deutsche Reich 1940/41, Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte 67 (1980) S. 334–353, hier S. 338 f.

47 Arnold Krammer, Fueling the Third Reich, Technology and Culture 19 (1978) S. 394–422, hier S. 408

48 Enno Georg, Die wirtschaftlichen Unternehmungen der SS, Stuttgart 1963, S. 103 ff. (Schriftenreihe der Vierteljahrshefte für Zeitgeschichte Nr. 7)

49 Krammer (s. Anm. 46) S. 412

50 Zur Berliner Weltkraftkonferenz s. allgemein Hans-Joachim Braun, Internationale Zusammenarbeit in Energiefragen. Die Berliner Weltkraftkonferenz 1930, Kultur und Technik 2/1980, S. 40–43

51 Hierzu und zum folgenden H. Kyrklund,

Erfahrungen mit Kraftgas aus Holz für Automobile, Gesamtbericht Zweite Weltkraftkonferenz Berlin 1930, Bd. VIII, Öle und Verbrennungskraftmaschinen, S. 470–487

52 Birkenfeld (s. Anm. 13) S. 157

53 Alan S. Milward, Der zweite Weltkrieg (= Geschichte der Weltwirtschaft im 20. Jahrhundert, hg. von Wolfram Fischer) Bd. 5, München 1977, S. 176

54 Hütten (s. Anm. 8) S. 402

55 Krammer (s. Anm. 46) S. 414

56 Technische Mitteilungen 35 (1942) S. 151 Hinweise auf die Arbeitsgemeinschaft »Kohlenstaubmotor« finden sich auch in der Motortechnischen Zeitschrift 5 (1943) S. 29. Der Ingenieur Ludwig Struntz machte die interessierte Öffentlichkeit in Deutschland auch mit Versuchen am Kohlenstaubmotor, die in England durchgeführt wurden, bekannt. (Ludwig Struntz, Der Kohlenstaubmotor in England, Motortechnische Zeitschrift 2 [1940] 294–299). S. auch ders., Kohlenstaub-Dieselmotor, Motortechnische Zeitschrift 2 (1940) 15–17.

57 Hughes (s. Anm. 12) s. 361 f. spricht in diesem Zusammenhang von einem »technologischen Momentum«

58 The Coal Dust Engine. A Brief Historical Survey, Gas and Oil Power, Okt. 1938, S. 249

59 Vgl. Gabriel Kolko, American Business and Germany, 1930–1941, The Western Political Quarterly 15 (1962) S. 713–728, hier S. 721 ff.; Werner Link, Die Beziehungen zwischen der Weimarer Republik und den USA, in: Manfred Knapp u. a. (Hg.), Die USA und Deutschland 1918–1975. Deutschamerikanische Beziehungen zwischen Rivalität und Partnerschaft, S. 62–106, hier S. 87; Mira Wilkins, The Maturing of Multinational Enterprise. American Business Abroad from 1914 to 1970, Cambridge, Mass. 1974, S. 79 ff.

60 H. Wahl, Schnellaufender japanischer Kohlenstaubmotor, Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure 85 (1941) S. 989. S. auch H. Wahl, Die Grenzen des Kohlenstaubmotors, Berlin 1940.

Technische Notizen eines stellungssuchenden Ingenieurs im Jahre 1861



Max Eyths Reise durch die Industrieviere an Rhein, Ruhr und Maas

Max Eyths Leben und Wirken ist wie das von nur wenigen Ingenieuren des ausgehenden 19. Jahrhunderts bekannt. Seine in vielen Auflagen veröffentlichten Briefe an die Eltern dürften das wohl meistgelesene deutschsprachige »Wanderbuch eines Ingenieurs« sein, und zum Kreis derer, die darüber hinaus Max Eyths Leben

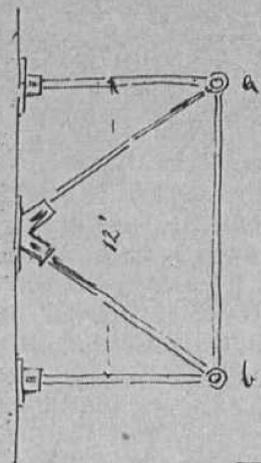
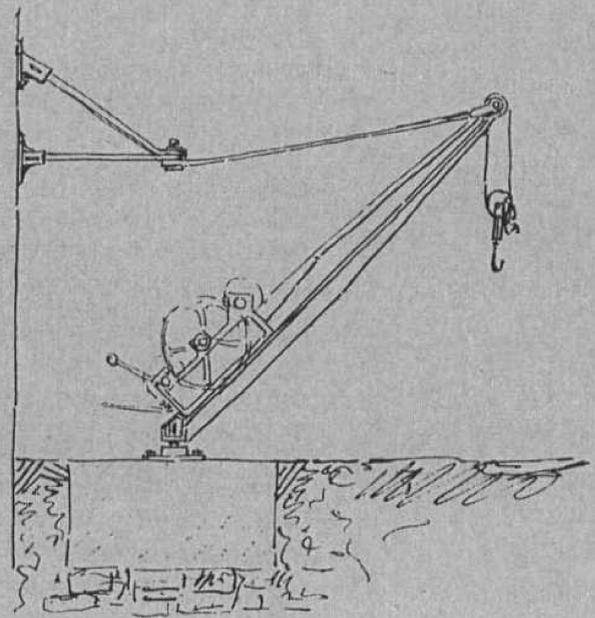
beschrieben haben, zählen so klangvolle Namen wie Theodor Heuss und Conrad Matschoss.¹⁾ Das Thema Max Eyth, so möchte man meinen, scheint erschöpfend behandelt zu sein. Um so überraschender war es, als 1981 anlässlich der Max-Eyth-Ausstellung in Kirchheim u. T. ein Skizzenbuch »Technische Notizen VIII« aufge-

funden wurde, das Beschreibungen von Industriewerken und ergänzende technische Notizen aus dem Jahre 1861 enthält, die in bisherigen Schriften von und über Max Eyth nicht berücksichtigt sind.²⁾ Mehr noch, bei näherem Hinsehen sind diese Notizen dazu angetan, in einen der wenigen bislang dunkel gebliebenen Abschnitte von Max Eyths Leben Licht zu bringen: seine im Frühjahr 1861 noch im Alter von 24 Jahren durchgeführte Reise von Württemberg nach England, bei der er lernen, vor allem aber auch eine Arbeitsstelle finden wollte. Drei Briefe, aus Köln, Lüttich und

Antwerpen, hat Max Eyth von dieser Reise an die Eltern geschrieben – sie sind im 1. Band des Wanderbuchs veröffentlicht.³⁾ Allerdings sind sie, so konnte an Hand der im Schiller-Nationalmuseum in Marbach befindlichen Originale festgestellt werden, an entscheidenden Stellen gekürzt bzw. von Max Eyth selbst für den Druck redigiert worden.⁴⁾ Sie vermitteln einen interessanten, gleichwohl unvollständigen Überblick über die gut 4 Wochen dauernde Reise, verzichten insbesondere auf Namensnennungen und entbehren der technischen Notizen, die sich Max Eyth fortwäh-

1

Eisenbau Maschinen ohne Mäander im Zollamt zu Köln.

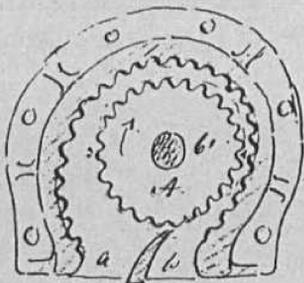
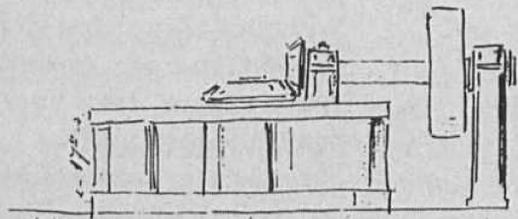


Seit W. u. L. befindet sich für 1. August

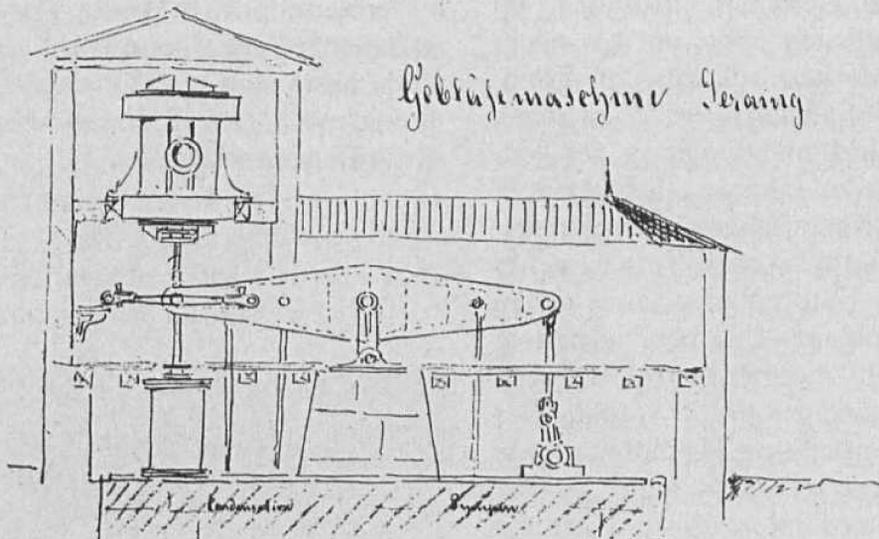
1 Eiserner Krannen ohne Ständer im Zollamt zu Köln; Hütte Hochdahl (AG). Die Originalskizze ist blau, rot, braun koloriert.

2 Seraing Société Cockerill: Luppenquetschwalze, Gebläsemaschine, Bolzenschneidmaschine.

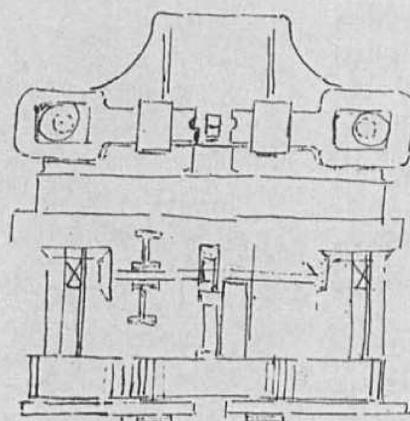
2



Luppenquetschwalze
Seraing



Gebläsemaschine Seraing



Bolzenschneidmaschine
Seraing

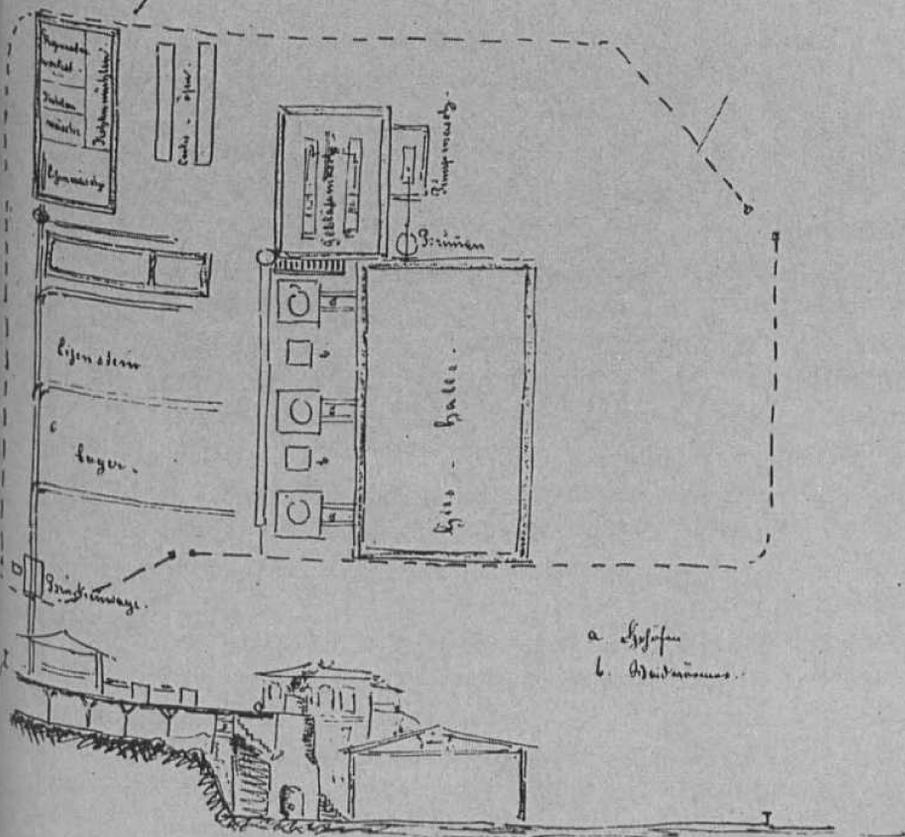
Die Krane sind bei der Fertigung durch ein und durch zwei Ständer gezogen
unterstützt bei der Öffnung gemacht und für feine Arbeit durch Springe bewirkt
für about 1/3 Minute.

Die Gebläsemaschine für 2 Stufen bildet den Abzug von Wasser
aus dem Kanal und die Maschine ist für die folgende Arbeit an-
geordnet.

Die Bolzenschneidmaschine ist für die Arbeit an Bolzen
angeordnet. Die Maschine ist für die Arbeit an Bolzen
angeordnet. Die Maschine ist für die Arbeit an Bolzen
angeordnet.

Hütte Hochdahl.

Abzug von Wasser
auf der Krane sind bei der Fertigung durch ein und durch zwei Ständer gezogen
unterstützt bei der Öffnung gemacht und für feine Arbeit durch Springe bewirkt
für about 1/3 Minute.
Die Gebläsemaschine für 2 Stufen bildet den Abzug von Wasser
aus dem Kanal und die Maschine ist für die folgende Arbeit an-
geordnet.
Die Bolzenschneidmaschine ist für die Arbeit an Bolzen
angeordnet. Die Maschine ist für die Arbeit an Bolzen
angeordnet. Die Maschine ist für die Arbeit an Bolzen
angeordnet.



a. Krane
b. Abzug von Wasser

rend machte. »War ich nicht in Fabriken selbst, so mußte notiert und skizziert werden«, schrieb er am 22. April 1861, genau 2 Wochen nach Antritt der Reise, von Köln aus an die Eltern. Diese Aufzeichnungen, jetzt wieder gefunden, sollen helfen, die Wanderfahrt und Stellensuche Max Eyths im Frühjahr 1861, soweit sie sich auf dem Kontinent abspielte, zu rekonstruieren. Sie sind darüber hinaus ein beispielhaftes Dokument für die Bereitschaft eines Pionier-Ingenieurs des 19. Jahrhunderts, gemäß dem für heutige Ohren vielleicht etwas zu pathetisch lautenden Grundsatz »Hinaus, lernen und lernend schaffen« an das Problem der Stellensuche heranzugehen. Es war Montag, der 8. April 1861, als Max Eyth von der großelterlichen Wohnung in Heilbronn aufgebrochen ist. Bei der Firma Gottlieb Kuhn, einem renommierten Stuttgarter Maschinenbau- und

Gießereiunternehmen, hatte er zuvor gekündigt, um sich außerhalb Württembergs eine neue Stelle als technischer Zeichner, Maschinenbauer o. ä. zu suchen. Für dieses Unternehmen hatte er in den letzten Jahren etwas Geld gespart, und von der Württembergischen Zentralstelle für Handel und Gewerbe, an deren Spitze mit F. Steinbeis ein Auslandsreisen sehr wohlwollend gegenüberstehender Mann stand, waren ihm noch einige hundert Gulden zur Unterstützung seiner Studien mitgegeben worden. Mit dem Dampfboot wird er wohl, vorbei an der Saline Friedrichshall, nach Heidelberg gefahren sein. Dabei machte er erste Eintragungen. Die Leistungen der Schiffsmaschinen, ihr Kohlenverbrauch für die Strecke Heilbronn – Heidelberg hielt er ebenso fest wie die Preise der älteren und neueren Schiffe. Mit der Eisenbahn ging die Reise dann von Heidelberg rheinab-

3 Maschinenfabrik Köln: Blechschere und Stoßmaschine; Blechbohrmaschine; Gießerei.

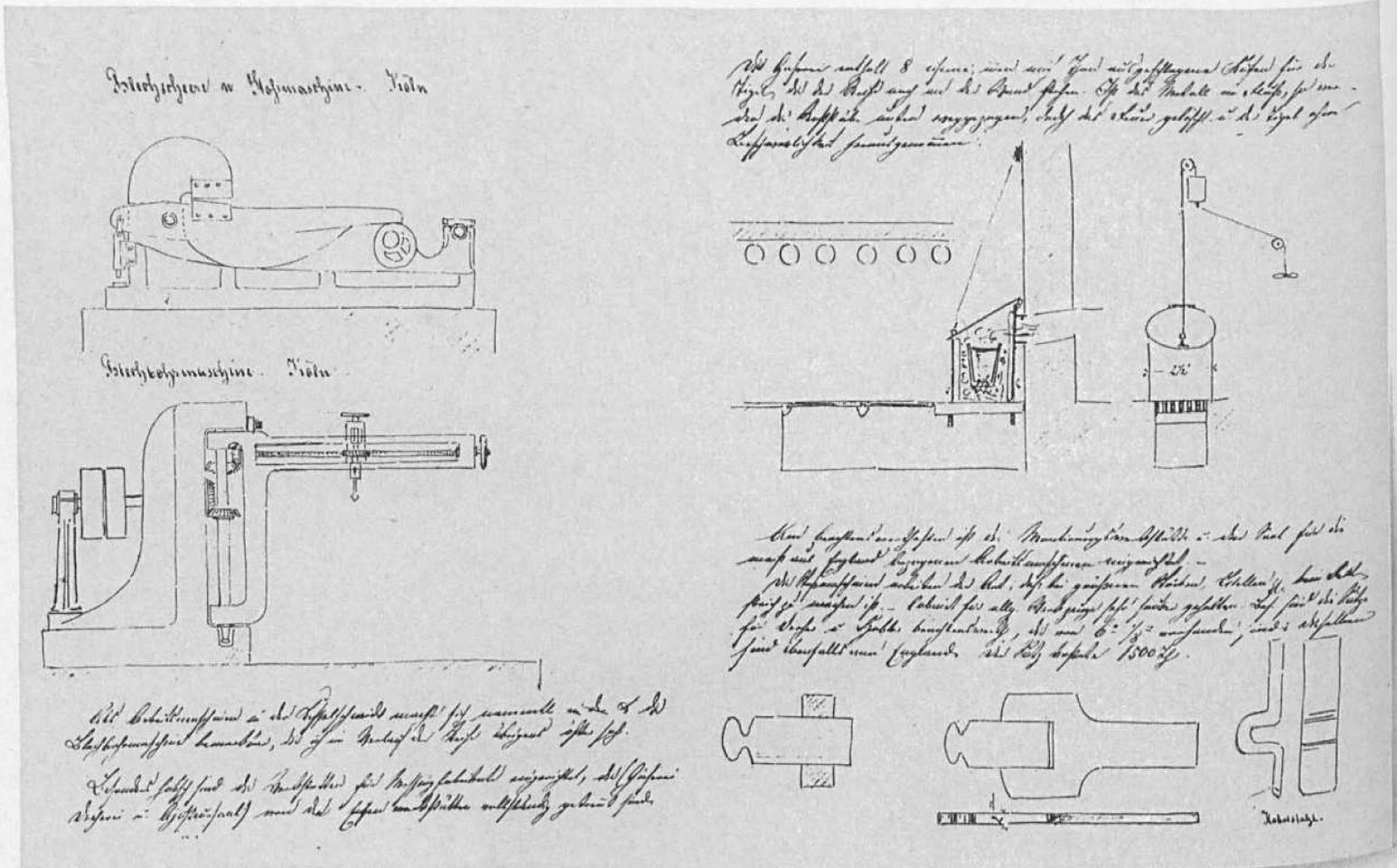
4 Maschinenfabrik Köln: Locomobil-Maschinen.

5 Hermannshütte in Hörde. Darstellungen: Hochöfen, Gebläsemaschine, Windwärmer.

6 Hermannshütte in Hörde. Darstellungen: Puddel- und Walzwerk, bestehend aus 92 Puddel- und Schweißöfen, 12 Walzstraßen sowie Räderwerkstätten.

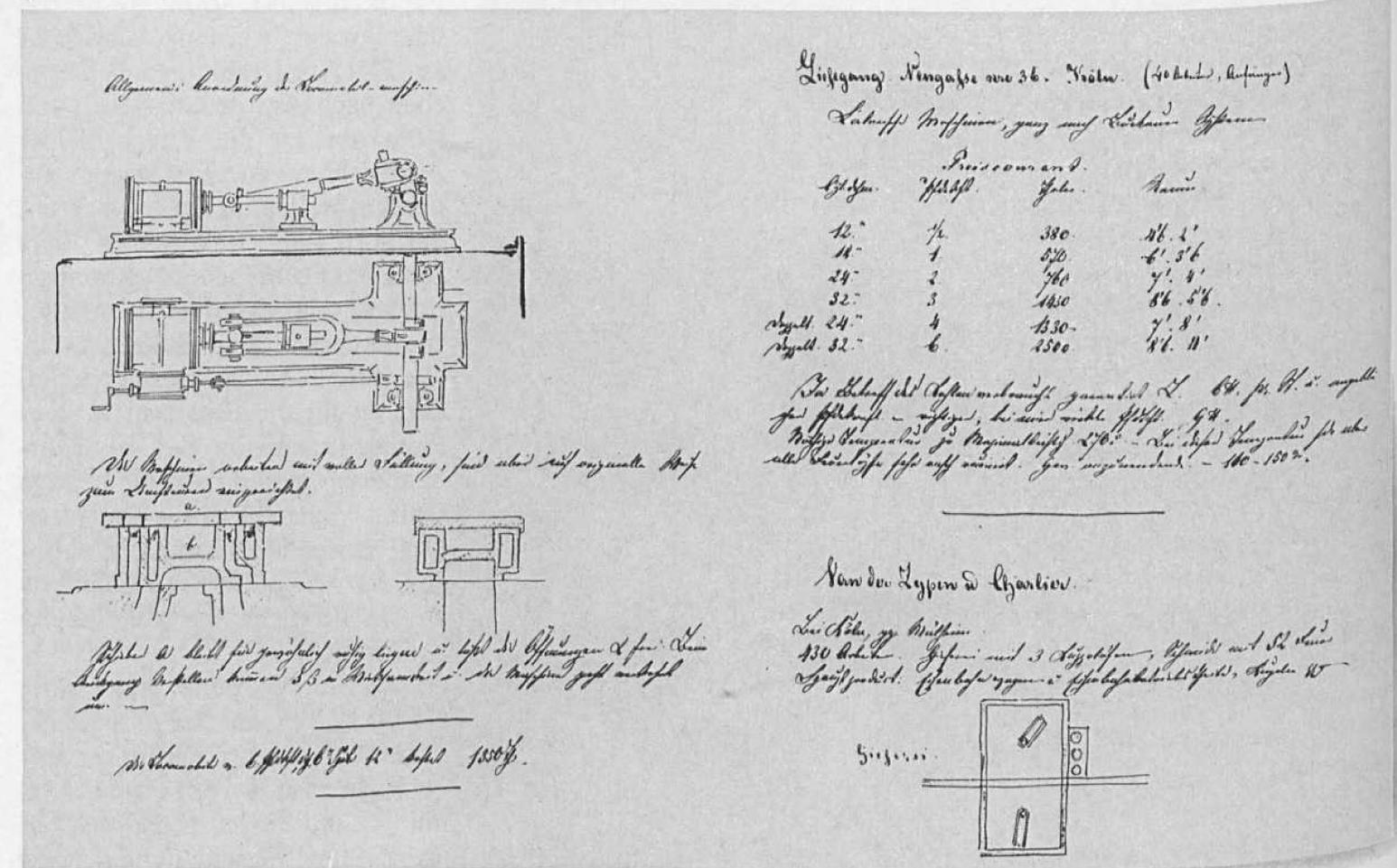
wärts über Mainz nach Bonn. Hier machte Max Eyth am 9. 4. 1861 Station, zum einen, um sich Beethovens Denkmal anzusehen, im wesentlichen aber, um am nächsten Morgen frühzeitig zur Friedrich-Wilhelms-Hütte, zwischen Troisdorf und Siegburg gelegen, fahren zu können. Für das zum »Sieg-Rheinischen Bergwerks- und Hütten-Actien-Verein« gehörende Unternehmen hatte er ein Empfehlungsschreiben erhalten, das ihm zu einer instruktiven Besichtigung des Werks verhalf. Der 1856 installierte Hochofen wurde ihm gezeigt, doch mehr als der Hochofen interessierte Eyth die horizontale Gebläsemaschine, die mit einem Hub von 8 Fuß, einem Zylinderdurchmesser von 5 Fuß bei 32 Umdrehungen pro Min. den im Hochofen benötigten Wind erzeugte. Respektvoll betrachtete sich Max Eyth auch den gerade im Bau befindlichen zweiten Hochofen. Auf 30 000 Taler bezifferte man ihm die Baukosten, ohne daß die endgültige Höhe bereits erreicht war. Ihren um 1860 guten Namen besaß die Friedrich-Wilhelms-Hütte vor allem wegen des Walzwerks. Auf drei Walzenstraßen, angetrieben von drei je 80 PS starken Dampfmaschinen, wurden monatlich rund um 1 1/2 Mill. Pfd. Walzeisen erzeugt, wobei Eisenbahnschienen, Fein- und Bandeisen sowie Feinbleche gewalzt wurden.⁵⁾ Zur Kraftübertragung bediente man sich übrigens neuartiger Riemens, »mit bestem Erfolg«, wie Max Eyth notierte. Dies war ein Verdienst des innovationsfreudigen Direktors Lange, der selbst mehrere Patente, u. a. für einen verbreitet bei Puddelöfen eingesetzten Etagenrost, besaß. Darin lag aber auch der Erfolg des Unternehmens begründet: nur durch den Einsatz moderner Technik waren die standortbedingt hohen Produktionskosten wieder auszugleichen. So erhielt die Friedrich-Wilhelms-Hütte ihre Steinkohle von der Ruhr, die Erze kamen aus dem Siegerland, dem Siebengebirge und dem Bröhlthal, wohin man eigens eine Pferdebahn gebaut hatte.

3



seinem Brief vom 22. 4. 1861, die er später für die Publikation gestrichen hat. Möglicherweise hätte er auch gerne auf der Friedrich-Wilhelms-Hütte eine Zeitlang gearbeitet, zu einem ernsthaften Angebot seitens des Unternehmens kam es jedoch nicht. Das nächste Reiseziel Max Eyths war Köln. Von der Rheinmetropole versprach er sich noch stärkere Eindrücke. Dabei setzte er ins-

4



Dies alles machte auf Max Eyth einen gewaltigen Eindruck. »Ich sah dort etliches, nicht nur für mich Neues«, lautet eine Stelle in

Technische Notizen eines stellungssuchenden Ingenieurs im Jahre 1861

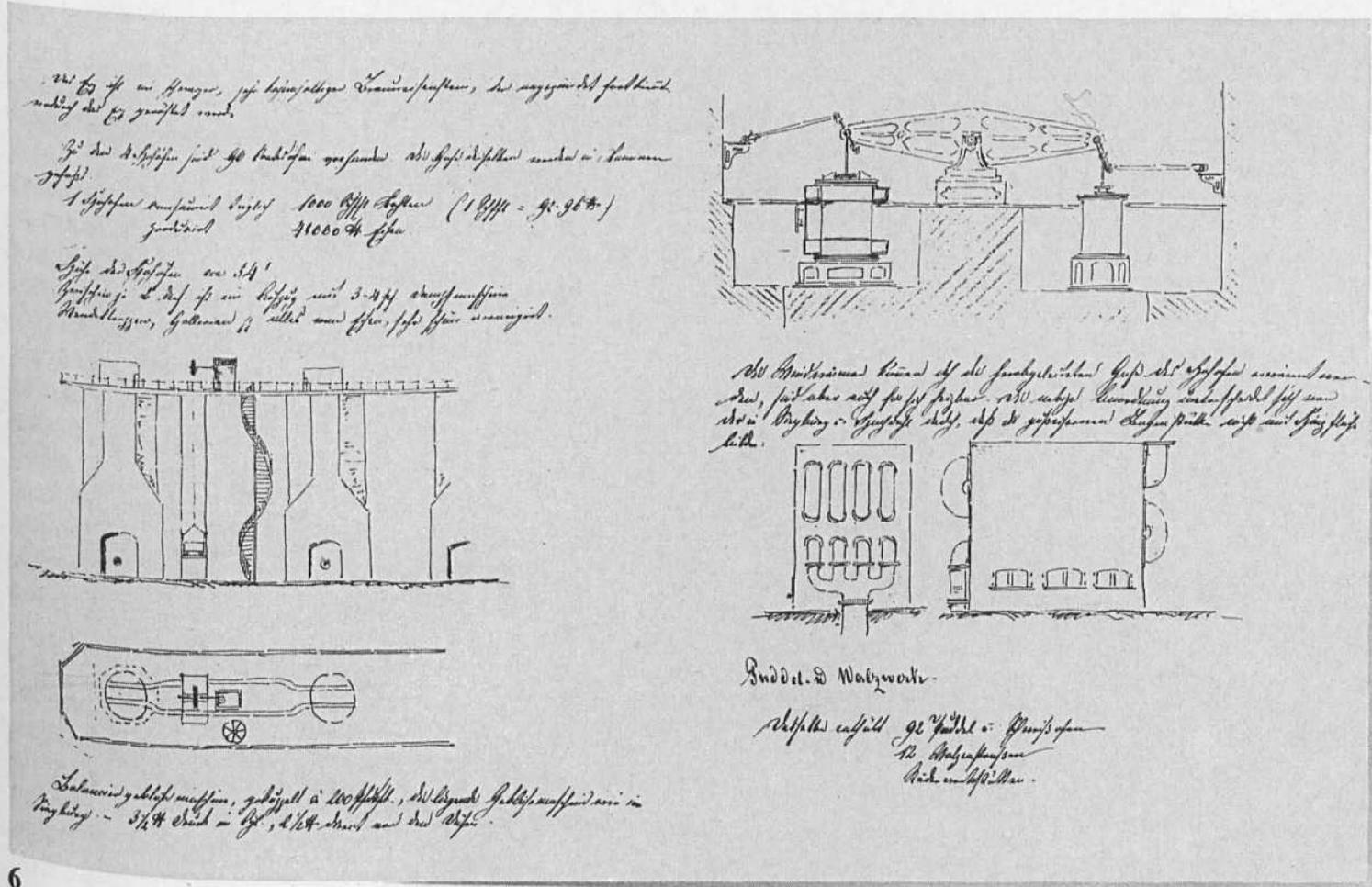
besondere auf die »Kölnische Maschinenbau-Actiengesellschaft«, ein im Süden Kölns gelegenes Unternehmen, das 1856 mit der Hilfe Gustav Mevissens als erste Aktiengesellschaft des rheinischen Maschinenbaus überhaupt die Tätigkeit aufgenommen hatte.⁶⁾ Mit einem Grundkapital von 3 Millionen Talern hatten rheinische Geschäftsleute auf einem für 1860 respektablen Areal von 18000 qm

ein Unternehmen begründet, dessen Dampfmaschinen und -kessel, Maschinenteile und Brücken bald internationale Anerkennung fanden. So überrascht es nicht, daß Eyths Stuttgarter Arbeitgeber G. Kuhn mit der Kölnischen Maschinenbau Geschäftsverbindungen unterhalten hatte. Eyths direkter Vorgesetzter bei Kuhn, der später weltbekannte Magdeburger Dampfmaschinen-Hersteller Ru-

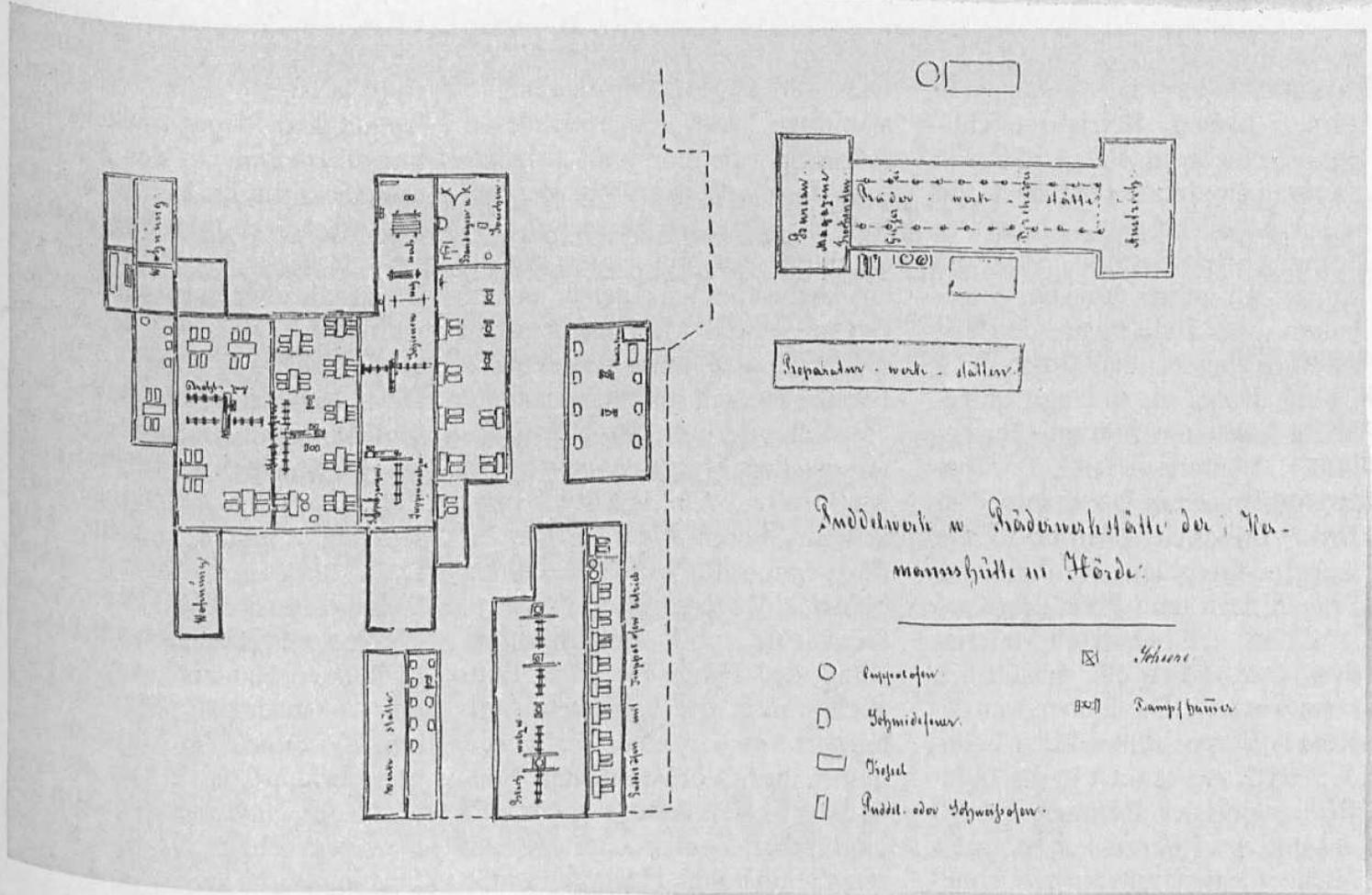
dolf Wolf,⁷⁾ hatte ihm daher auch ohne Umstände ein Empfehlungsschreiben an Oberingenieur Frick mitgeben können. Die Referenz machte in Köln Eindruck – der Rundgang durch Eisen- und Gelbgießerei, Kesselschmiede und Maschinenbauhalle erstreckte sich über den ganzen 12. April. Dabei wurde Eyth die Überlegenheit des Kölner Unternehmens deutlich vor Augen ge-

führt. In der Gießerei z. B. sah er ein Röhrengußverfahren, bei dem »die Röhren durch Maschinen geformt werden, so daß 6 Arbeiter täglich 50 Zentner zu gießen im Stande« waren. Auch die Qualität der Röhren war beeindruckend. Durch die senkrechte Stellung der Gußformen erzielte man eine beachtliche Festigkeit, die einem Druck von 10 Zentnern leicht widerstand. Zum erstenmal wurde Eyth auch der rheinische Kokillenguß demonstriert, dessen Kennzeichen »eine außerordentlich harte, nach innen sich allmählich verlierende Rinde von weißer Farbe« ist. Doch als er mehr über dieses Verfahren wissen wollte, winkten seine Gesprächspartner ab: Betriebsgeheimnis! Auch in anderen Abteilungen fand Eyth Bemerkenswertes. In der Kesselschmiede hatte es ihm besonders die Rostentfernungsmethode der noch zu verarbeitenden Eisenteile angetan. Einem zweitägigen Bad in verdünnter Salzsäure ließ man eine einstündige Wäsche mit Kalkwasser folgen, ehe die Eisenteile dann noch bei 300 Grad in Öl »gekocht« wurden. Nicht weniger vollkommen erschienen Max Eyth Montagehalle und das »Kabinett für allgemeine Werkzeuge«. Die hier eingesetzten, aus England importierten Stoß- und Bohrmaschinen, Blechscheren usw. waren ebenso wie die Werkzeugsätze für Dreher und Hobler von bester Qualität. Bei Kuhn in Stuttgart muß die Ausstattung des Arbeitsplatzes weit weniger anspruchsvoll gewesen sein. Eyth notierte sich ebenfalls mit Respekt den Preis für einen Werkzeugsatz: 1500 Taler! Und dann die Dampfmaschinen! Große Woolfsche Maschinen mit getrennten Zylindern und Ventilsteuerung, die eine maximale Leistung von bis zu 200 PS erreichten, fand er im Einsatz.⁸⁾ Sie wurden benötigt, um die 6 und 12 PS starken Lokomobilen auf Lager zu produzieren, 1350 Taler das Stück – wo gab's das sonst in Deutschland? Dabei aber blieb es. Zu einem Engagement bei dieser großen deutschen Maschinenbauanstalt kam es jedenfalls nicht. Andere Kölner Firmen suchte Max Eyth wohl nur auf, um sich über Produktionsverfahren und Produkte zu informieren. Das Ei-

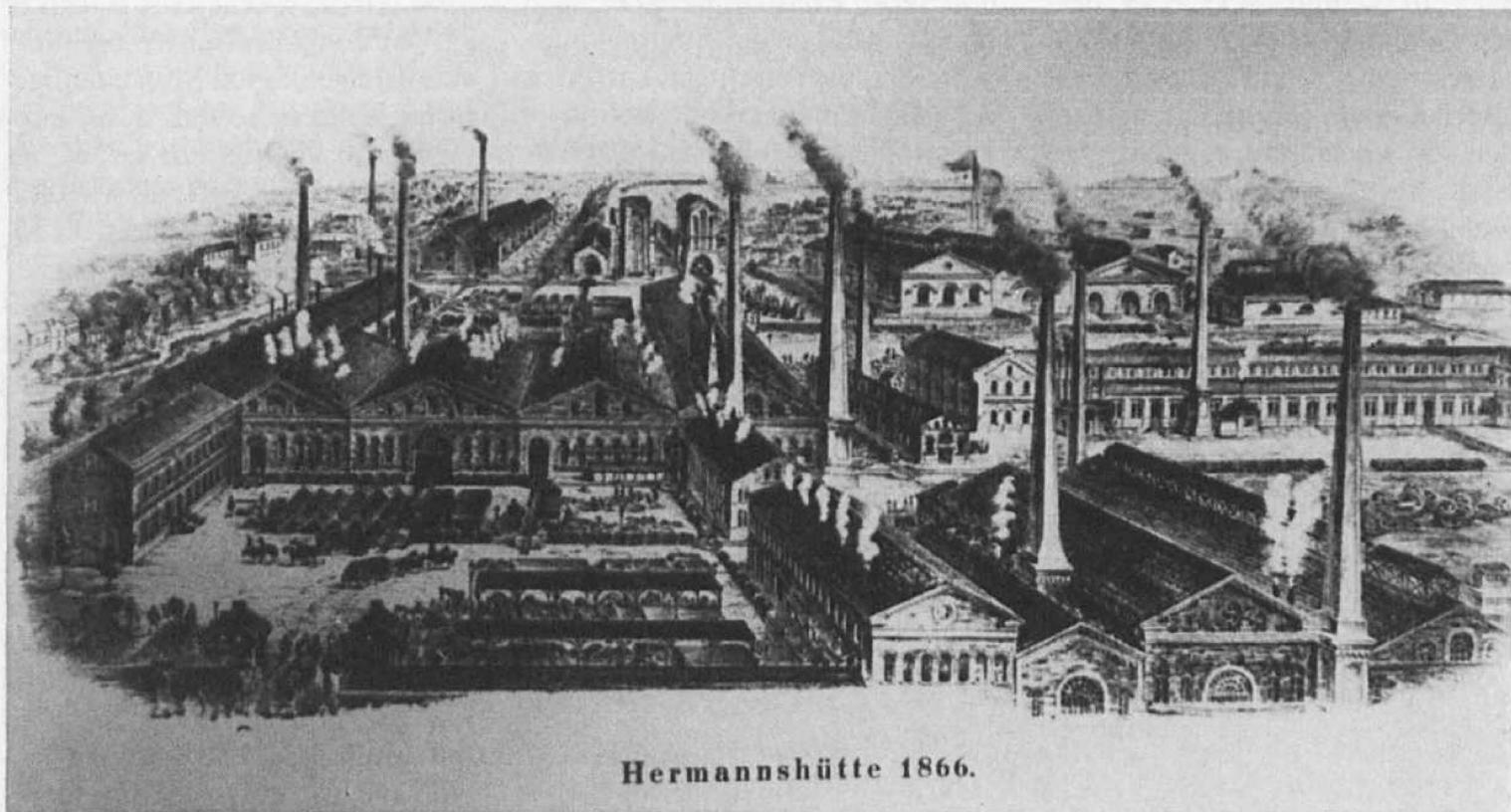
5



6



Technische Notizen eines stellungssuchenden Ingenieurs im Jahre 1861



Hermannshütte 1866.

Hermannshütte 1866, fünf Jahre nach Max Eyths Besuch

senbauunternehmen von Albert Hugo Liesegang in der Kölner Neugasse, 1857 gegründet und 1879 in Konkurs gegangen,⁹⁾ mit seinen »calorischen Maschinen ganz nach Buckauer System« vermittelte ihm keine grundlegend neuen Einblicke, gleiches gilt für das Unternehmen von van der Zypen & Charlier in Köln-Mülheim. Bei Liesegang wundert dies weniger, es handelte sich um ein junges Unternehmen mit rund 40 Arbeitern, dessen Stärke nicht im Maschinenbau, wohl aber bei gußeisernen Baukonstruktionen wie bei Veranden und Säulen lag. Bei van der Zypen & Charlier dagegen handelte es sich immerhin um einen führenden deutschen Waggonhersteller, der, 1845 gegründet, 1861 430 Arbeiter beschäftigte, eine Gießerei mit 3 Cupolöfen und eine Schmiede mit 32 Feuern unterhielt.¹⁰⁾ Aber Wagenbauer wollte Max Eyth ja nicht werden – Maschinenbauer war das Ziel. Persönliche Beziehungen, Referenzen, aber auch unterwegs geknüpfte Kontakte mußte Max Eyth auf der Reise stets zu nutzen. Die Kölnische Baumwollspinnerei und Weberei, ebenfalls eine erfolgreiche Gründung von Gustav Mevissen (1853) und eines der

größten deutschen Textilunternehmen der Zeit, hätte er jedenfalls ohne seinen in Köln aufgesuchten Vetter Jung kaum zu Gesicht bekommen. So aber sah er am 13. 4. 1861 eine moderne überglaste Fabrikanlage, weit über 40 000 Spindeln, 600 Webstühle, eine Farbholzmühle und eine Gasanstalt.¹¹⁾ Die Betriebskraft kam von 2 gekuppelten horizontalen und 2 Balanciermaschinen nach Woolfschem System, von denen je eine von der »F. Wöhler'schen Maschinenbau-Anstalt« in Berlin und eine aus England geliefert worden war.

Am folgenden Tag, Sonntag den 14. 4., kamen Betriebsbesichtigungen nicht in Frage. So wie Samstag im Jahre 1861 noch ein voller Arbeitstag war, so herrschte Sonntag Betriebsruhe, und die wurde, wo immer möglich, eingehalten. Max Eyth nutzte den Tag zu einer eingehenden Dombesichtigung, wobei die unlängst aufgesetzte Dachkonstruktion sein besonderes Interesse fand. Darüber kam er sogar mit Dombaumeister Ernst Friedrich Zwirner in ein längeres Gespräch, der ihm seine Fragen nach dem Preis der Konstruktion, den benutzten Materialien, den Maßen etc. ausführlich beantwortete. Dann aber war die Kölner Etappe seiner Reise beendet. Eyth zog es jetzt in die Industrieviere des Bergischen Landes und des Ruhrgebiets, wo zahlreiche Firmen mit ausgezeichne-

tem Ruf tätig waren, deren Produkte ihm in Süddeutschland ebenso begegnet waren wie in Troisdorf oder Köln.

Köln am nächsten lag die südlich Düsseldorf gelegene, 1851 gegründete Eisenhütte Hochdahl, ein Pionierunternehmen der deutschen Industrialisierung.¹²⁾ Hier wurde der zweite, zumindest aber dritte Kokshochofen im Ruhrbereich erbaut und in Betrieb genommen, nach Troitzsch handelte es sich sogar um den ersten Hochofen des Ruhrgebiets, »welcher permanent und erfolgreich auf mineralischer Basis arbeitete«.¹³⁾ Die ersten Dampfmaschinen stammten von ausgezeichneten Adressen – die renommierte belgische Firma Cockerill in Seraing trat als Lieferant ebenso in Erscheinung wie ein Unternehmen aus Eschweiler bei Aachen, einem Ort mit großer Maschinenbautradition, aus dem unter anderem die Familie Hoesch stammt. Auch die Hersteller der um 1860 aufgestellten zweiten Maschinengeneration wie Pirotte & Cie. in Lüttich bzw. Schimmelbusch & Co. in Düsseldorf waren für gute Maschinen bekannt. Doch so interessant wie Geschichte und Betriebsausrüstung der Hütte für Max Eyth auch waren, der besondere Stellenwert von Hochdahl lag in seinem nahezu vollkommenen Neuaufbau in den Jahren nach 1857 begründet. Von den drei geplanten 45 Fuß hohen Hochöfen waren

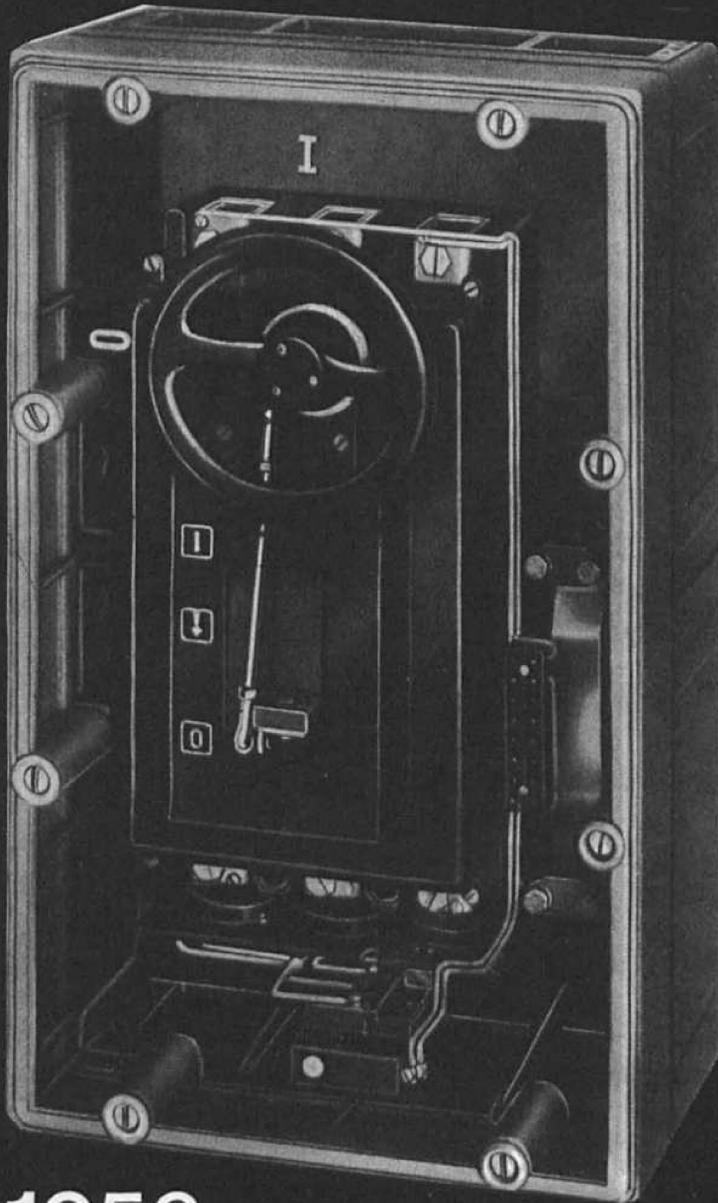
bereits zwei in Betrieb, 60 Koksöfen nach System Rexroth mit Gaszirkulation hatte man installiert, und auch die leistungsfähigen Gebläsemaschinen, mechanische Kohlen- und Eisensteinwäschen, die 280 Fuß lange Gießereihalle zeigten, daß diese Anlage auf dem technisch neuesten Stand und das Werk eines Fachmannes war. Der Belgier H. Josef Gobiet, in späteren Jahren noch auf den Hütten in Heerdt, Troisdorf und Hattingen sowie zahlreichen Zechen des Ruhrgebiets tätig, hatte in Hochdahl einen eindrucksvollen Nachweis seines technischen Sachverstands geliefert.

Max Eyth hat es angesichts dieser eindrucksvollen Demonstration sicher nicht bereut, am Bahnhof Hochdahl die Fahrt ins Wuppertal unterbrochen zu haben. Eingepplant war dieser Halt zunächst jedoch nicht. In seinem Quartier in Köln, dem Gasthof »Zu den Vier Jahreszeiten«, hatte er einen Herrn Pieper aus Düsseldorf kennengelernt, der zur Eisenhütte Hochdahl geschäftliche Verbindungen unterhielt. Konkreter, die Familie Pieper gehörte zu den führenden Unternehmern der »Actien-Gesellschaft für Marmorindustrie« im Neandertal, zu deren Gründung 1854 die Eisenhütte Hochdahl wesentlich beigetragen hat, und die ihrerseits den täglichen Kalkbedarf der Hütte von ca. 600 Ztr. decken half.¹⁴⁾ Pieper also hatte Eyth nach Hochdahl eingeladen, wo ein anderes Familienmitglied Pieper seine Betreuung übernahm. In der Marmor Schleiferei sah Eyth große Steinsägen mit bis zu zehn Sägeblättern im Einsatz, während ihm die Polieranstalt allerdings vorenthalten wurde. Sie war, wie er notiert, »leider nicht zugänglich«.

Diese Erfahrung, daß selbst persönliche Kontakte zu hochgestellten Werksangehörigen ihm nicht Zutritt zu allen Abteilungen verschaffen konnten, machte Max Eyth übrigens während seiner Reise öfters. Die Furcht vor Werkspionage, in Belgien unverhüllt beim Namen genannt, ging um 1861 auch an Rhein und Ruhr um. Bei Funcke & Elbers in Hagen etwa, wo Eyth sich am 16./17. 4. 1861 einen Eindruck von der märkischen Industrie zu verschaffen suchte, blieb die Schlüsselfa-

Leistungs- selbstschalter

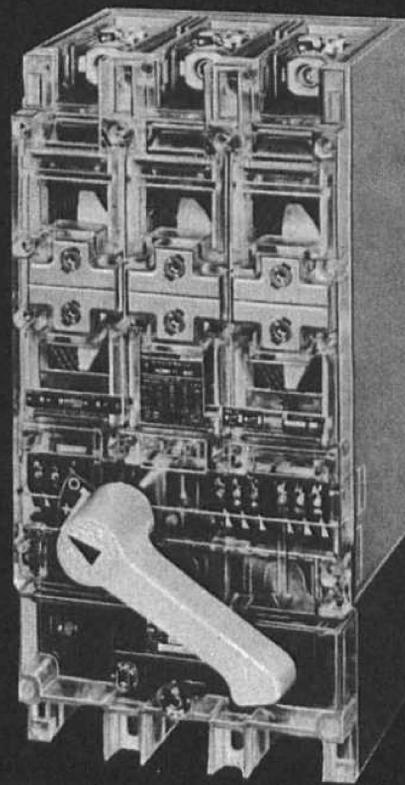
NZM



1956:

400-A-Leistungsschalter NZM 10
10 kA Kurzschlußschaltvermögen

*Seit 25 Jahren
immer einen Schritt
voraus!*



heute:

400-A-Leistungselbstschalter NZM H11
100 kA Kurzschlußschaltvermögen

Klöckner-Moeller wurde 1899 in Köln am Rhein gegründet. Mit technisch hervorragend durchgearbeiteten Anlassern und Reglern erwarb sich das junge Unternehmen schon bald einen ausgezeichneten Ruf.

Durch intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit gelang es Klöckner-Moeller immer wieder, wegweisende Produkte auf den Markt zu bringen.

Heute betreibt Klöckner-Moeller eines der größten Forschungs- und Entwicklungslabors für Niederspannungsschaltgeräte.

In 18 Werken werden Schaltgeräte, Schaltanlagen und elektrische und elektronische Steuerungen gefertigt.

In 80 Ländern ist Klöckner-Moeller mit über 300 Technischen Außenbüros stets in der Nähe der Kunden.

Ausführliche Informationen über den heutigen Stand der Leistungsschalbertechnik senden wir Ihnen gerne zu.

Bitte senden Sie uns den untenstehenden Abschnitt aufgeklebt auf einem Firmenbogen. Sie erhalten dann kostenlos die angekreuzten Druckschriften.



KLÖCKNER-MOELLER

Postfach 1880 D 5300 Bonn 1

- Alles über uns (KM 0-2019)
- Leistungsschalter NZM (G 123-2007)
- Entwicklungsaufwand für Niederspannungs-Leistungsschalter (VER 09-602)
- Höhere Betriebs- und Unfallsicherheit durch Leistungsschalter (VER 397)



82/1

098

Technische Notizen eines stellungssuchenden Ingenieurs im Jahre 1861

brik »absolut unzugänglich«. Doch zuvor am 15./16. 4. weilte Eyth in Wuppertal, wo er seinen Freund G. Frickenhaus traf. Er erfuhr einiges über die zahlreichen Webereien, Kattunmanufakturen, Plüsch-, Seiden- und Bandfabriken, notierte sich flüchtig noch einige Verbesserungen für Seidenbandwebstühle, doch insgesamt überzeugte die Wuppertaler Industrie den Maschinenbauer aus Kirchheim nicht. Die Maschinenfabrik von Albert Wever erhielt sogar das wenig schmeichelhafte Prädikat »unbedeutend und sichtlich etwas veraltet«, dabei handelte es sich bei A. Wevers Fabrik um das größte Barmer Unternehmen.¹⁵⁾ Es beschäftigte 120 Arbeiter, unterhielt 3 Cupolöfen und 12 Schmiedehämmer, hatte 1849 sogar einmal 4 Lokomotiven für die Bergisch-Märkische Eisenbahn geliefert, doch gemessen an dem, was Eyth zuvor gesehen hat, kam die Firma, deren einzige Kraftmaschine 20 PS zu leisten imstande war, über einen provinziellen Zugschnitt nicht hinaus.

So verzichtete Eyth auf die Fahrt in die Zentren der bergischen Kleineisenindustrie, nach Solingen und Remscheid, und wandte sich direkt nach Hagen, »einem wahren Nest der Eisenindustrie«. Zwei Tage ließ er sich von einem schwäbischen Landsmann aus Heilbronn namens Maier durch die zahlreichen Unternehmen führen, seine Notizen jedoch blieben spärlich, was soviel heißt wie: nichts Neues! Bei Wilhelm Köpfern, einer alteingesessenen Amboss- und Schraubenschmiede mit 120 Beschäftigten, konzentrierte Eyth sich aus lauter Verlegenheit schon auf die Preisangaben für Luppeneisen, fertiges Eisen u. ä.; weder Dampfmaschinen noch Dampfhammer waren ihm eingehendere Bemerkungen wert. Nicht anders verhielt es sich bei den Walzwerken von Funcke & Elbers bzw. Lehrkind, Falkenroth & Cie. in Haspe. Obschon Funcke & Elbers zu den größten preussischen Draht produzierenden Werken gehörte, 18 Puddelöfen, 12 Schweißöfen, 3 Walzenstraßen und 3 Dampfhammer unterhielt, und auch Lehrkind, Falkenroth & Cie. als Hersteller von Schienen und Rädern und Speichen einen guten Namen besaß – sie sprachen

Max Eyth nicht an. Weder fand er bei ihnen moderne Kraft- und Arbeitsmaschinen noch die großzügige Betriebsorganisation. Die Stärke dieser Unternehmen lag vielmehr in ihrer beschränkten Produktpalette, die Max Eyth allerdings nicht zu würdigen wußte. So konnte er auch mit der Türkischrotfärberei von Elbers wenig anfangen, die gleichfalls zu den größten ihrer Art in Deutschland zählte.

Mehr sprach ihn zweifellos das bei Limburg an der Lenne gelegene Eisenwerk des »Neu-Oeger Bergwerks- und Hütten-Actien-Vereins« an, wo Eyth am 18. April 1861 auf der Weiterreise nach Dortmund für einige Stunden Station machte. Von der Roheisen-, Stab-, Band-, Schieneneisen-, Weißblech-, Schwarzblech- und Gußwarenproduktion, die sämtlich rege in Betrieb waren, erregte insbesondere das mit Wasserkraft angetriebene Blechwalzwerk seine Aufmerksamkeit. Es ist »ziemlich bedeutend, doch ohne besonders hübsche Einrichtung«, lautet der Eintrag, ein Hinweis auf die zweckrationale Ausstattung des Werkes, das von anderen Zeitgenossen um 1860 als »gut situiert« eingeschätzt wurde.¹⁶⁾

War von einem Industriebetrieb im Großen nichts Besonderes zu registrieren, so konzentrierte sich Eyth bei den Werksbesichtigungen auf Details. Von der Steinhäuser-Hütte bei Witten, einem Mitte der 1850er Jahre gegründeten und 25 Jahre später wieder liquidierten Unternehmen, hielt er neben dem Grundriß des Walzwerks eine einfache, auf Seilzug reagierende Hebevorrichtung für die zu walzenden Bleche für notierenswert. Dann endlich aber war Hörde erreicht. Die Hermannshütte, eine Gründung des Industriepioniers Hermann Diedrich Piepenstock, galt zu recht als »eine der großartigsten Anlagen in Deutschland«.¹⁷⁾ Vier durch Gichtbrücken untereinander verbundene Hochöfen, jeder 54 Fuß hoch, tägliche Gesamtleistung 192 000 Pfund Eisen, 60 qualmennde Koksöfen wirkten als Wahrzeichen industriellen Aufschwungs weit über Hörde hinaus.

Ein Tag reicht kaum hin, um Hochöfen, Puddel- und Walzwerk einigermaßen gewissenhaft zu be-

gehen. Begleitet wurde Max Eyth bei dem – wie er im Brief eingestanden – anstrengenden Rundgang von seinem Schulkameraden Hochstetter, der gerade in staatlichem Auftrag in Hörde weilte, um Eisenbahnschienen für die Württembergische Eisenbahngesellschaft zu übernehmen. Zusammen erlebten sie die Arbeit an den Hochöfen, die dank der Gichtbrücken von einer andernorts bisher nicht gesehenen arbeitsparenden Beschickungsweise geprägt war. Die Hörder Gichtbrücken hatten nebenbei aber noch eine andere wesentliche Funktion, auf die Troitzsch unlängst wieder aufmerksam gemacht hat.¹⁸⁾ Sie erleichterten dem Aufsichtsbeamten die Kontrolle der auf der Gicht tätigen Arbeiter. Die Anwendung arbeitsparender Technik bei gleichzeitiger Erziehung zur Arbeitsdisziplin hob die Hermannshütte ebenfalls über die meisten anderen Eisenwerke der Zeit hinaus. Die Maschinenausstattung bestand aus etlichen Dampfmaschinen, darunter gekuppelte Balanciergebläsemaschinen mit einer Leistung von je 200 PS. Die Windwärmer konnten durch die von den Öfen herabgeleiteten Gase erwärmt werden, waren aber auch für sich heizbar – in vielem der Anlage bei Troisdorf ähnlich, nur größer und vielleicht auch etwas vollkommener. Das Puddel- und Walzwerk, bestehend aus 92 Puddel- und Schweißöfen, 12 Walzenstraßen, Räderwerkstätten, erschien Max Eyth ebenfalls als die beste bisher gesehene Anlage dieser Art. Energiesparend wirkte sich z. B. der Einsatz »gepreßten Windes« bei den Schweißöfen aus – nach Berechnungen der Werksingenieure brachte dieses Verfahren eine Kohlenersparnis um 30%! Auch sonst wurde bei der Herstellung des Hauptprodukts der Hermannshütte, der Schienen, nicht mit technischem Wissen geizt. Kreissägen, Spindelpresen, Bohr-, Stoß- und Richtmaschinen kamen zum Einsatz, und auch die Räderwerkstätten erhielten das Prädikat »ausgezeichnet eingerichtet«.

Bei soviel Lob liegt es nahe, daß sich Max Eyth in Hörde um eine Stellung bemüht hat. In seinen Aufzeichnungen verliert er darüber allerdings kein Wort. Viel-

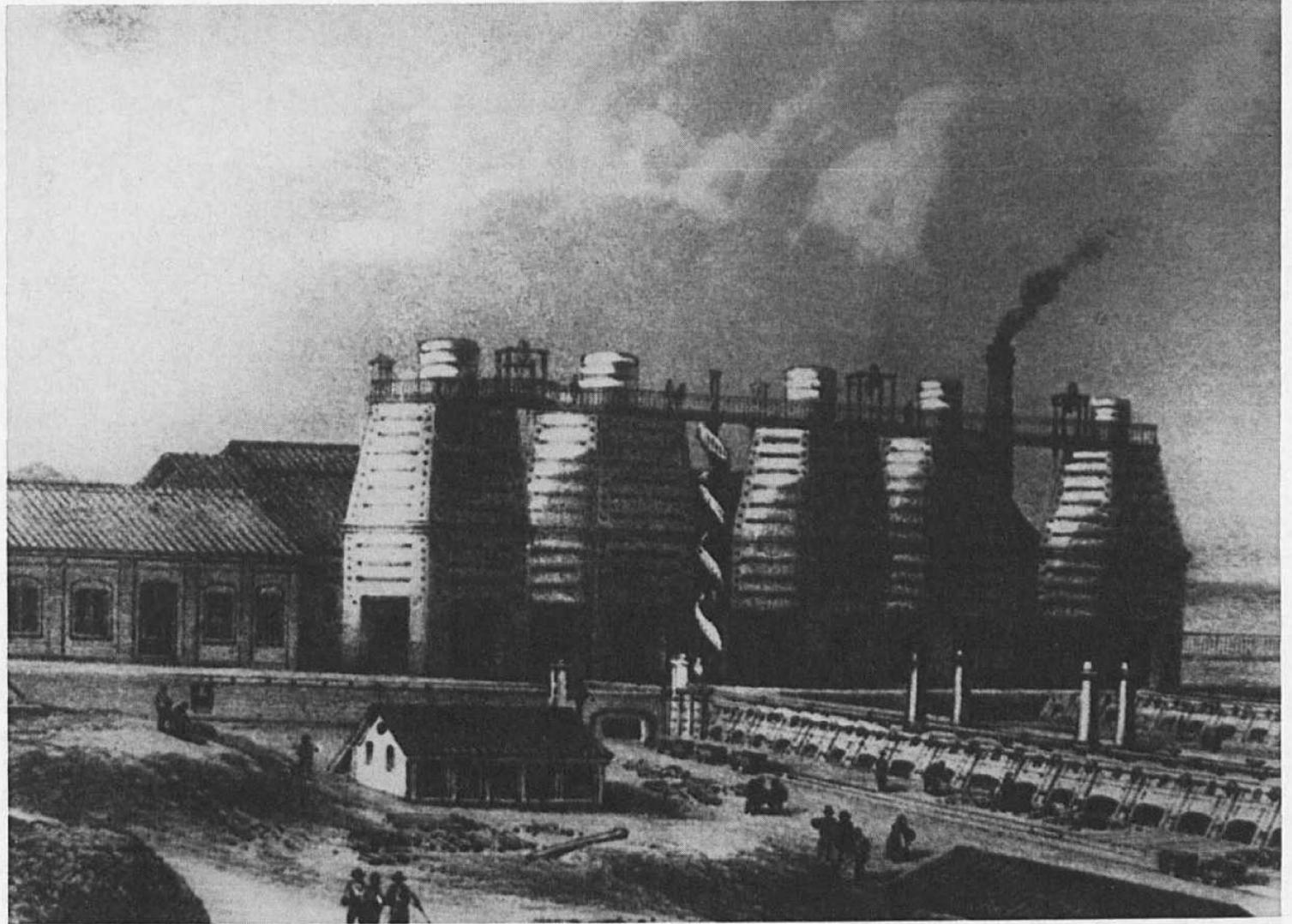
leicht hatte er keinen Erfolg gehabt, möglicherweise wollte er sich aber auch erst nach der Vorstellung in weiteren Werken festlegen. Wie dem auch immer war, am 19. 4. verließ er Hörde, um über Dortmund vorbei an Essen und Bochum nach Sterkrade zu fahren. Dieser Reiseabschnitt allerdings gestaltete sich hinsichtlich des technischen Anschauungsunterrichts wenig ergiebig, dafür vermittelte er einen um so aussagekräftigeren Einblick in die wirtschaftliche Lage, in der sich um 1860 zahlreiche Hüttenwerke befanden. Die Dortmunder Hütte, 1855 gegründet, war bereits 1859 in Konkurs gegangen und stillgelegt. Sie wartete 1861 auf einen Käufer, ebenso wie die Paulinenhütte, Dortmund, ein gleichfalls 1855 gegründetes Unternehmen.¹⁹⁾ Die Errichtung der Paulinenhütte hatte seinerzeit 600 000 Taler gekostet, mehr als 170 000 Taler mochte für das illiquide gewordene Unternehmen nur 4 Jahre später kein Unternehmer mehr bieten. So stand die Anlage mit 26 Puddel- und Schweißöfen, 4 Walzenstraßen, etlichen Blechscheren, Pumpmaschinen, Stoß- und Bohrmaschinen, Kesselschmiede, Gießerei und Räderwerkstätte bereits seit September 1860 still, ein eindeutiges Zeichen für die offensichtlich noch mit Nachwirkungen der wirtschaftlichen Rezession der Jahre 1857–59 kämpfende Eisenindustrie.

Diese beiden maroden Werke, »bei denen Neues und Eigentümliches nicht viel zu bemerken war«, nahmen Max Eyth den Mut, doch noch in Bochum und Essen entgegen allen unterwegs erhaltenen Ratschlägen sein Glück zu versuchen. Insbesondere dem Werk von Friedrich Krupp sagte man rigorose Abschottung vor der Öffentlichkeit nach, gemutmaßt wurde, daß dies im Zusammenhang mit der umfangreichen Rüstungsgüterfertigung stand. So erreichte Max Eyth noch am Abend des 19. 4. Oberhausen, einen, wie er schreibt, »merkwürdigen Ort«, »aus einer Anzahl weiterstreuter, palastähnlicher Gebäude mit himmelhohen Schornsteinen, Zechen, Zinkfabriken, Eisenwerken und dgl.« bestand. Geprägt wurde diese frühe Industrielandschaft vor

Hochofenanlage der Hermannshütte, Hörde, 1860

allein von der »Hüttengewerkschaft und Handlung Jacobi, Haniel und Huyssen«, auch bekannt als Gutehoffnungshütte, die in Oberhausen, dem nahegelegenen Sterkrade und in Ruhrort eine Hochofenanlage, ein Puddel- und Walzwerk, eine Maschinenfabrik und Kesselschmiede sowie eine Werft unterhielt. Das Unternehmen ließ sich zurückführen auf das Jahr 1782, in dem erstmals auf der Grundlage heimischer Raseneisensteine in der Sterkrader Hütte »Gute Hoffnung« unter Verwendung von Holzkohle Eisen gewonnen wurde, und hatte seit 1808 unter der Führung Franz Haniels für Hüttenbetrieb und Maschinenbau wegweisende Marksteine gesetzt.²⁰⁾ So wurden hier bereits 1814 Dampfmaschinen gebaut, 1817 reparierte man James Watts Dampfschiff »Caledonia« und baute schließlich 1838 selbst erstmals auf einer deutschen Werft einen eisernen Rheindampfer. 6 Jahre später wurden für die Köln-Mindener Eisenbahn die ersten Schienen geliefert, und 1867, nochmals rund 20 Jahre später, wurde es als »das wichtigste der rheinischen Puddel- und Walzwerke« bezeichnet.²¹⁾

Max Eyth besah sich von der traditionsreichen und großen Anlage am 20. 4. zunächst die aus 5 Öfen bestehende Hochofenanlage. Er fand 107 vorgelagerte Koksöfen und 4 Gebläsebalanciermaschinen im Einsatz, bemerkte zugleich aber Umbauten, die sich interessanterweise als Nachbauten der in Hochdahl bewährten Kohlenmeiler und Kohlenwäschen erwiesen. Eine ähnliche Feststellung machte er auch in der Sterkrader Maschinenfabrik: »Die Fabrik ist durchaus in altem Stile gehalten und scheint mit Zähigkeit an dem Althergebrachten festzuhalten.« Eine, so möchte man meinen, eher beiläufige Bemerkung, doch gerade sie ist dazu angetan, die Beobachtungen Max Eyths als sehr präzise einzustufen. In einer neueren Studie nämlich wurde die Investitionspolitik von Jacobi, Haniel und Huyssen dahingehend definiert, daß die Unternehmensleitung technische Neuerungen längere Zeit bei Konkurrenten beobachten ließ, um sie nach der Bewährung in vollkommenster Form und in großem Umfang zu über-



nehmen. Diese Feststellung, getroffen von dem Technikhistoriker Troitzsch 1976, deckt sich genau mit den Beobachtungen Eyths aus dem Jahre 1861!²²⁾ Doch zurück zu den Ergebnissen der durch ein Empfehlungsschreiben des Salinenverwalters von Friedrichshall, Bergrat Dr. v. Alberti, ermöglichten Besichtigung. 23 Schweiß- und 46 Puddelöfen sah Eyth im Walzwerk installiert, das Arrangement jedoch fand er »winkelig und unschön«. Uneingeschränkt positiv war dagegen die Einschätzung der Erzeugnisse der Maschinenfabrik, insbesondere die Gebläse- und Fördermaschinen waren seiner Ansicht nach »ausgezeichnet schön«.

Rund 3000 Beschäftigte standen bei Jacobi, Haniel und Huyssen in Arbeit. Die Firma wurde dank ihrer breiten Produktpalette weit besser mit der schlechten konjunkturellen Lage fertig als etwa die Hütte Eisenindustrie, Oberhausen, die sich zwar »durch wunderschöne Baulichkeiten und sehr schön gegliedertes Arrangement« auszeichnete, die jedoch keine »wesentlich eigentümlichen Maschinen« besaß und 1864 schon von Jacobi, Haniel und Huyssen

übernommen war. Stark von der Rezession betroffen war gleichfalls die Hütte Phönix in Ruhrort, die Max Eyth am 21. 4., einem Sonntag, aufsuchte, als sie »zufällig arbeitete«. Die Aktiengesellschaft Phönix, zu der Anlagen in Berge-Borbeck, Eschweiler und Ruhrort gehörten, hatte allein im Geschäftsjahr 1859/60 einen Verlust von 395 000 Mark gemacht. Um 1861 war ihre Gesamtschuldenlast auf den hohen Betrag von rd. 7 Millionen Mark angewachsen.²³⁾

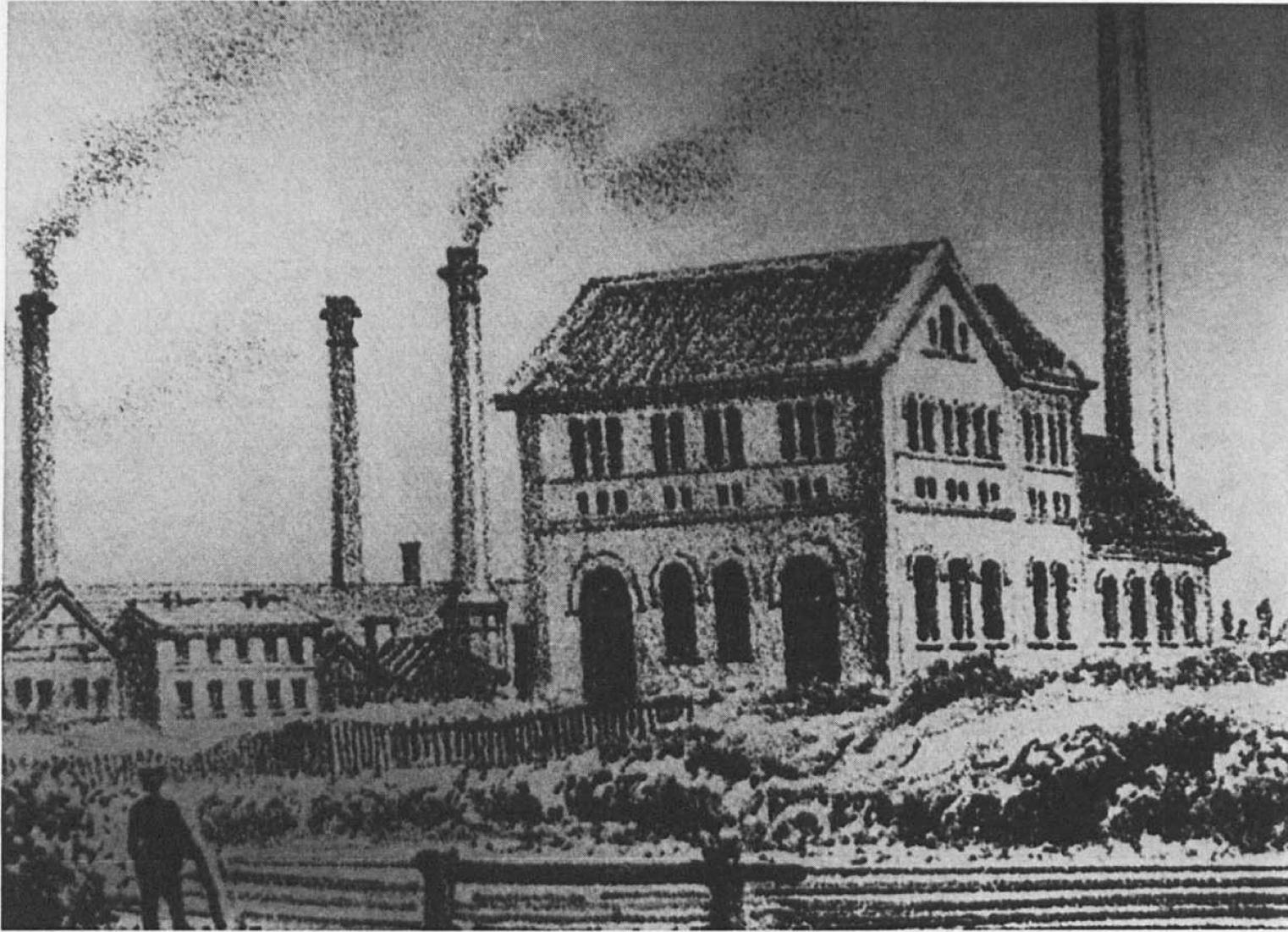
Nur dank des Einflusses von David Hansemann, der die französisch-deutsche Gründergruppe um Generaldirektor Détilleux zum Ausstieg aus dem Unternehmen veranlaßt hatte, war eine Sanierung des Unternehmens überhaupt möglich geworden. Gerade war man dabei, die Kapazität der in der Bauernschaft Laar gelegenen Hütte wieder hochzufahren. Von 4 Hochöfen waren zwei in Betrieb, statt monatlich möglicher 6 Millionen Pfund Eisen wurden nur 3 Millionen Pfund produziert. Doch von einem immer noch möglichen Schwanengesang des Unternehmens war wenig zu spüren. Die maschinelle Ausstattung zu-

mindest entsprach dem Standard der Zeit. Eyth skizzierte eine Pumpmaschine mit obenliegendem Schieberkasten, eine Blechschere von 6 PS Leistung, eine Eisensäge und Aufwerfhämmer, was er nur tat, wenn es sich um qualifizierte Objekte handelte.

Damit war für Max Eyth das Abenteuer an Rhein und Ruhr beendet. Am 21. 4. abends traf er in Köln ein. Den nächsten Tag brauchte er, um die mannigfaltigen Eindrücke zu verarbeiten. In den 14 Tagen seiner Reise hatte er genau 65 Gulden ausgegeben, nicht viel, in Anbetracht der unsicheren Zukunft erschien ihm dieser Betrag aber immer noch zu hoch. Sein mehrfaches Vorsprechen um eine Arbeitsstelle war erfolglos geblieben. Von Lüttich aus schreibt er, daß er die Gesuche auch nicht mit allerletztem Ernst vorgetragen habe.

Von Köln aus fuhr Max Eyth am 23. 4. 1861 mit der Rheinischen Eisenbahn in das vor Aachen gelegene Inde- und Wormrevier, das ihn überaus beeindruckte, war es doch »in mancher Beziehung noch vielseitiger als das Wuppertal und Ruhrtal«. Früher als im Ruhrgebiet hatte sich hier ein Industriere-

Technische Notizen eines stellungssuchenden Ingenieurs im Jahre 1861



vier entwickelt, in dem die Betriebe zwar nicht in die später an der Ruhr üblichen Größenordnungen hineingewachsen waren, das aber 1861 schon etliche Strukturwandlungen erfahren hatte, in deren Konsequenz eine buntschillernde Gewerblandschaft entstanden war, in der Eisenhütten, Kohlengruben, Glasschmelzen und Textilhersteller nebeneinander Platz hatten. Durch die Vermittlung einer Reisebekanntschaft, des Herrn Freha, erhielt Max Eyth Zutritt zur Glasmanufaktur Stolberg, einer in französischem Besitz befindlichen Aktiengesellschaft mit rd. 300 Beschäftigten. Das Unternehmen besaß von F. A. Gobain, dem führenden französischen Glashersteller, die Konzession für Preußen, wodurch es aus dem Kreis vergleichbarer Unternehmen herausgehoben wurde. Die detaillierte Beschreibung der verschiedenen Operationen der Glasherstellung wie das Schmelzen der Masse, das Gießen in Platten, Kühlen, Schleifen und Polieren, offenbart, daß die Glasherstellung für Max Eyth Neuland war. Für den Maschinenbauer dagegen wurde in Stolberg nicht viel Neues geboten, sieht man von der

Poliermaschine ab, die mit 15 U/min jeweils 4 Platten gleichzeitig bearbeiten konnte.

Für den Stolberg-Besucher nicht zu übersehen waren die Anlagen der »Bergbau-Gesellschaft für Blei- und Zinkfabrikation zu Stolberg und Westfalen«. Ihre Bleihütte war die mit Abstand größte in Rheinland und Westfalen, während die Zinkhütte insbesondere durch die Abgase auf sich aufmerksam machte. »Der Rauch«, so bemerkt ein aufmerksamer Beobachter 1867, »schadet der Vegetation und legt sich schwer auf die Brust«. ²⁴⁾ Max Eyth besah sich beide Abteilungen, notierte sich die Verhüttungsmethode und skizzierte die Schmelzöfen, in die allein in der Bleihütte täglich 500 Zentner Erz verfüttert wurden, von denen man dann rd. 30% Metall erhielt. Problematisch gestaltete sich insbesondere die Entsilberung des Bleis. Nach einem aufwendigen und teuren Verfahren wurden die Bleibarren in verschiedenen Kufen mehrfach geschmolzen, bis schließlich eine flüssige Masse übrigblieb, die 1% Silber enthielt. Darüber war es Abend geworden, Zeit für Max Eyth, direkt nach Lüttich weiter-

**Paulinenhütte,
Dortmund, um 1860**

zufahren, um in Seraing, bei der weltberühmten Société Anonyme Cockerill, endgültig und mit Nachdruck um ein Arbeitsverhältnis nachzufragen.

Für Max Eyth wie für sicherlich viele seiner Zeitgenossen besaß die Firma John Cockerill einen fast mythischen Ruf. Vor allem ihretwegen war er in das Maastal gekommen. Sollte er hier kein Glück haben, so blieb eigentlich nur noch die Fahrt zum Mutterland der Industrie, nach England. Doch der Lüttich-Aufenthalt begann wenig verheißungsvoll. Das Konsulat vermochte ihm erst für den 25. 4. einen Termin in Seraing zu verschaffen. So blieb der 24. 4. für Kontaktaufnahmen mit anderen Lütticher Industriebetrieben. Bei Regnier-Poncelet, einer Maschinenfabrik mit 400–500 Arbeitern, besah sich Max Eyth die Produkte, Lokomotiven und stationäre Maschinen, die er als »hervorragend« einstuftete. Die Betriebsanlage sagte ihm dagegen weit weniger zu. Die Gießerei mit ihren 4 Cupolöfen und drei Kränen vermochte mit den neuesten Einrichtungen der Firmen des Ruhrgebiets nicht Schritt zu halten. Ohne jede Wirkung blieb dagegen der Besuch bei der »Société Anonyme de Grivegnée«, die Konsul de Rossins-Orban gehörte. 1200 Arbeiter waren in dem südlich von Lüttich gelegenen Hütten- und Walzwerk beschäftigt, das 1861 über die mit 23 Meter höchsten Hochöfen des Kontinents verfügte. Die maschinelle Ausstattung, Walzstraßen, Aufwerfhämmer, Dampfhämmer und Gebläsemaschinen, stammte von Cockerill, war aber derzeit nicht voll ausgelastet. Zur Einstellung deutscher Arbeitskräfte sah das Unternehmen daher keinerlei Veranlassung.

Dann endlich kam der 25. April. Morgens früh schon fuhr Max Eyth mit dem Dampfboot die Maas stromauf nach Seraing, wo er Direktor Conrad-Gustave Pastor, dem selbst nicht wenig vom Cockerillschen Nimbus anhing, das Referenzschreiben von Konsul de Rossins-Orban aushändigen konnte. ²⁵⁾ Eyths Eindruck von der Werkanlage war überwältigend. »Das Etablissement ist so enorm, daß von einer vernünftigen Schilderung nach einem einmaligen

Besuch keine Rede sein kann.« Auf das »Allgemeinste und etwäige Details« sah er sich gezwungen, seine Aufzeichnungen zu begrenzen. Zur 1842 in eine Aktiengesellschaft umgewandelten S. A. Cockerill gehörten 1861 die Zeche, das Hüttenwerk, die Maschinenfabrik und eine Kesselschmiede, sämtlich in Seraing, sowie eine Werft in Antwerpen. Allein in Seraing arbeiteten über 6000 Menschen; 56 Dampfmaschinen mit zusammen 540 PS repräsentierten eine bei keinem der zuvor besichtigten Werke vorhandene Leistungskraft. Die Zeche verfügte über »prachtvolle Wasserhebemaschinen«, wie überhaupt die Fördertechnik in einer bislang nicht gesehenen Vollkommenheit ausgestaltet war. Weniger fortschrittlich hatte Cockerill dagegen den Transport der Kohlen auf der Erde gelöst; man bediente sich dazu, ebenso wie zu der Bedienung der 380 Koksöfen, ausschließlich weiblicher Arbeitskräfte! Bei den Arbeitskosten wurde demnach gespart, wie überhaupt die wirtschaftlich ungünstige Lage auch Cockerill nicht unberührt gelassen hatte. Von den 6 Hochöfen standen zwei still, und auch ein Drittel der ausgedehnten Puddel- und Schweißbofenkapazität konnte nicht genutzt werden. Die Maschinenausstattung von Cockerill war selbst für einen Fachmann, wie Max Eyth es nun war, über jeden Zweifel erhaben. Die Luppenquetsche bezeichnete er als »eigentümliche rotierende Maschine«, die aber ihren Zweck, das Verkleinern der Luppen, optimal erfüllte. Bei den den Hochöfen vorgeschalteten Gebläsemaschinen handelte es sich sogar um Prototypen eines »neuerdings von Seraing ausgehenden Systems«. Bei den eingesetzten Balanciermaschinen fand Max Eyth erstmals Blech in größerem Umfange verwendet, und auch die Laufkräne waren unkonventionell zweckbezogen konstruiert und billig zugleich. Aus der Vielzahl der gelungenen Arbeitsmaschinen hob er nur Bolzenschneider und Hobelmaschine hervor, wobei letztere vor allem wegen ihrer Dimensionen (14 Fuß breit und 20 Fuß hoch) Aufmerksamkeit fand. In Seraing wäre Max Eyth gerne einige Zeit geblieben. Doch Pa-

stor vertröstete ihn zunächst und teilte ihm dann am 27. 4. die endgültige Absage mit. Enttäuschung spricht aus dem Brief an die Eltern: »Komplimente, allgemeine Bedauernisphrasen anzuhören werde ich mich gewöhnen müssen.« Aber Resignation galt nicht: »In einer Stunde sind meine sieben Sachen wieder beisammen und ich selbst auf dem Wege nach Brüssel.«

Am 28. 4. trifft Max Eyth in Brüssel ein. Die Arbeitsstelle, die ihm in Lüttich verwehrt blieb, will er nun in Brüssel oder Gent doch noch erlangen. Über eine Woche lang reist er zwischen beiden Städten hin und her, sucht den Leiter des Industriereferats im Brüsseler Innenministerium, Vilain, ebenso auf wie den Chef der Genter Provinzregierung, de Grave, erhält auch etliche Referenzschreiben, nur ein zählbarer Erfolg bleibt aus. Dabei ist Eyth, gemessen an seinem Auftreten an Rhein und Ruhr, weit weniger wählerisch geworden. Gern hätte er z. B. bei der Gießerei und Kesselschmiede van Gothem in Brüssel angefangen. Das 150 Mitarbeiter zählende Unternehmen stellte vornehmlich Lokomobilen und Apparate für die Zuckerfabrikation her. Auch bei der 300 Arbeiter zählenden Gesellschaft Cail, Halart & Comp., einem Unternehmen zur Herstellung von Hecheln, Pressen, Anlagen zur Zuckerherstellung und Kesseln für stationäre Anlagen, wäre Eyth eingetreten, hätte diese ihn nur eingestellt. Selbst der Brüsseler Fabrik für Eisenbahnbedarf machte Max Eyth seine Aufwartung, doch all sein Bemühen in Brüssel ist umsonst. So blieb nur noch Gent, das Zentrum der flämischen Industrie mit über 45000 Arbeitern. Doch auch hier sollte Eyth kein Glück haben. Ein Arbeiteraufstand erschwerte den Zugang zu vielen Unternehmen, und dort, wo er vorsprechen konnte, so in der Flachsspinnerei Caine, den Maschinenfabriken Scribe und Phönix, ließ man ihn wissen, daß derzeit kein Bedarf an deutschen Mitarbeitern bestünde. Diese letzten Fehlschläge berührten Max Eyth noch einmal ganz besonders unangenehm, denn die Genter Unternehmen reizten ihn von ihrer technischen Ausstattung her durchaus.

Die Flachsspinnerei verfügte immerhin über Maschinen mit einer Leistung von 360 PS. Nur wenige deutsche Unternehmen besaßen 4 gekuppelte Woolfsche Dampfmaschinen mit Ventilsteuerung und zwei gekuppelte horizontale Maschinen mit Kondensation gleichzeitig. Auch bei Phönix fanden sich »hübsch gekuppelte Dampfmaschinen« im Einsatz, Scribe verfügte dagegen über eine horizontale Woolfsche Maschine. An Kraftmaschinen mangelte es also in Gent nicht, wohl aber an Aufnahmebereitschaft für deutsche Techniker. Der Direktor der 500 Mitarbeiter zählenden Maschinen-

fabrik Phönix erklärte Eyth denn auch, daß ein Arbeitsvertrag mit einem Ausländer dem Reglement der Firma widerspreche.

Damit hatten sich für Max Eyth die Möglichkeiten in Belgien erschöpft. Nachdem er nun schon so konsequent den Weg, den die Industrialisierung auf dem Kontinent genommen hatte, in umgekehrter Richtung nachgefolgt war, blieb ihm nur noch das Übersetzen auf die britische Insel, die Fahrt zum Mutterland der Industrie. Am 5. Mai 1861 verließ Max Eyth Antwerpen, um endlich in England sein Glück zu suchen und zu finden.



Anmerkungen

- 1) Vgl. die bibliographischen Angaben in Reitz, Adolf: Max Eyth. Ein Ingenieur reist durch die Welt. Pioniertaten eines Landtechnikers. Heidelberg 1956, sowie den Beitrag von Theodor Heuss über Max Eyth in: Deutsche Gestalten. Studien zum 19. Jahrhundert. Stuttgart und Tübingen 1947, S. 238–246.
- 2) Die Ausstellung im Kornhaus zu Kirchheim u. T. war dem 75. Todesjahr des Dichter-Ingenieurs und dem 75jährigen Bestehen der Max-Eyth-Gesellschaft bzw. ihrer Vorgängerin gewidmet.
- 3) Eyth, Max: Wanderbuch eines Ingenieurs. In Briefen. 1. Bd., Heidelberg 1871, S. 24–36.
- 4) Schiller-Nationalmuseum, Marbach a. N.: Max Eyth, Briefe von unserem lieben Max, 1. te Folge. April 1861 – Januar 1863.
- 5) Hocker, Nikolaus: Die Großindustrie Rheinlands und Westfalens, ihre Geographie, Geschichte, Production und Statistik. Leipzig 1867, S. 354.
- 6) Eyll, Klara van: Wirtschaftsgeschichte Kölns vom Beginn der preußischen Zeit bis zur Reichsgründung. In: Kellenbenz, H. (Hrsg.): Zwei Jahrtausende Kölner Wirtschaft. 2. Bd., Köln 1975, S. 191.
- 7) Zu R. Wolf vgl. Matschoss, Conrad: Die Maschinenfabrik R. Wolf Magdeburg-Bukkau 1862–1912. Die Lebensgeschichte des Begründers, die Entwicklung der Werke und ihr heutiger Stand. Aus Anlaß des 50jährigen Bestehens. Berlin 1912.
- 8) Arthur Woolf ermöglichte den von Hornblower konstruierten Zweizylinderdampfmaschinen zu Beginn des 19. Jahrhunderts den Durchbruch, indem er sie »doppeltwirkend mit Wattscher Kondensation und höherem Dampfdruck arbeiten ließ«. Die Woolfschen Zweizylinder-Expansionsmaschinen wurden in Deutschland vor allem von dem renommierten Berliner Maschinenbauer Hoppe verbreitet.
- 9) 25 Jahre Stahlbau Albert Liesegang Köln-Kalk – 100 Jahre Liesegang in Köln. Köln 1957.
- 10) 100 Jahre van der Zypen & Charlier 1845–1945, Köln-Deutz. Köln 1945.

11) Eyll (wie Anm. 6) S. 186.

12) Vgl. Seeling, Hans: Die Eisenhütte Hochdahl 1847–1912 (Niederbergische Beiträge Bd. 14). Wuppertal 1968.

13) Troitzsch, Ulrich: Innovation, Organisation und Wissenschaft beim Aufbau von Hüttenwerken im Ruhrgebiet 1850–1870 (Vortragsreihe der Gesellschaft für Westfälische Wirtschaftsgeschichte H. 22). Dortmund 1977, S. 6.

14) Vgl. Statuten der »Actiengesellschaft für Marmorindustrie« Neandertal in: Amtsblatt der Reg. zu Düsseldorf, Nr. 75, vom 27. 12. 1854.

15) Hoth, Wolfgang: Die Industrialisierung einer rheinischen Gewerbestadt – dargestellt am Beispiel Wuppertal (Schriften zur Rheinisch-Westfälischen Wirtschaftsgeschichte Bd. 28). Köln 1975, S. 179.

16) Hocker (wie Anm. 5) S. 342.

17) Vgl. u. a. Festschrift zur Hundertjahrfeier der Dortmunder-Hörder Hüttenunion Aktiengesellschaft 1852–1952. Essen 1952, S. 11ff.

18) Troitzsch (wie Anm. 13) S. 31ff.

19) Zur Geschichte der Paulinenhütte vgl. Eisenwerk Rothe Erde GmbH – gestern, heute und morgen. Dortmund 1951.

20) Vgl. 125 Jahre Niederrheinische Industrie- und Handelskammer Duisburg-Wesel. Duisburg 1956, S. 29ff.

21) Hocker (wie Anm. 5) S. 354f.

22) Troitzsch (wie Anm. 13) S. 22.

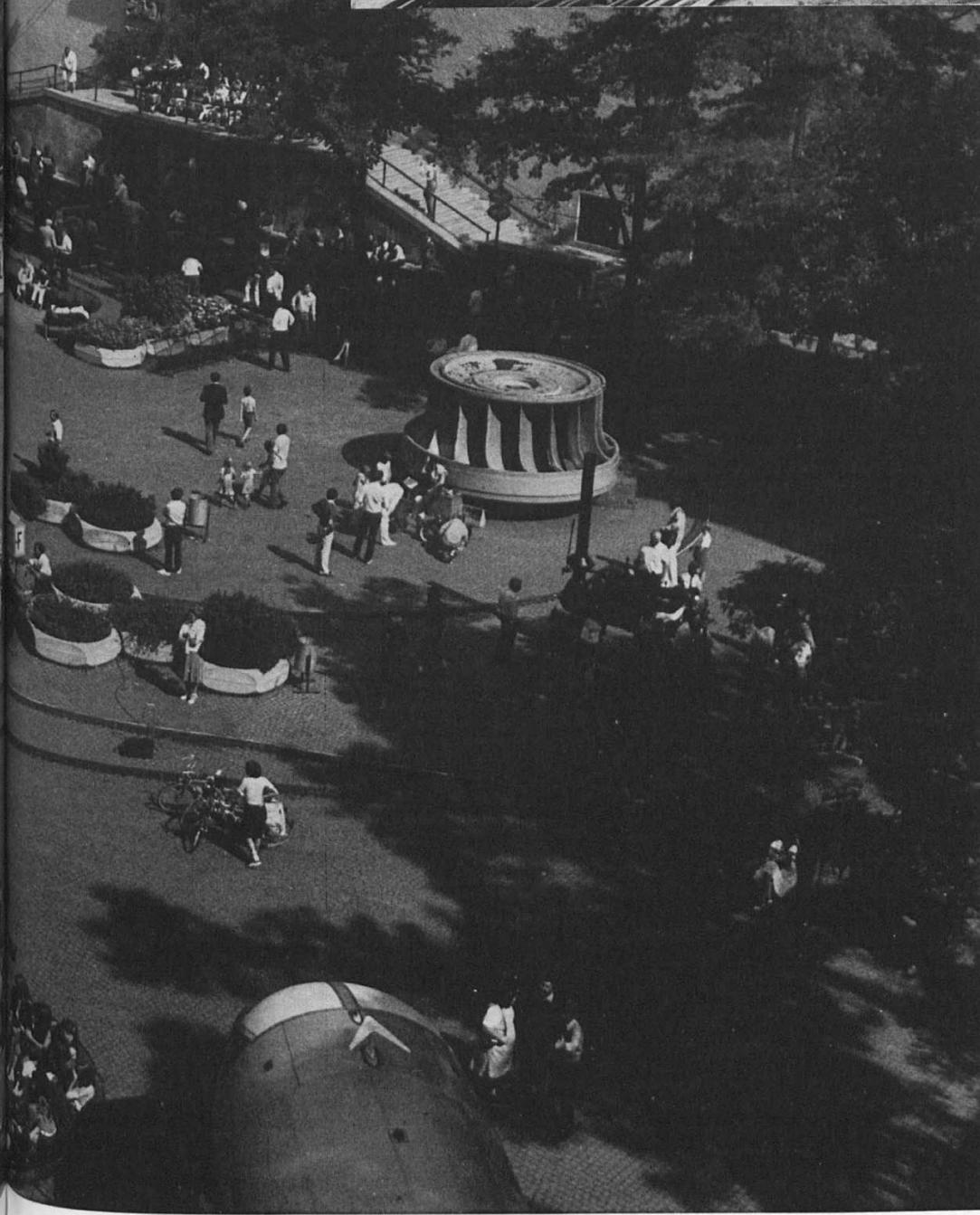
23) Geschichtliche Entwicklung und gegenwärtiger Stand der Phoenix Actien-Gesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Hoerde. Denkschrift zum 60jährigen Bestehen des Unternehmens im Jahre 1912. Hoerde 1912, S. 15ff.

24) Hocker (wie Anm. 5) S. 50.

25) John Cockerill hinterließ bei seinem Tod 1840 keinen direkten Nachkommen. Conrad-Gustave Pastor nahm neben anderen als angeheirateter Cousin die Interessen der Gründerfamilie wahr. Vgl. Fremdling, Rainer: John Cockerill: Pionierunternehmer der belgisch-niederländischen Industrialisierung. In: Zeitschrift für Unternehmensgeschichte 26 (1981) H. 3, S. 179–193.

Dampfmodellbau

Sonderausstellung im Deutschen Museum
vom 4. bis 8. September 1982



Vier Tage lang präsentierte sich im Deutschen Museum Technik als Liebhaberei und Spiel. Vom 4. bis 8. September hielt der Dampfbahnclub Deutschland sein Jahrestreffen ab. Die Veranstaltung hatte zwei Seiten. Die eine bestand in einer reichhaltigen Ausstellung mit Modellen von historischen Lokomotiven und Dampfmaschinen, einer bunten Informationsschau für den Laien und einem Austausch von Ideen und technischem Wissen. Die andere Seite bestand in der praktischen Erprobung der Lokomotiven auf einem Schienennetz im Museumshof, die unter lebhafter Beteiligung des Publikums vor sich ging.

Dampfmodellbau

Maschinenbau und Technik als schöpferische Freizeitbeschäftigung

Dampfmodellbau ist ein nicht ganz zutreffender Begriff für ein Steckenpferd, das bereits vor dem 2. Weltkrieg in Deutschland sehr verbreitet war; Zentren waren Nürnberg, Leipzig, Dresden und Frankfurt. Dort saßen namhafte Firmen, die die Dampfmodellbauer nicht nur in Deutschland, sondern in aller Herren Länder belieferten. Einige Namen sind im Zusammenhang mit frühen Eisenbahn- und Dampfmaschinenmodellen sowie Blechspielzeug, vor allem auch mit Lehrmitteln, bekannt geblieben. Wobei letzteres den Begriff Dampfmodellbau in hohem Maße sekundiert. Ca. 1890 in England als eine nicht an bestimmte Gesellschaftsschichten gebundene Freizeitbeschäftigung

geboren, motiviert und getrieben von der im Sturmschritt eilenden technischen Evolution der Jahrhundertwende, trat dieses Hobby einen unglaublichen Siegeszug durch nahezu alle Länder Europas sowie Nord- und Südamerikas an. Bereits 1929 erschien das erste Fachbuch über Model Engineering in England, verfaßt von einem Mann, Lokführer von Beruf, der wohl die bekannteste Persönlichkeit unter den Dampfmodellbauern war und bis heute geblieben ist: Mr. »Curly« Lawrence, ein publicityscheuer Mann (»Curly« = Koseform), deshalb weltweit besser bekannt unter dem Pseudonym »L. B. S. C.«. Auch eine bis heute existierende englische Fachzeitschrift, der



»Model Engineer«, wurde bereits seit 1924 herausgegeben. Selbst in Afrika und Nahost wurde Model Engineering betrieben, denn englische Offiziere des Commonwealth schleppten im Schiffskoffer ihre Heimwerkstätten mit in die Etappe; die Drehbank mit Fußantrieb als Marschgepäck. Model Engineering, korrekter eigentlich mit Modell-Maschinenbau denn Dampfmodellbau interpretiert, erreichte seine absolute Blüte im Bau von dampfbetriebenen Parkbahnen für die privaten Landgüter der europäischen und amerikanischen Großgrundbesitzer. Diese Parkbahnen dienten jedoch nicht nur dem Spieltrieb der Gutsherren, sondern wurden auch benutzt, um Frachten und land-

wirtschaftliche Erzeugnisse auf den weitläufigen Gütern zu transportieren; ein Beweis, daß sinnvolle nützliche Arbeit von diesen Miniaturen des Maschinenbaus bereits damals erwartet wurde. Die von Henry Greenly, dem ingenieusen Konstrukteur unzähliger Gartenbahnanlagen, entworfenen und von Krupp 1937 für die Ausstellung in Düsseldorf gebauten 15"-Spur-Dampflokomotiven waren der Schlußpunkt dieser Entwicklung in Deutschland. Diese Krupp-Gartenbahnloks sowie der zugehörige Original-Wagenpark befinden sich heute im Bressingham-Dampfmuseum in England und sind in jeder Sommersaison nach wie vor in Betrieb. Nach dem 2. Weltkrieg relativ

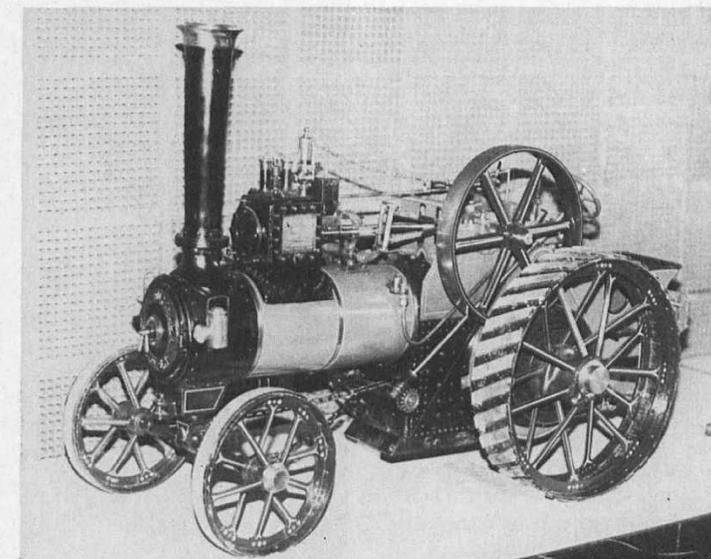


Industrie-Dampflok im Maßstab 1:3 für Parkbahnen, Leistung ca. 5 PS eff.

Dampf-Schlepper für Landwirtschaft, Maßstab 1:8, Leistung etwa 1 PS

früh in England auf breiter Front wieder beginnend, faßte Model Engineering in Deutschland zunächst nur zögernd wieder Fuß. Meistens versteckt vor spöttischem Publikum in Kellerwerkstätten, begannen in den Händen der Dampfmodellbauer, die damals noch keine Verbindung untereinander hatten, wieder wahre Wunderwerke an Maschinenbauprodukten zu entstehen. Dabei mußte alles vom Rad über den Zylinder bis hin zum kleinsten Ventil funktionsfähig noch von Hand hergestellt werden. Fertige Teile oder Rohgußteile sowie Fittings und Ventile gab es nach dem Krieg nur in England in geringem Umfang zu kaufen, und es dauerte bis in die 70er Jahre, daß sich in

Deutschland Zulieferbetriebe zu etablieren begannen. Dabei gehörten die Firmen Zimmermann in Jöhlingen und Dampfmodellbau Schuldt in Elmshorn, heute in Gräfelfing bei München beheimatet, zu den ersten Kleinserienherstellern der Stunde. Während Bauteile und Gußteile und sonstige Materialien sowie Bauzeichnungen für Dampflokomotiven bereits von diesen Firmen sehr schnell nach metrischen Standards angeboten wurden, werden die Bauteile für Dampfmaschinen und Lokomobile auch heute noch größtenteils von diesen Firmen aus England importiert. Dampfmodellbau, diese Bezeichnung hat sich schnell anstelle des englischen Model Engineering



Dampf-Zugmaschine im Maßstab 1:3, Leistung etwa 2 PS eff.

eingebürgert, ist jedoch ein sehr einengender Begriff für den Bau von betriebsfähigen Modellen des Maschinenbaus, denn es werden nicht nur Dampflokomotiven, Dampfmaschinen, dampfbetriebene Landfahrzeuge aller Art einschließlich dampfbetriebener Schiffe gebaut, sondern auch Modell-Werkzeugmaschinen und Aggregate, Heißluftmotoren, Verbrennungsmotoren und Vorrichtungen. Dabei trat in keiner Phase der Entwicklung dieses Hobbys eine gewerbliche oder kommerzielle Komponente auf, Dampfmodellbau war immer und ist bis heute reine Freizeitbeschäftigung geblieben, und bezeichnenderweise beschäftigen sich damit hauptsächlich Menschen, deren Beruf fast immer weit von der Materie entfernt ist. Das Reservoir an Können und Wissen, das hier fern von Handwerk und Industrie im Verborgenen steckt, ist genauso beachtlich wie die zugehörigen Werkstatteinrichtungen, oft mit modernstem Maschinenpark. Es ist ein Hauptmerkmal des Dampfmodellbaus, daß die Maschinen, obwohl als Modell bezeichnet und verstanden und dabei bemerkenswerte Größen und Gewichte erreichend, tatsächlich in allen Funktionen den Vorbildern gleich sind. Der Unterschied zwischen Original und Modell besteht im Grunde genommen nur in einer maßstäblichen Verkleinerung, die vorzugsweise sich von 1:6 bis 1:16 erstreckt. In vielen Fällen kommen dabei günstigere Leistungsgewichte heraus als beim eigentlichen Vorbild. Die krummen Maßstäbe resultieren aus der Ursprungszeit und sind demzufolge auf die Imperial-Maßreihe zurückzuführen. So sind weltweit für Eisenbahnfahrzeuge die Spurweiten genormt: $3\frac{1}{2}$ " (= amerikanisch), 5 " (= amerikanisch), $4\frac{3}{4}$ " (= amerikanisch), $7\frac{1}{4}$ " (= englisch) und $7\frac{1}{2}$ " (= amerikanisch).

Zugehörige Maßstäbe $\frac{3}{4}$ " : 1' = 1:16, 1" : 1' = ursprünglich 1:12, wurde durch Spuranpassung reduziert auf 1:11 ($1435 : 127 = 11,29$), sowie $1\frac{1}{2}$ " : 1' = 1:8. Der Maßstab 1:6 für Schmalspurmodelle ergibt sich aus der Verwendung der 5" = 127 mm Spur für die Vorbildspurweite Bosnische Spur 760 mm (= 5,98).

Die sonst gebräuchlichen Maßstäbe 1:3 und 1:4 ergeben sich aus

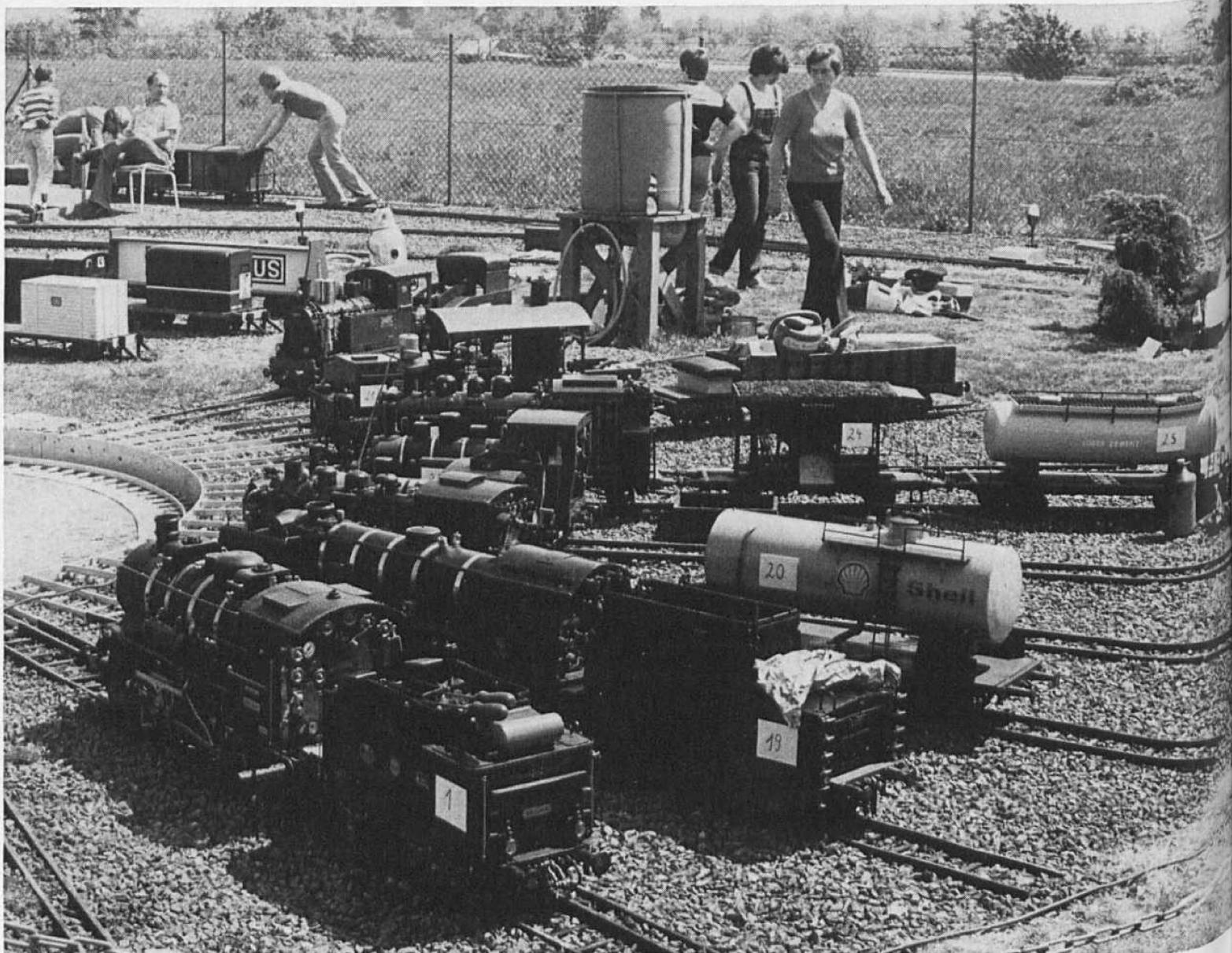
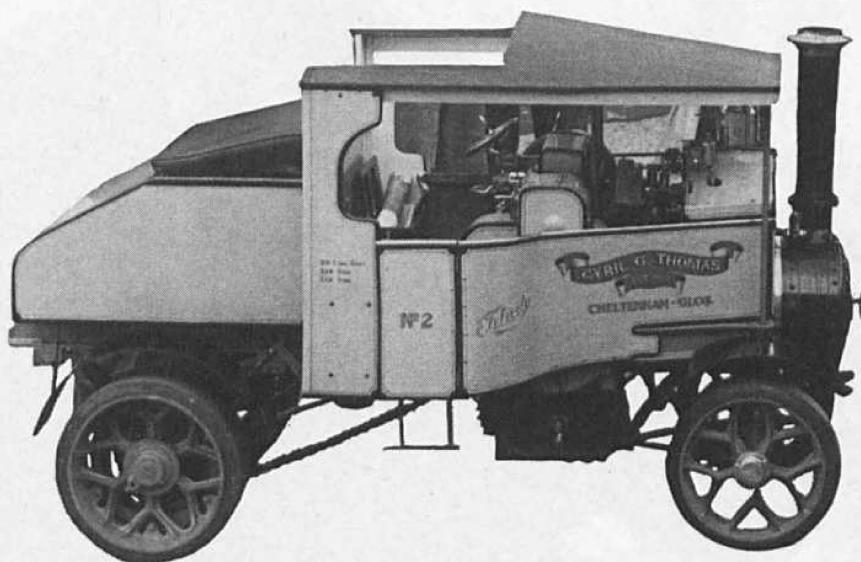
der Verwendung der genormten Modellschienenweiten in Verbindung mit Modellen von Industriebahnen, deren Originalschienenweiten von 600 mm bis 900 mm lagen. Die Modelle der Meterschienenbahnen führen jedoch bei Verwendung der genormten Modellschiene von $3\frac{1}{2}$ " zum Maßstab 1:11. So hatten auch die deutschen Parkbahnen eine Schienenweite von 15" und 18". Einzig die sogenannte deutsche Museumsschiene von 144 mm, analog dem Maßstab 1:10, sowie auch der vor allem in Frankreich gelegentlich auftretende Maßstab von 1:20 brachten metri-

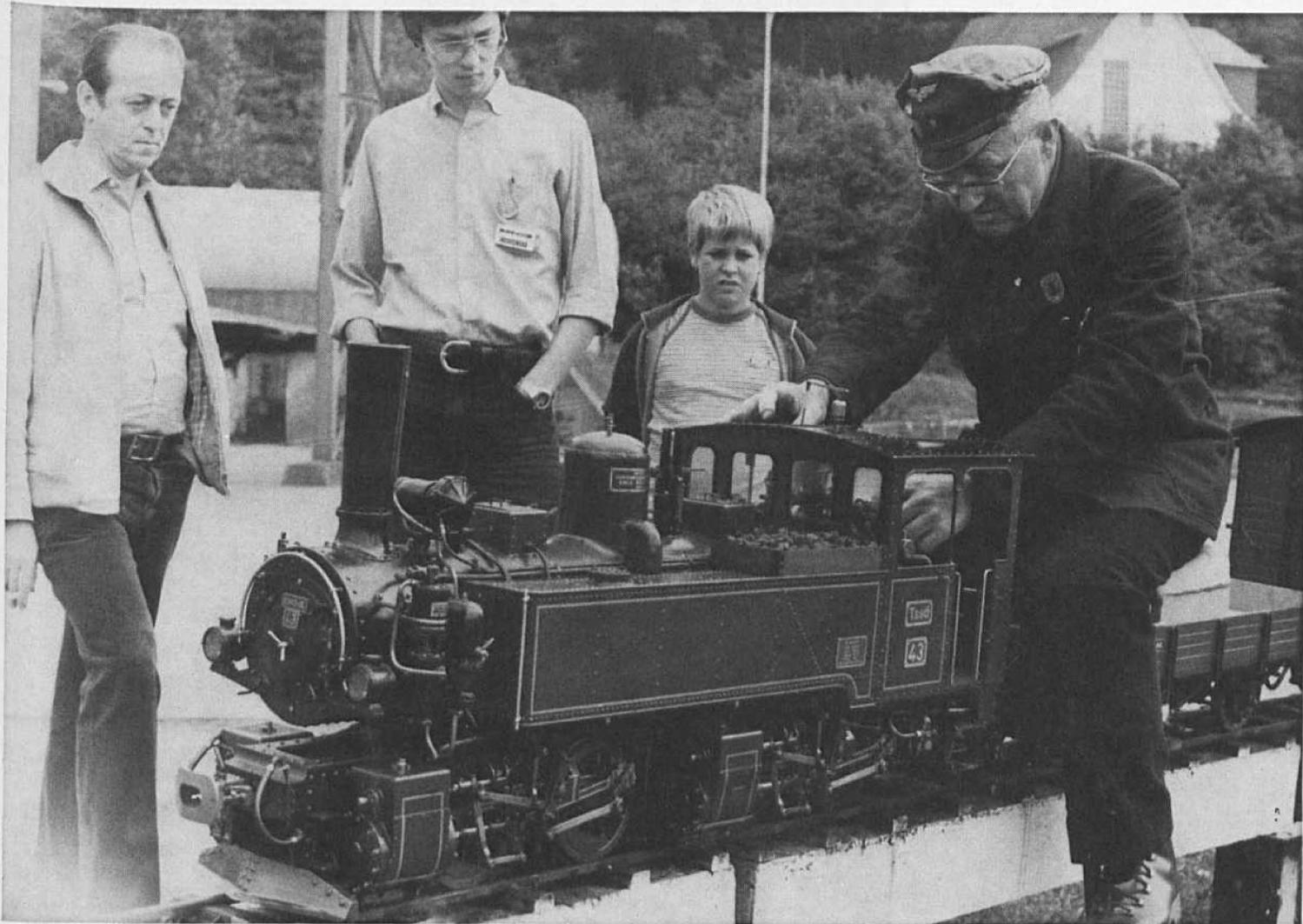
sche Aspekte in die Entwicklung. Etwa 1970 fand in Deutschland die erste Begegnung einiger Dampfmodellbauer statt, aus der der »Dampfbahnclub-Deutschland« hervorging. Diese Organisation, als lose Gemeinschaft zwecks Erfahrungsaustausch gegründet, dient heute den bereits zahlreichen regionalen Clubs als Dachorganisation. Seit jener Zeit auch veranstaltet der Dampfbahnclub-Deutschland – kurz DBC-D genannt – ein jährliches Treffen an jeweils verschiedenen Orten der Bundesrepublik Deutschland, wobei Regionalclubs oder einzelne

Mitglieder mit entsprechenden räumlichen Möglichkeiten als Gastgeber dienen. Anfangs nur national arbeitend, wurden schon sehr früh internationale Kontakte geknüpft und obwohl nur als Jahrestreffen bezeichnet, ist die jährliche Veranstaltung stets eine Begegnungsstätte für Dampfmodellbauer und Model Engineers aus aller Herren Länder.

Das gemeinsame Hobby und der Wunsch nach Erfahrungsaustausch und Fortbildung lassen dabei Sprachschwierigkeiten und nationale Unterschiede völlig vergessen.

1975 wurde die erste und bisher einzige deutschsprachige Fachzeitschrift für Dampfmodellbau »Der Dampfbahner« aus der Taufe gehoben. Von Hans Wittmann, einem Dampfmodellbauer, gegründet und herausgegeben, hat dieses Magazin den Grundsatz des nicht kommerziellen Austausches und Weitergabe von Erfahrungen der Leser untereinander beibehalten und steht heute im achten Jahrgang. Autoren der Fachartikel sind dabei die Dampfmodellbauer und Leser selbst. Bezeichnend ist





**Verbund-Schmalspurdampflok
Württembergisch TSSD im Maß-
stab 1 : 6, Leistung etwa 0,5 PS**

auch, daß diese Publikation heute deutschsprachige Dampfmodellbauer in Australien, Kanada, Neuseeland und Japan erreicht und damit die Internationalität des Dampfmodellbaus unterstreicht. Es ist Tatsache, daß manche technische Neuerung auf dem Gebiet der Thermodynamik und der Pneumatik und Hydraulik von Dampfmodellbauern entwickelt und durch Industrie und Gewerbe übernommen wurde. Die Annalen der englischen »Model-And-Experimental Engineers Society«, einer der ältesten Vereinigungen von Model Engineers, sind eine Fundgrube für die Entwicklungsingenieure der Industrie.

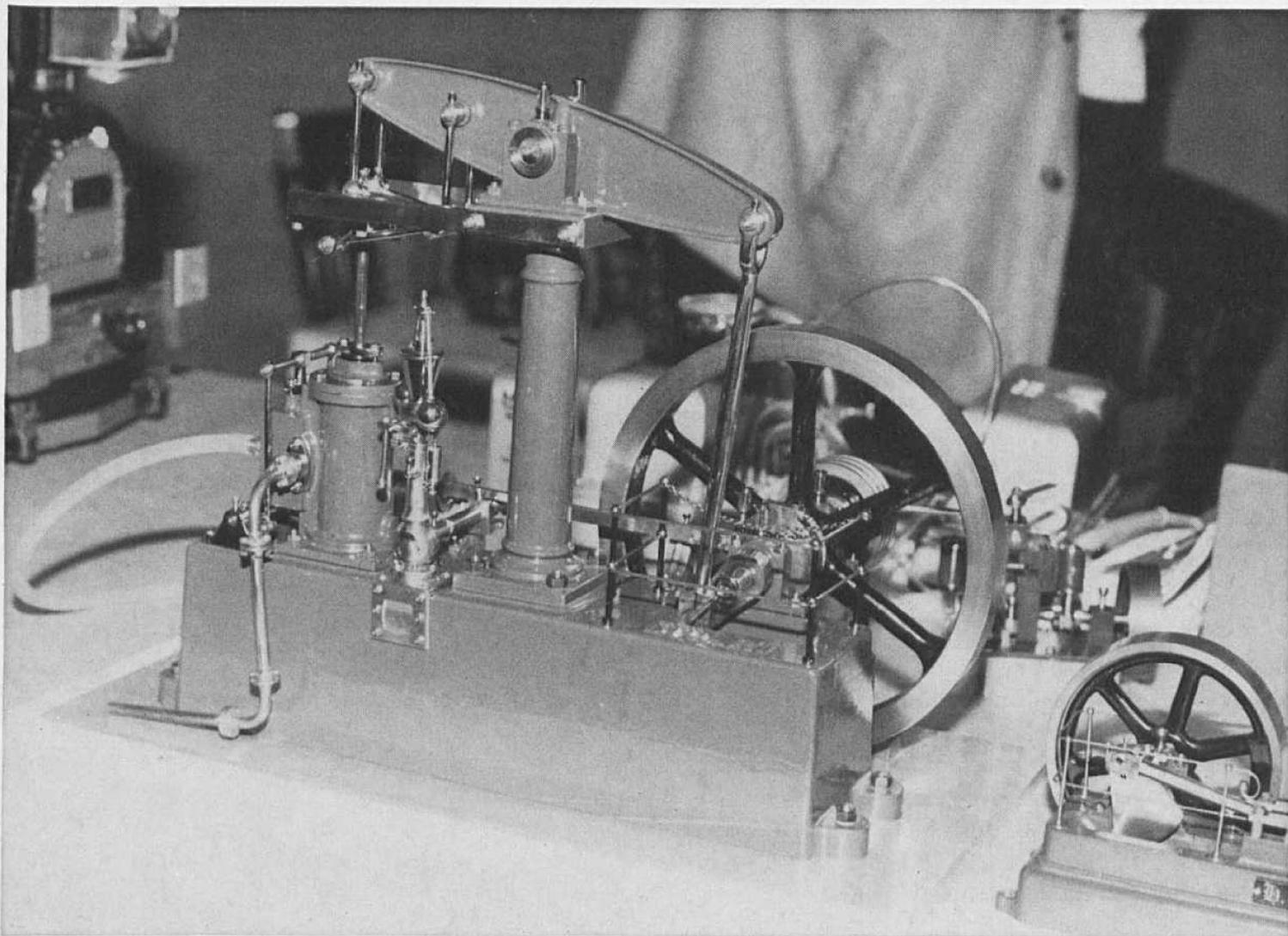
Das Deutsche Museum, seit Jahren bereits Heimat einer großen Zahl von Erzeugnissen des Dampfmodellbaus, wurde vom Vorstand des DBC-D nach nunmehr über 10jährigen Bestehens dieses Clubs als Austragungsort des 1982er Jahrestreffens vorgeschlagen.

Mit der thematischen Unterteilung der Veranstaltung in eine stationäre Ausstellung und einen Vorführbetrieb, will der DBC-D der Öffentlichkeit, vor allem auch der Jugend zeigen, daß Technik keinesfalls eine trockene Sache oder allenfalls ein gutbezahlter Job sein muß, sondern auch eine erfüllende fortbildende und wissenserweiternde Freizeitbeschäftigung sein kann.

Als Ausbildungshilfe nämlich gewinnt der Dampfmodellbau in Deutschland eine ständig steigende Beachtung. Dies manifestiert sich in der wachsenden Verwendung dieses Hobbys als Unterrichtsmittel durch die Lehrwerkstätten der Universitäten und Industrie nur allzu deutlich.

Die Fotos in diesem Artikel können nur unvollständig zeigen, welche Leistungen am Maschinenbau in miniature von Dampfmodellbauern in ihrer Freizeit erbracht werden. Leser, die sich für diese Art der Freizeitbeschäftigung interessieren, können sich an eine der nachstehenden Adressen wenden.

Fachzeitschrift der Dampfbahner, Postfach 102, D-8031 Eichenau DBC-D, Geschäftsstelle Helmut Dorsch, Brunnwiesenweg 17, 8501 Kalchreuth



**Balancier-Dampfmaschine, Maß-
stab 1 : 10**

**Links:
Anheizgleise einer Gartenbahn-
anlage mit Drehscheibe, Lokomotiv-
en und Wagen, im Maßstab 1 : 11
bis 1 : 8, 5"- und 7 1/4"-Spur**

Volker Aschoff

ÜBER DIE ROHRAFFEN IM STRASS- BURGER MÜNSTER

Einige Fragen
zur Frühgeschichte
des Sprachrohres

Der Verfasser dankt den Herren J. R. Haeusser, Straßburg,
und K. Geis, Freiburg, für hilfreiche Hinweise.

1 Figur unter der Langhausorgel des Münsters in Straßburg



2 Figur unter der Langhausorgel
des Münsters in Freiburg



Unter der Langhausorgel des Straßburger Münsters befinden sich zwei etwa lebensgroße Holzfiguren, links ein Mann mit einer Trompete (Bild 1), rechts ein älterer Mann mit einem kurzen Stab in der rechten Hand. Über Drahtzüge können die Arme dieser Figuren von der Orgel aus bewegt werden, der linke Mann setzt dann die Trompete an den Mund, der rechte schlägt den Takt zur Musik.

Ein ähnlicher Trompeter, allerdings nur als Halbfigur, ist unter der Langhausorgel des Freiburger Münsters angebracht, auch er mit einem beweglichen rechten Arm. Sowohl in Straßburg als auch in Freiburg tragen diese Figuren den seltsamen Namen »Rohraffen« (über die Schreibweise später). Sie stammen aus der Reformationszeit; die Freiburger Figur ist genau datiert, eine erhaltene Urkunde weist aus, daß Meister Sixt, der Bildhauer aus Staufen, im Jahre 1530 mit 1 Gulden und 5 Schillingen belohnt wurde, »den roraffen zu machen an die Orgel«¹⁾. Auf die Frage, wie diese Figuren zu ihrem schwer verständlichen Namen gekommen sein könnten, geben – wenigstens für Straßburg – alte Urkunden und Legenden einige Hinweise, die Ludwig Schneegans Mitte des letzten Jahr-

3 Eine der Klugen Jungfrauen im
Westportal des Freiburger Münsters



hunderts zusammengestellt hat²⁾. Danach gab es in Straßburg im 14. und 15. Jahrhundert (also vor der Zeit, aus der die jetzigen Figuren stammen) unter der Langhausorgel eine oder zwei Skulpturen, über die folgendes berichtet wird: **1)** Die Figuren konnten (über Drahtzüge von der Orgel aus?) ihren Rachen aufreißen und dadurch (unter anderem) die Geistlichen im Chor zum Gähnen bringen. Dazu folgendes Zitat aus einem alten Spottvers: *»da werden pfruiden wol verdient so man den rohraffen zu gient«* wobei »gient« für »gähnt« steht. **2)** Im 14. und 15. Jahrhundert war es Brauch, daß die Landbevölkerung aus dem weiteren Umkreis der Stadt in geschlossenen Prozessionen zum Pfingstfest in das

Straßburger Münster zog. Bei diesem Anlaß sollen die Rohraffen durch »spöttisch schandbare Lieder« nicht nur das Landvolk verhöhnt, sondern auch über die Geistlichkeit gespottet haben. Als Sänger oder Sprecher in oder hinter den Rohraffen sollen teils Münsterknechte, teils aber auch Geistliche selbst gewirkt haben. Dazu Zitat aus einem Brief, den der Stiftsherr Peter Schott in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts an den päpstlichen Nuntius, Pater Emerich Kemel, schrieb: *»Auch stellen sie in der Kirche in beträchtlicher Höhe unter der Orgel eine plumpe Figur auf und treiben Mißbrauch mit ihr. Wenn an den heiligen Pfingsttagen das Volk aus der ganzen Diözese in feierlicher Prozession mit den Reliquien der Heiligen, mit Gesang und Jubel Gott dankend, andächtig die Kirche unserer Frau zu betreten pflegt, verbirgt sich hinter der frommen Figur ein Nichtsnutz. Mit ungehörigen Bewegungen und mit weltlichen und schmähhlichen Liedern, die er mit lauter Stimme erschallen läßt, überschreit er den Gesang der Gemeinde und verspottet sie höhrend. Ja nicht nur ihre Andacht stört er und verkehrt ihr Seufzen in Gelächter, sondern belästigt auch die Geistlichen bei ihrem frommen Gesang. Mehr noch: Auch die heilige Messe (deren Feier von da an kaum noch möglich ist) behindert er und verwirrt auf abscheuliche und verdammenswerte Weise den Ablauf des Gottesdienstes«.*

Das Treiben der Rohraffen, das ursprünglich vielleicht nur als ein Spaß im Sinne einer Kapuzinerpredigt gedacht war, artete schließlich so sehr aus, daß der Domprediger Dr. Johann Geiler von Kaiserberg um die Wende vom 15. zum 16. Jahrhundert vor dem Rat der Stadt gegen das schandbare Spiel der Rohraffen einschritt und schließlich auch erreichte, daß dieser Unfug für immer abgeschafft wurde. In der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts dürften daraufhin die Figuren der Rohraffen durch die wesentlich harmloseren des Trompeters und des Dirigenten ersetzt worden sein, die allerdings im Volksmund den alten Namen ihrer Vorgänger beibehielten. Die Schreibweise des oder der

»Rohraffen« wechselt in den von Schneegans zitierten Urkunden: Roraffe, Rhoraffe, Rohraffe. Unabhängig von der Schreibweise kann dieser Begriff nach dem Deutschen Wörterbuch der Brüder Grimm³⁾ verschiedene Bedeutungen haben. »Rohr« bezeichnet einmal das Schilfrohr und andere hohlschäftige Pflanzen und – im übertragenen Sinn, jeden walzenförmigen hohlen Körper. Die gleiche Wortwurzel steht aber auch für lautes Schreien und Brüllen, wie beispielsweise bei dem röhrenden Hirsch. »Affe« steht einmal für die Tiergattung der Simiae, zum anderen aber auch – auf Menschen angewandt – für ein häßliches stumpfes Gesicht oder für jemand, der alles lächerlich nachäfft. Für die Kombination »Rohraffe« vermerken die Brüder Grimm:

»brüllaffe (vergl. röhren) als Wahrzeichen Straßburgs«

Danach bleibt offen, ob die Figuren der Rohraffen Tier- oder Menschengestalt hatten (daß im Skulpturenschmuck des gotischen Kirchenbaus frutzenhafte Tiergestalten nicht selten waren, zeigen heute noch beispielsweise einige Wasserspeier des Freiburger Münsters). Auch bleibt es offen, wie denn die verborgenen Sprecher »gebrüllt« haben, mit natürlicher Stimme oder mit Hilfe eines Sprachrohres (beispielsweise von der Orgel aus?). Einen allerdings ziemlich unsicheren Hinweis könnte eine kleine Figur geben,

die sich in der Eingangshalle des Freiburger Münsters unter dem Postament einer der sieben Klugen Jungfrauen befindet (Bild 3). In der mündlichen Überlieferung der Freiburger Münsterbauhütte trägt sie den Namen »Nasentrompeter« (Bild 4). Ihn zu kennen, galt bei den wandernden Steinmetzgesellen des 14. Jahrhunderts als Nachweis dafür, daß sie auch in Freiburg gearbeitet hatten.

Wie immer auch die ursprünglichen Rohraffen ausgesehen haben mögen, die Legende von ihrem lauten Brüllen in Straßburg und die Form des heute noch erhaltenen Nasentrompeters in Freiburg führen zu der technikgeschichtlich interessanten Frage, ob im 14. und 15. Jahrhundert n. Chr. der Gebrauch von Sprachrohren in Straßburg und Freiburg bekannt gewesen sein könnte.

In der einschlägigen Literatur gilt allgemein der englische »diplomatist and chief mechanic« Samuel Morland (1625–1695)⁴⁾ als der Erfinder des Sprachrohres (sofern man darunter ein »Megaphon« versteht). Sicher ist, daß er der erste war, der in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts (also zu einem wesentlich späteren Zeitpunkt) solche Instrumente in einer handlichen Form herstellen ließ, sie experimentell prüfte und ihre praktische Einführung in der Seefahrt und den Wächterstuben hoher Kirchtürme ermöglichte. Aber wußte man nicht vielleicht schon vor ihm von der Möglich-

4 Der »Nasentrompeter« im Postament der Klugen Jungfrau



5 Die Statue der Aphrodite Arsi-noe Philadelphos (Staatl. Museum zu Berlin)



keit, Sprache durch Rohre in die Ferne zu leiten?

Schon im *Klassischen Altertum* sollen Orakel über sprechende Statuen verkündet worden sein⁵⁾. Walter Ivas⁶⁾ glaubt, eine solche »Orakel-Statue« in einer lebensgroßen Plastik identifizieren zu können, die sich im Ägyptischen Museum in Berlin befindet (Bild 5). Ivas datiert die Figur auf das 2. Jahrhundert n. Chr. und leitet ihre Funktion als Orakelstatue aus einer 2,5 cm starken Bohrung ab, die unterhalb des Halsansatzes schräg abwärts durch den Körper führt. Mit Hilfe eines Verlängerungsrohres hätte zweifellos aus einem Nebenraum Sprache durch die Bohrung der Statue übertragen werden können.

Aus dem *Mittelalter* wird von »sprechenden Köpfen« im Zusammenhang mit Gerbert von Aurillac (dem späteren Papst Silvester II.), Albertus Magnus und Roger Bacon berichtet (Bild 6). Da es sich in allen drei Fällen um mündliche Überlieferungen handelt, die erst sehr viel später schriftlich aufgezeichnet wurden, lassen sich Einzelheiten heute nicht mehr rekonstruieren, aber am ehesten wird man wohl vermuten können, daß auch hier Rohrleitungen zur Sprachübertragung gedient haben.

Interessant ist, daß die Legenden von sprechenden Köpfen ausgerechnet mit denjenigen mittelalterlichen Gelehrten verknüpft sind, die das naturwissenschaftli-

che Erbe des Klassischen Altertums auf dem Umweg über die islamischen Übersetzungen, Kommentare und Erweiterungen dem Abendland wieder zugänglich gemacht haben. Hier erhebt sich die Frage, ob auch der Islam in der Blütezeit seiner naturwissenschaftlichen Bemühungen das Sprachrohr oder die Sprechrohrleitung gekannt (und genutzt?) hat. Daniel Georg Morhof hat in seiner Dissertation über die glasbrechende Gewalt der Stimme⁷⁾ im Zusammenhang mit dem legendären Horn Alexanders des Großen Andeutungen gemacht, die in diese Richtung weisen könnten.

Auffallend ist ferner, daß Gerbert, Albertus und Bacon Kleriker waren. Das führt zu der Frage, ob das Geheimnis der sprechenden Köpfe vor allem in kirchlichen Kreisen von Generation zu Generation weiter überliefert wurde. So kann man beispielsweise nicht grundsätzlich ausschließen, daß ein Bericht über den sprechenden Kopf des Albertus Magnus durch Ulrich von Straßburg in dessen Heimatstadt kam. Ulrich gehörte zum engsten Schülerkreis des Albertus und kehrte als Klosterlehrer gerade zu der Zeit nach Straßburg zurück, als dort das Langhaus des Münsters errichtet wurde⁸⁾. Ein weiteres Indiz für die Kenntnis der Sprachrohre in kirchlichen Kreisen könnte eine Verkündigungsszene über dem Nordportal der Marienkapelle in

Würzburg sein (Bild 7). Das in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts geschaffene Relief zeigt oben Gottvater, links unten den Erzengel Gabriel und rechts unten die Gottesmutter. Ein schlauchartiges Gebilde führt vom Munde Gottes zum Ohr der Jungfrau Maria; auf diesem Schlauch gleiten eine Taube und das Jesuskind herab. Offenbar hatte der Künstler (oder sein Auftraggeber) den Wunsch, neben der Verkündigung durch den Erzengel auch die Fleischwerdung (Inkarnation) bildlich darzustellen. Dazu mußte der Weg gezeigt werden, den (nach Matthäus 2. 20) der Heilige Geist (die Taube) und (nach Johannes 1. 14) das fleischgewordene Wort (das Christkind) vom Munde Gottes zum Ohr der Jungfrau Maria zurückzulegen hatten.

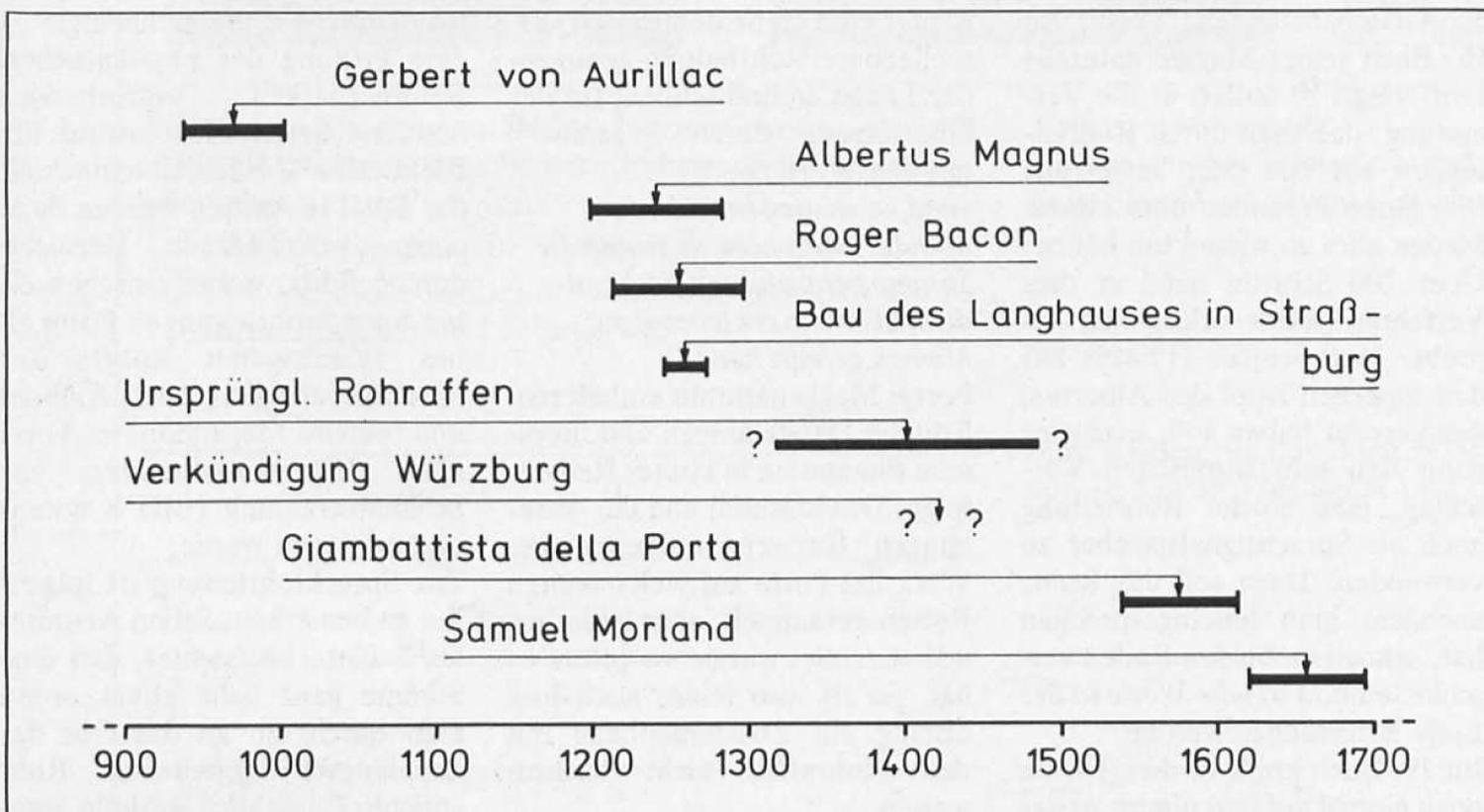
Feldhaus hat angenommen, daß in dem Würzburger Relief dieser Weg durch ein Sprachrohr dargestellt wird⁹⁾. Wenn dem so wäre, dann spräche dies für die Vermutung, daß wenigstens in kirchlichen Kreisen ein solches Instrument in der damaligen Zeit bekannt war. Es sprechen aber auch gewichtige Gründe gegen eine solche Interpretation.

1 Nach Lukas 1. 26 ff. bedient sich Gottvater des Erzengels zur Vermittlung der verbalen Verkündigung. Das Spruchband in der Hand des Engels weist auf diese seine Aufgabe ausdrücklich hin, ein zusätzliches Sprachrohr war also nicht notwendig.

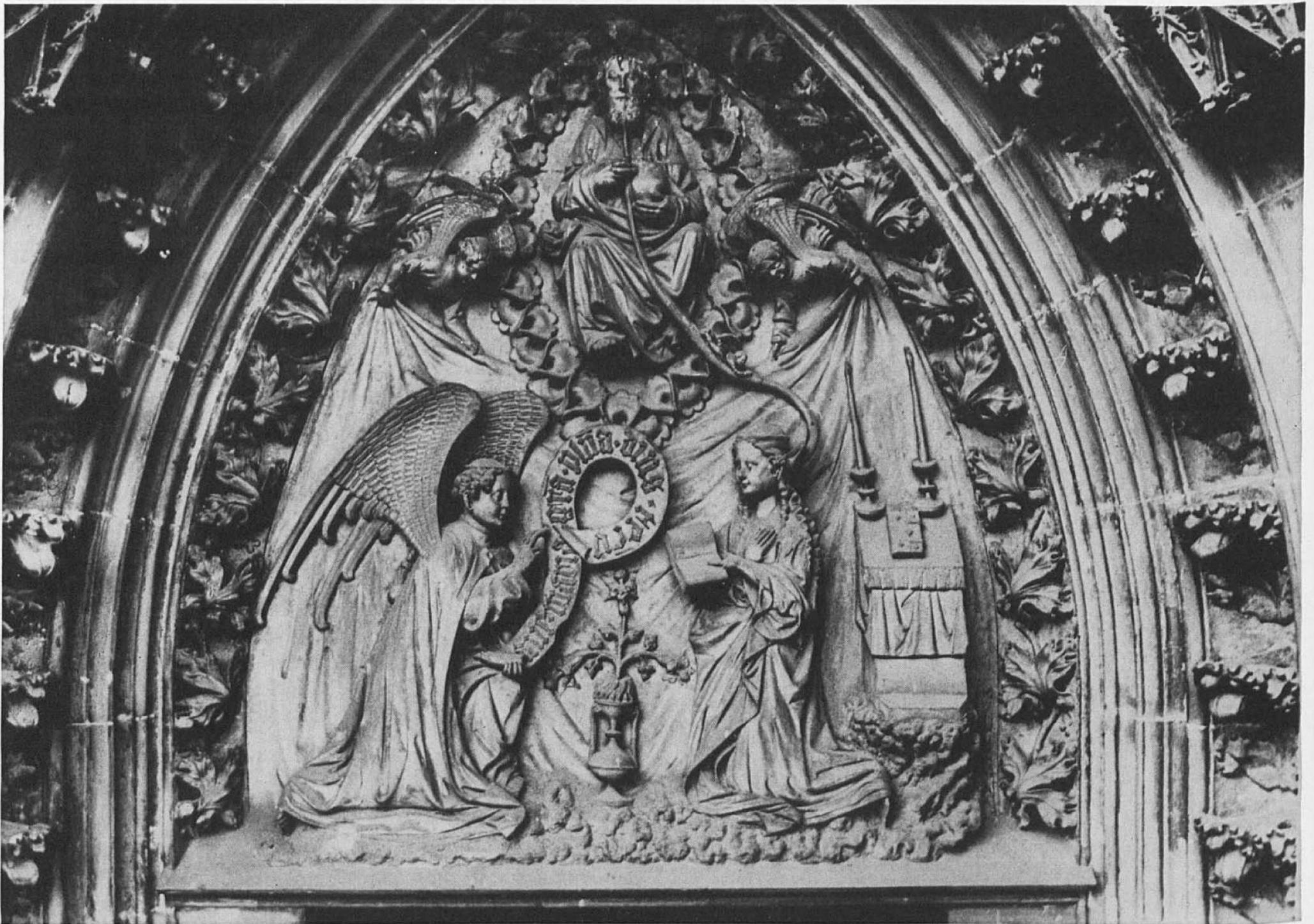
2 Das Würzburger Relief entstand vor der Erfindung des Buchdruckes mit beweglichen Lettern, also in einer Zeit, in der die überwiegende Mehrzahl der Bevölkerung noch aus Analphabeten bestand. Der Skulpturen- und Bilderschmuck der Kirchen diente daher nicht nur ästhetischen Zwecken, sondern vor allem der Erläuterung der biblischen Geschichte. Neben den traditionellen Symbolen wie etwa der Taube als Sinnbild des Heiligen Geistes mußte sich die Darstellung also auf allgemein bekannte Gegenstände beschränken, und dazu gehörten Sprachrohre im 15. Jahrhundert sicher noch nicht.

3 Es gibt aus der gleichen Zeit ähnliche Darstellungen der Verkündigung und Inkarnation, bei denen der Weg des fleischgewordenen Wortes auf unterschiedliche Weise dargestellt wird: auf Skulpturen (etwa in Oppenheim) ebenfalls durch einen »Schlauch«, auf Gemälden (Altarbild in Netze) durch ein Bündel von Lichtstrahlen, auf einem Glasbild (Freising) durch ein trichterförmiges Blasrohr¹⁰⁾. Das läßt vermuten, daß die Künstler nicht an ein bestimmtes Gerät dachten, sondern eine jeweils materialgerechte Darstellung des »Weges« wählten. Auch hier bleibt also letztlich die Frage nach einem Zusammenhang mit den Straßburger Rohraffen offen.

Wenden wir uns abschließend der profanen Literatur des ausgehen-



6 Zeittafel zur Frühgeschichte des Sprachrohres



7 Verkündigungs-Szene über dem Nordportal der Marienkapelle in Würzburg (Foto Marburg)

den Mittelalters zu, dann finden wir hier die erste Erwähnung einer Sprachübertragung durch Rohre bei Giambattista della Porta. Im 16. Buch seiner *Magiae naturalis Libri vingti*¹¹⁾ äußert er die Vermutung, daß man durch Rohrleitungen aus Ton oder besser aus Blei guten Freunden über etliche Meilen alles zu wissen tun könne. Über 200 Schritte habe er dies Verfahren selbst erfolgreich erprobt. Nach einem Hinweis auf den tönernen Kopf des Albertus, der geredet haben soll, macht er dann den sehr utopischen Vorschlag, eine solche Rohrleitung auch als Sprachsignalspeicher zu verwenden. Dazu soll das Rohr, nachdem man hineingesprochen hat, schnell an beiden Enden verschlossen und so »die Worte in der Luft« aufgefangen werden. Im 19. Buch greift er dies Thema noch einmal auf und nimmt zu der

Frage Stellung, wie es möglich sei, eine Figur zu machen, welche reden könne. Als Lösung gibt er wieder eine an beiden Enden verschließbare Rohrleitung genügender Länge an und schließt (in der Übersetzung durch Peganius¹²⁾ mit den Worten:

»und wenn man hernach den Mund... aufmacht, so würde die Stimme herausfahren, nicht anders, als wenn ein lebendiger Mensch geredet hätte«

Portas *Magia naturalis* enthält realistische Darstellungen und utopische Phantasien in bunter Reihenfolge. Das Material und die Anregungen für sein umfangreiches Werk hat Porta auf vielen weiten Reisen gesammelt, aber leider erwähnt er nie, was er wo gefunden hat. So ist also leider auch hier bislang ein Zusammenhang mit den Rohrraffen nicht nachzuweisen.

Einen Beitrag zur Klärung einiger der hier angeschnittenen Fragen könnte – im Sinne einer experimentellen Technikarchäologie – eine Prüfung der physikalischen Realisierbarkeit »sprechender Statuen« liefern. Im Institut für Elektrische Nachrichtentechnik der RWTH Aachen wurden dazu einige orientierende Versuche durchgeführt, wobei zwischen einer Sprechrohrleitung in Form eines zylindrischen Rohres zur Sprachübertragung (Bild 8 oben) und einem Megaphon in Form eines Exponentialtrichters zur Schallabstrahlung (Bild 8 unten) unterschieden wurde.

Zur Sprechrohrleitung ist folgendes zu bemerken: Schon Aristoteles¹³⁾ hatte beobachtet, daß eine Stimme ganz nahe klingt, wenn man durch ein an das Ohr des Empfängers gehaltenes Rohr spricht. Tatsächlich wird die Spra-

Wissenschaft Aktuell

**DIE UMSCHAU, Das Wissenschaftsmagazin,
bringt als einzige Zeitschrift alle 14 Tage
Nachrichten aus Wissenschaft und Forschung.**

Unsere Prämien-Aktion: für jeden neuen Leser erhalten Sie ein faszinierendes Buch zu einem hochaktuellen Thema!

Vom Abenteuer der Raumfahrt zur Zukunft im All, darüber berichtet Jesco von Puttkamer in seinem Buch »Der erste Tag der neuen Welt«.

Zusätzlich zum Buch erhalten Sie den Original »Space-Shuttle«-Kleinbogen der US-Postverwaltung.



Den Coupon bitte an:
UMSCHAU VERLAG
Postfach 11 02 62
6000 Frankfurt/Main 1

Bitte liefern Sie die vierzehntäglich erscheinende Zeitschrift „DIE UMSCHAU, Das Wissenschaftsmagazin“ als Jahresabonnement zum Preis von:

- DM 5,90 pro Ausgabe + Versandkosten
 DM 4,90 pro Ausgabe und Versandkosten für Studenten, Lehrer, Schüler und Schulen an:

Vertrauens-Garantie:

Ich bin darüber informiert, daß ich diese Bestellung innerhalb einer Woche beim Umschau-Verlag widerrufen kann.

Datum/Unterschrift

Name

Bitte senden Sie das Buch »Der erste Tag der neuen Welt« von Jesco von Puttkamer und den Briefmarkenbogen an:

Straße

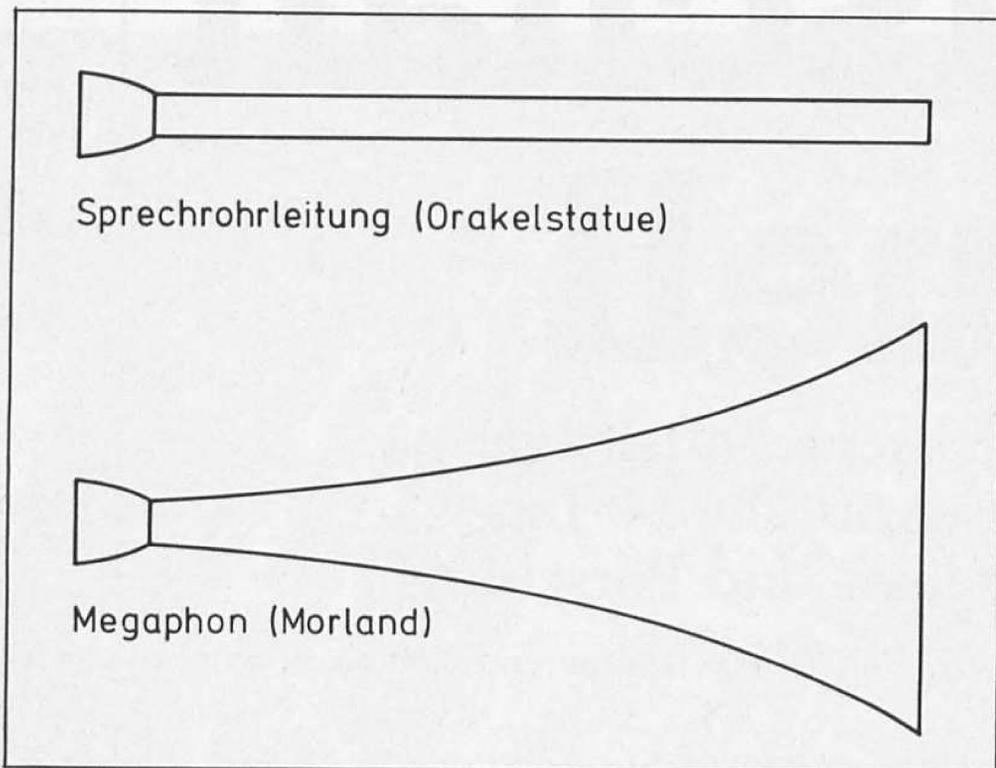
PLZ/Ort

Name

Datum/Unterschrift

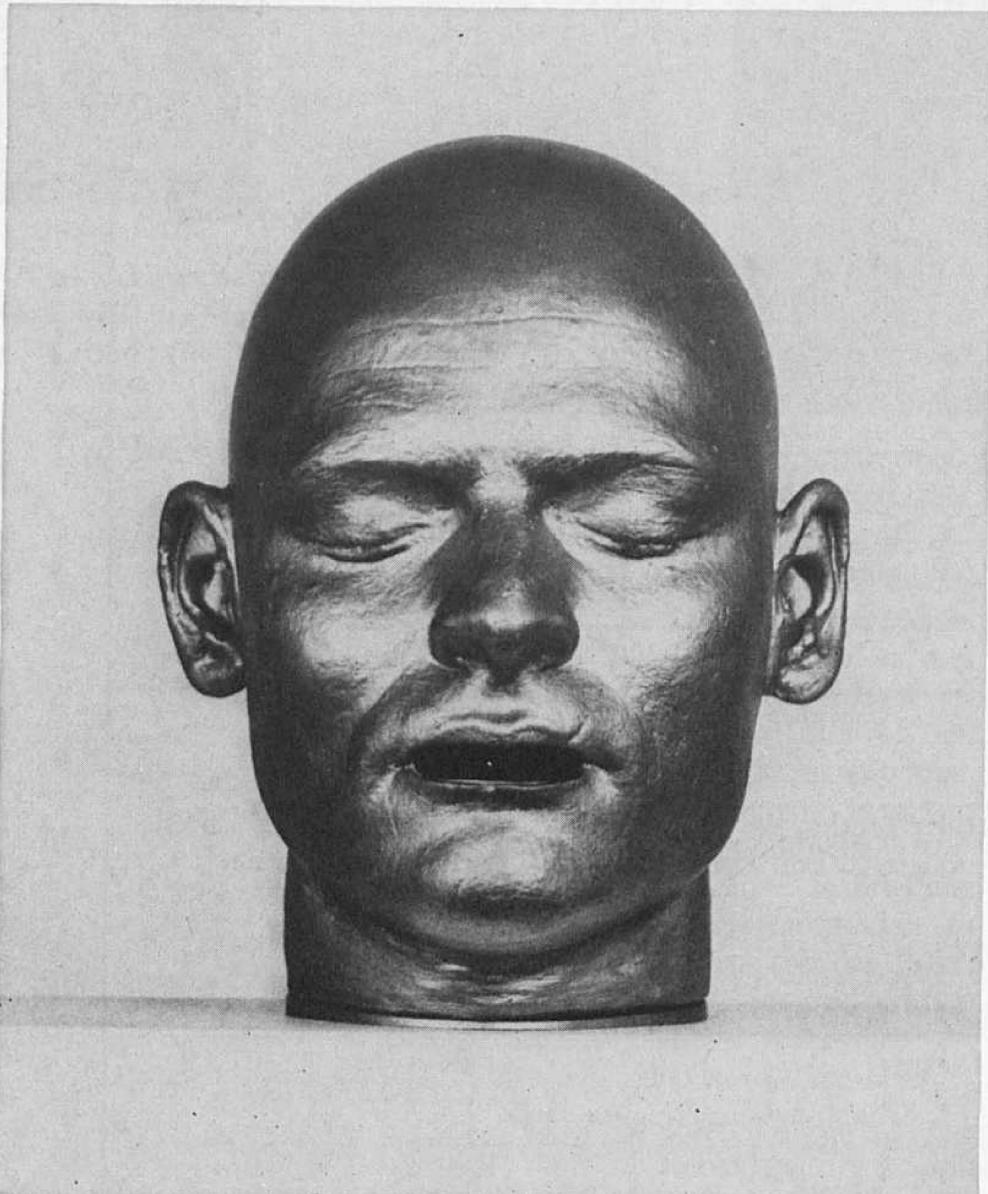
Straße

PLZ/Ort



8 Sprachübertragung durch Rohre

9 Hypothetischer Nachbau eines sprechenden Kopfes



che durch ein zylindrisches Rohr von einigen cm Durchmesser und glatter Innenfläche mit relativ geringer Dämpfung fortgeleitet. Aber am Ende einer solchen Sprechrohrleitung tritt eine nahezu ebene fortschreitende Welle durch eine Öffnung von nur wenigen Quadratzentimetern Fläche aus. Die Abstrahlbedingungen für die weitere Ausbreitung im freien Schallfeld sind also im Bereich der Sprachfrequenzen denkbar ungünstig. Das aber bedeutet, daß Orakelstatuen (falls es sie gegeben hat) und sprechende Köpfe (falls sie eine Sprechrohrleitung benutzen) nur sehr leise gesprochen haben können, es sei denn, man habe das Ohr direkt an die Schallaustrittsöffnung legen können. Versuche mit dem Nachbau eines sprechenden Kopfes mit Sprechrohrleitung (Bild 9) haben dies in vollem Umfang bestätigt.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei einem Megaphon. Seine schallverstärkende Wirkung beruht einerseits auf der durch eine Flächentransformation bewirkten Vergrößerung des Strahlungswiderstandes, die zu einer Erhöhung der abgestrahlten akustischen Leistung führt, andererseits auf der Richtwirkung, die zu einem Gewinn in der Achsrichtung des Trichters führt.

Sollten die Rohrraffen von der Orgelpore aus besprochen worden sein, dann wäre eine Kombination von Sprechrohrleitung und Megaphontrichter notwendig gewesen. Versuche mit einer solchen Kombination (wie sie etwa in der Figur des Nasentrompeters realisiert worden sein könnte) führten zu folgenden Ergebnissen: Die

Schallabstrahlung war zwar gegenüber dem sprechenden Kopf nach Bild 9 wesentlich verbessert, war aber nicht so groß, wie man sie von einem direkt besprochenen Megaphon erwarten durfte. Ob und wie weit hierbei die Gestaltung der Einspruchsöffnung eine Rolle spielen könnte, blieb bei diesen ersten orientierenden Versuchen ebenso offen wie die Frage nach der Wirkung eines Megaphones in einem geschlossenen Raum sehr großen Volumens und langer Nachhallzeit (Kirchenschiff).

So bleibt dieser Beitrag nur ein großer Fragenkatalog. Ob die ursprünglichen Rohrraffen im Langhaus des Straßburger Münsters (und in Freiburg?) Tier- oder Menschengestalt hatten, ob die (verborgenen) Spötter direkt »gebrüllt« haben oder sich eines Sprachrohres bedienten, ob in der damaligen Zeit Sprachrohre auch anderenorts bekannt waren und woher die Kenntnis solcher Instrumente stammen könnte, dies alles mußte hier unbeantwortet bleiben. Wahrscheinlich könnte nur eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Altphilologen, Germanisten und Arabisten, Kirchen- und Kunsthistorikern, Akustikern und Nachrichtentechnikern die Fragen nach der Frühgeschichte des Sprachrohres von den legendären Orakelstatuen des Altertums über die sprechenden Köpfe und die Sakrale Kunst des Mittelalters bis zu der Tuba Stentorophonica des Samuel Morland gründlicher klären, als es dem Verfasser möglich war, der hier nur eine Anregung für weitere Forschungen geben möchte.



1) Schroth, J.: Meister Sixt, der Bildhauer von Staufen. Schauinsland, Zeitschr. d. Breisgau-Geschichtsvereins, Feiburg 1956

2) Schneegans, L.: Das Pfingstfest und der Roraffe. Alsatia, Jahrbuch für Elsässische Geschichte 1850

3) Grimm, J. u. W.: Deutsches Wörterbuch. S. Hirzel, Leipzig, 1854... 1956

4) Morland, S.: Tuba Stentoro-Phonica. Godbid, London, 1671

5) Wheatstone, Ch.: Referate über Willis, Kempelen und Kratzenstein. London & Westminster Review 28 (1837) Seite 27 ff.

6) Ivas, W.: Aphrodite Arsinoe Philadelphia. Neue Museumskunde 23 (1980) Seite 74/75

7) Morhof, D. G.: De scypho vitreo per sonum fracto. Hamburg 1699, Seite 381

8) Brockhaus Enzyklopädie in 20 Bd. Brockhaus, Wiesbaden 1974

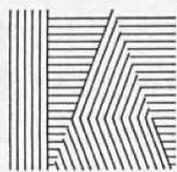
9) Feldhaus, F. M.: Unsere ältesten Fernsprech-Apparate. Priteg-Nachrichten 1 (1922) Seite 12

10) Aschoff, V.: Drei Vorschläge für nicht-elektrisches Fernsprechen... Abhandl. und Berichte des Deutschen Museums, Heft 3 (1981)

11) Porta, G.: Magia naturalis libri vingti. Neapel, 1589

12) Paganus: Des ... J. B. Portae Magia Naturalis. Nürnberg, 1713

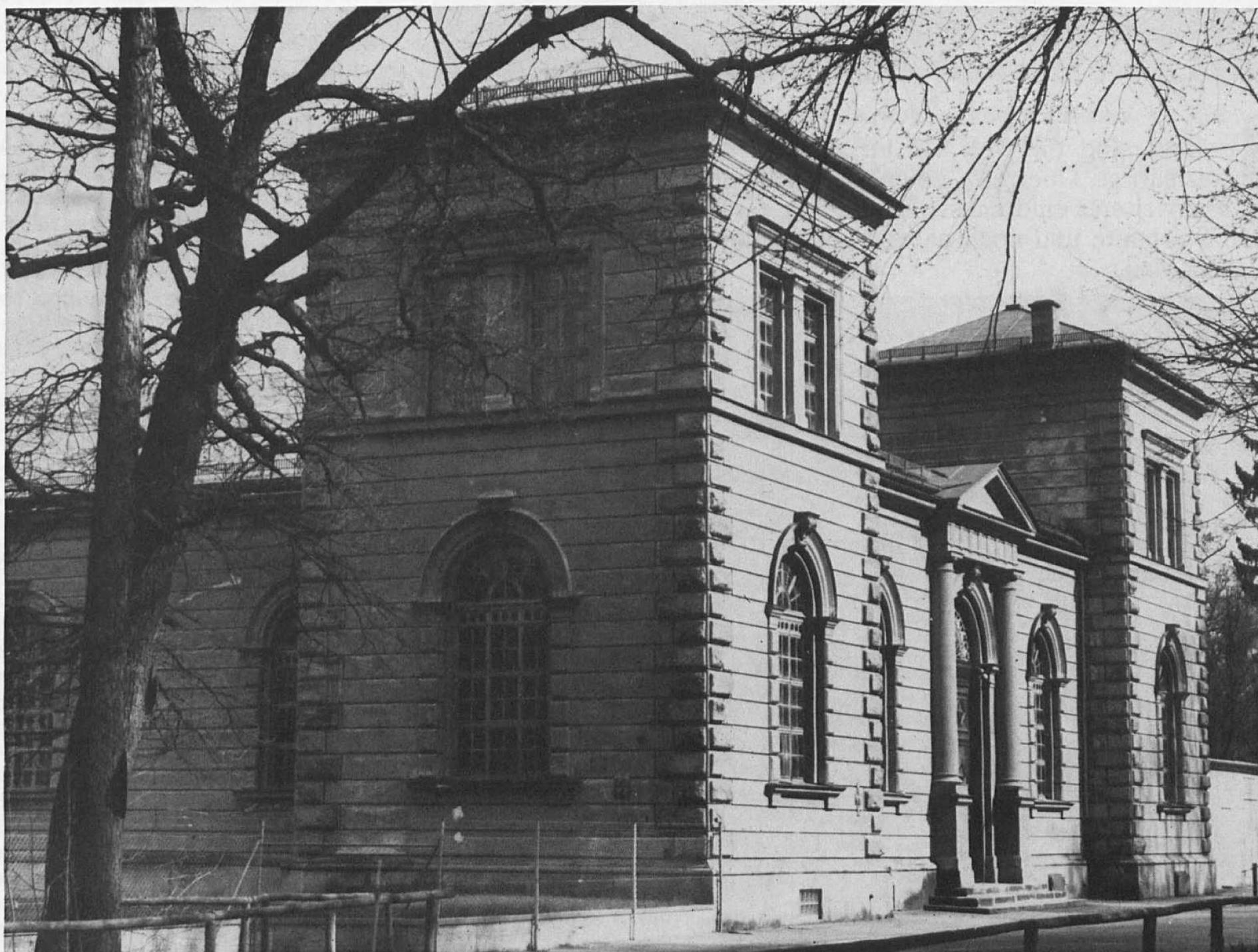
13) Aristoteles: De Audibilibus. Akademie Verlag, Berlin, 1972



AKTUELLE NACHRICHTEN UND BERICHTE 3/1982

INDUSTRIE- ARCHÄOLOGIE

VEREIN ZUR FÖRDERUNG
DER INDUSTRIE-ARCHÄOLOGIE



**Abb. 1: Der Frontbau des Wasserwerks von 1879
im »Neurenaissance-Style«.
Im vorderen (nördlichen) Turm
stehen die Haupt-Druckwindkessel.**

WILHELM RUCKDESCHEL

NACH BEINAHE HUNDERT JAHREN BETRIEB NOCH KOMPLETT: DAS WASSERWERK AM HOCHABLASS IN AUGSBURG

Berühmt sind die drei Türme am Roten Tor in Augsburg als einzigartige Überreste einer spätmittelalterlichen Wasserversorgung. Ein weiteres eindrucksvolles technik-geschichtliches Denkmal ist das 1879 erbaute und noch nahezu vollständig erhaltene Wasserwerk am Hochablaß.

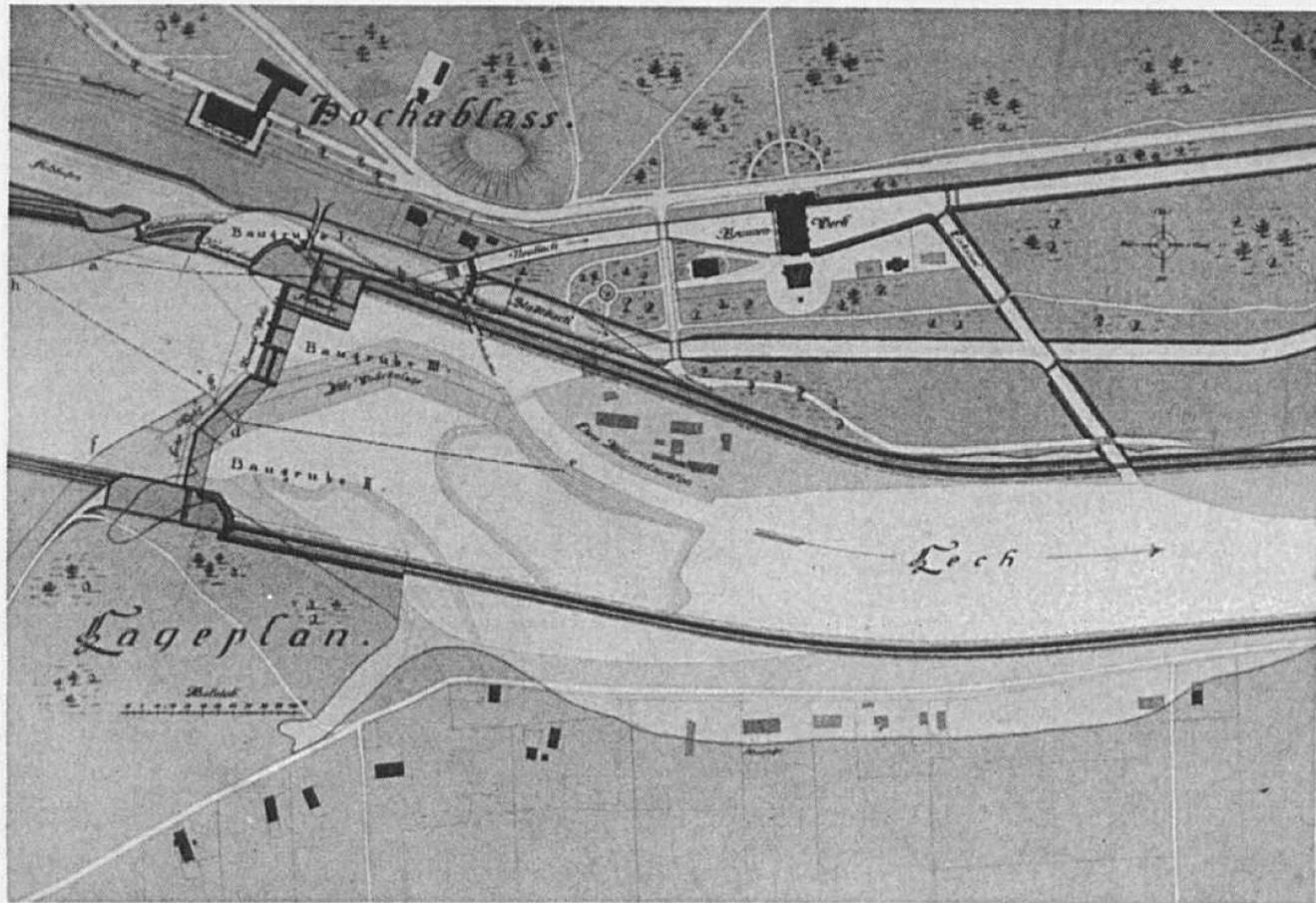


Abb. 2: Lageplan des Hochablaßwehres von 1912 (angedeutet ist auch das alte Schrägwehr mit Floßgasse, vor 1910) und des Wasserwerks von 1879 (oben Mitte). Norden rechts.

Die Anfänge der öffentlichen Trinkwasserversorgung in der Freien Reichsstadt Augsburg liegen in den Jahren 1412/16; damals kam von Ulm der versierte Fachmann Hannes Felber, um beim Roten Tor das erste »Röhrbrunnenwerk« einzurichten.

Vom Spätmittelalter bzw. von der frühen Neuzeit bis zum Jahre 1879 (1843) bestanden in Augsburg dann sieben Wasserwerke, nämlich

- das Hauptwerk am Roten Tor mit drei Wassertürmen sowie, mit je einem Wasserturm,
- das Werk am Unteren Brunnenturm
- die beiden Jakoberbrunnenwerke
- das Werk am Vogeltor
- die beiden kleinen Werke »Stadtaicht« (städt. Eichanstalt; 1843) und im Frauenkloster Maria Stern (1843).

Bis auf das letztgenannte, das vom »Lochbach« bedient wurde, wurden die Werke von dem von Süden in die Stadt kommenden, dann in den östlichen Stadtgräben weiterfließenden »Brunnenbach« betrieben.

Die drei Türme am Roten Tor sowie der nördliche Jakoberwasserturm stehen, jüngst außen renoviert, heute als eindrucksvolle Denkmale Augsburger Kultur- und Technikgeschichte da. Die technischen Einrichtungen sind zwar längst verschwunden, doch war deren Erforschung aufgrund des guten Archivalienbestandes in den letzten Jahren möglich. Der Untere Brunnenturm harret noch der Renovierung, und eben hier haben die Forschungen ergeben, daß dessen technische Geschichte einen geradezu beispielhaften Abriß der Entwicklung der künstlichen Wasserhebung darstellt!¹⁾

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts entwickelte sich Augsburg zur frühen Industriestadt in Bayern. Die Voraussetzungen hierfür waren

DREI PUMPENSÄTZE, ANGETRIEBEN VON JONVAL-TURBINEN

günstig: Es gab beträchtliches, nach Neuanlage suchendes Handelskapital, weiter die gute Arbeitstradition, insbesondere auf dem Textilsektor, und schließlich waren reichliche, aus Lech und Wertach abgeleitete Wasserkräfte verfügbar.

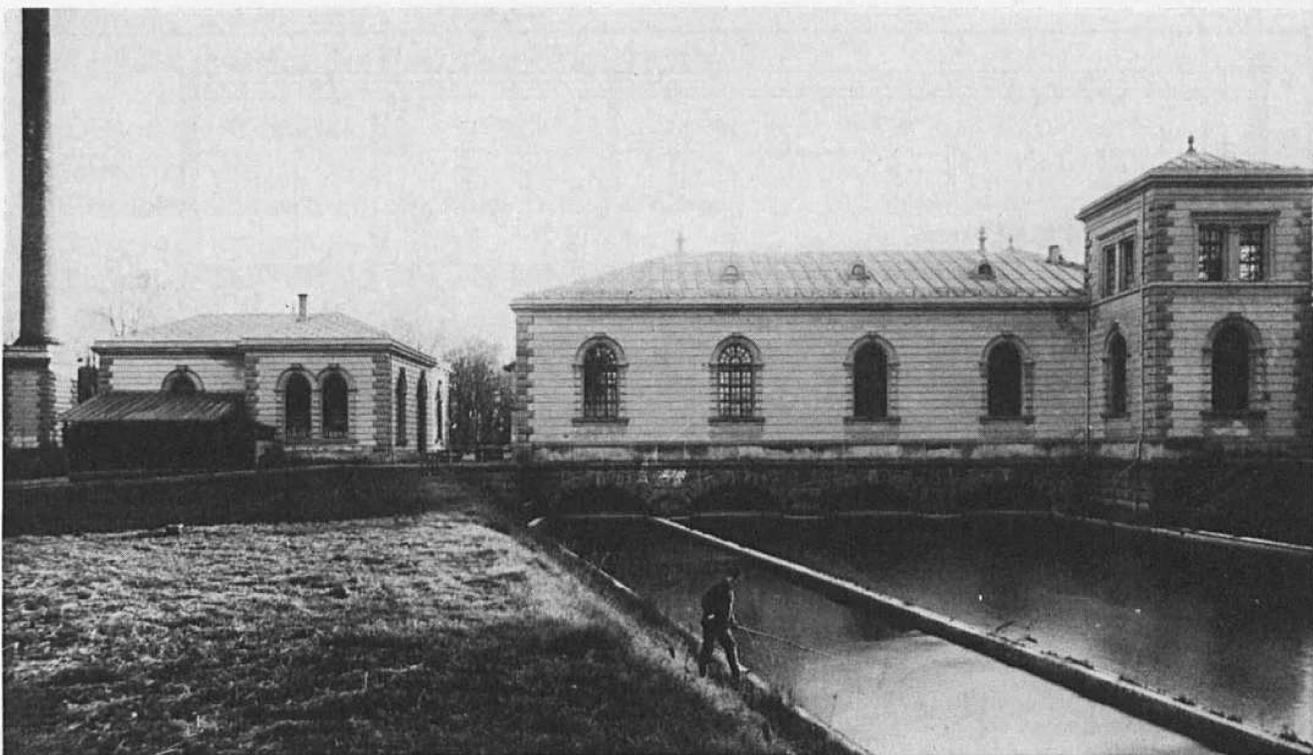
Diesem Wachsen der Stadt ins industrielle Zeitalter konnten die alten, wenngleich immer wieder modifizierten Wasserwerke mit ihrem begrenzten Leistungsdargebot natürlich nicht mehr lange genügen. Ende 1876 entschloß sich deshalb das »magistratische Baubureau« zu einer radikalen Neulösung. Für zwei Millionen Mark, die notwendige Ergänzung des Röhrensystems eingeschlossen, wurde ein neues Wasserwerk dort errichtet, wo es genügend reines Grundwasser gab und wo eine unvergleichbar stärkere Wasserkraft zur Verfügung stand – am »Hochablaß«. So wird das große, 1346 erstmals beurkundete Lechwehr im Südosten der alten Stadt genannt. Von dort wird der »Hauptstadtbach« abgeleitet, der dann in vielfachen, unterschiedlich benannten Verzweigungen die Gewerbe- und Industriebetriebe im Osten und Norden des Stadtgebietes mit Treib- und Brauchwasser versorgt.

Die alte Sperre in Gestalt eines großenteils hölzernen Streich- und Überfallwehres wurde von dem gewaltigen, im Lechtal bis heute unvergessenen Hochwasser von 1910 weggerissen. Die heutige Stahlbetonkonstruktion in ihrer Grundform von 1912 kann ebenfalls schon als ein technik-geschichtliches Objekt gelten.

Das neue Wasserwerk (heute Spickelstr. 31) wurde nur wenig unterhalb (nördlich) des Hochablaßwehres plaziert (Abb. 2). Westlich des Standortes, im städtischen »Siebentischwald« wurden drei Schachtbrunnen angelegt; die Quantitätsmessung und Qualitätsprüfung des dortigen Grundwasserbestandes – zu diesen waren Kapazitäten wie Max von Pettenkofer und Wilhelm von Gümbel gehört worden – hatte durchweg positive Ergebnisse gebracht.

Das Betriebswasser für die Turbinen wurde im »Neubach« herangeführt; dazu wurde der Lech ein weiteres Mal linksseitig angestochen, 150 m oberhalb der alten Stadtbachschleuse. Erst nach der Katastrophe von 1910 erhielten beide Bäche das heute bestehende gemeinsame Einlaufbauwerk.

Das Wasserwerksgebäude, 1878 begonnen, wurde im von der Gründerzeitarchitektur bevorzugten »Neurenaissance-Style« errichtet. Es besteht aus dem langrechteckigen Maschinsaal und den beiden westlich flankierenden, auf quadratischem Grundriß zweigeschossigen Türmen (Abb. 3). Diese Westfassade ist besonders repräsentativ gestaltet: Das giebelbekrönte Portal ist von auf sockelhohen Pilastern stehenden Halbsäulen flankiert, das



**Abb. 3: Das Hochablaß-Wasserwerk um 1890, von Norden.
Rechts das Turbinenhaus über dem Neubach.
Links (östlich) das Kessel- und Maschinenhaus für die Reserve-Dampfmaschine (Stadtbildstelle Augsburg).**

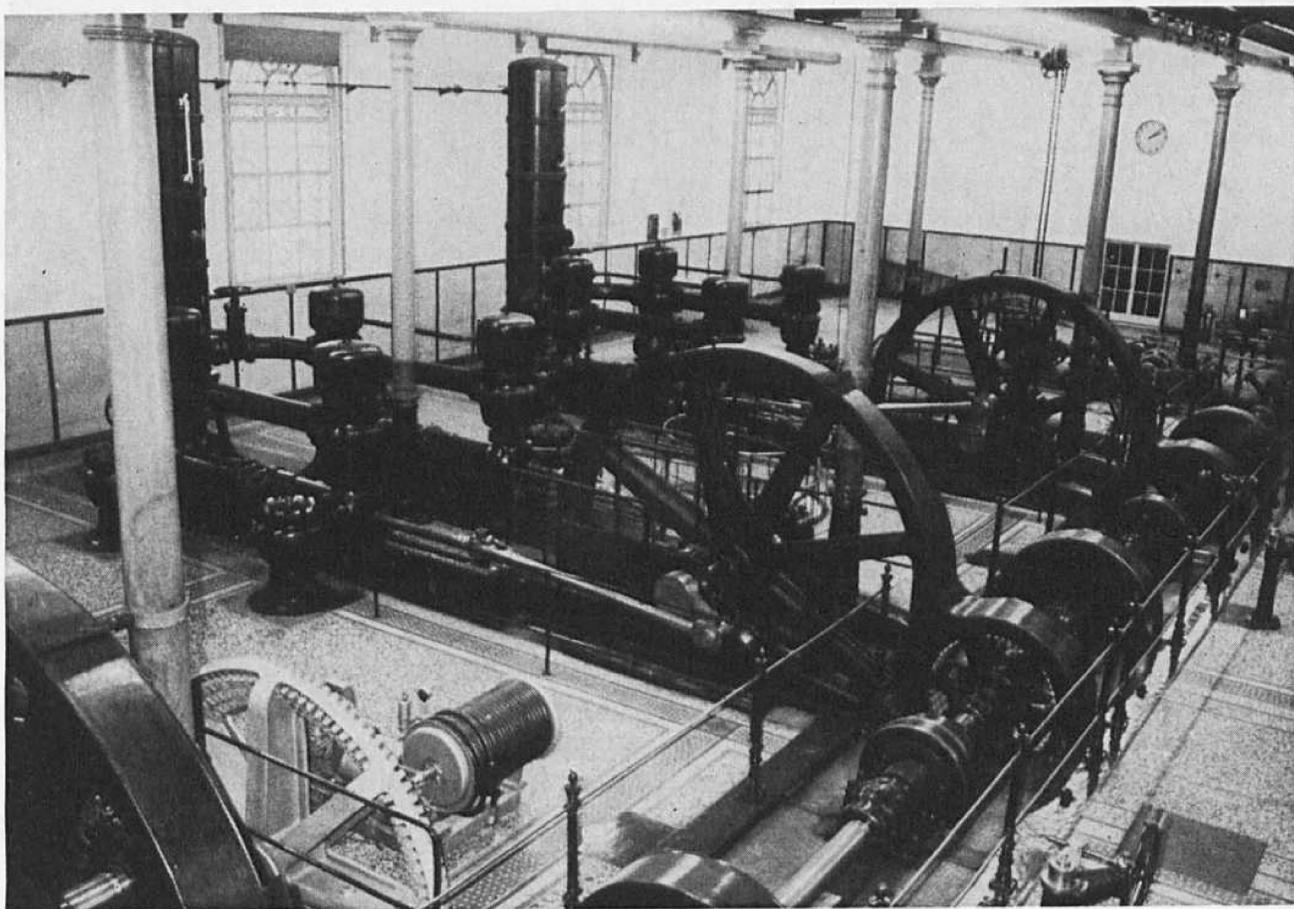


Abb. 4: Der Pumpensaal zeigt ein sorgfältig gestaltetes Ensemble von Architekturelementen und Maschinen (Blickrichtung siehe Abb. 5).

1910 EINBAU VON FRANCIS-TURBINEN – AUSTAUSCH DER RESERVEDAMPFMASCHINE DURCH EINEN DIESELMOTOR

1889

Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure.

Tafel V

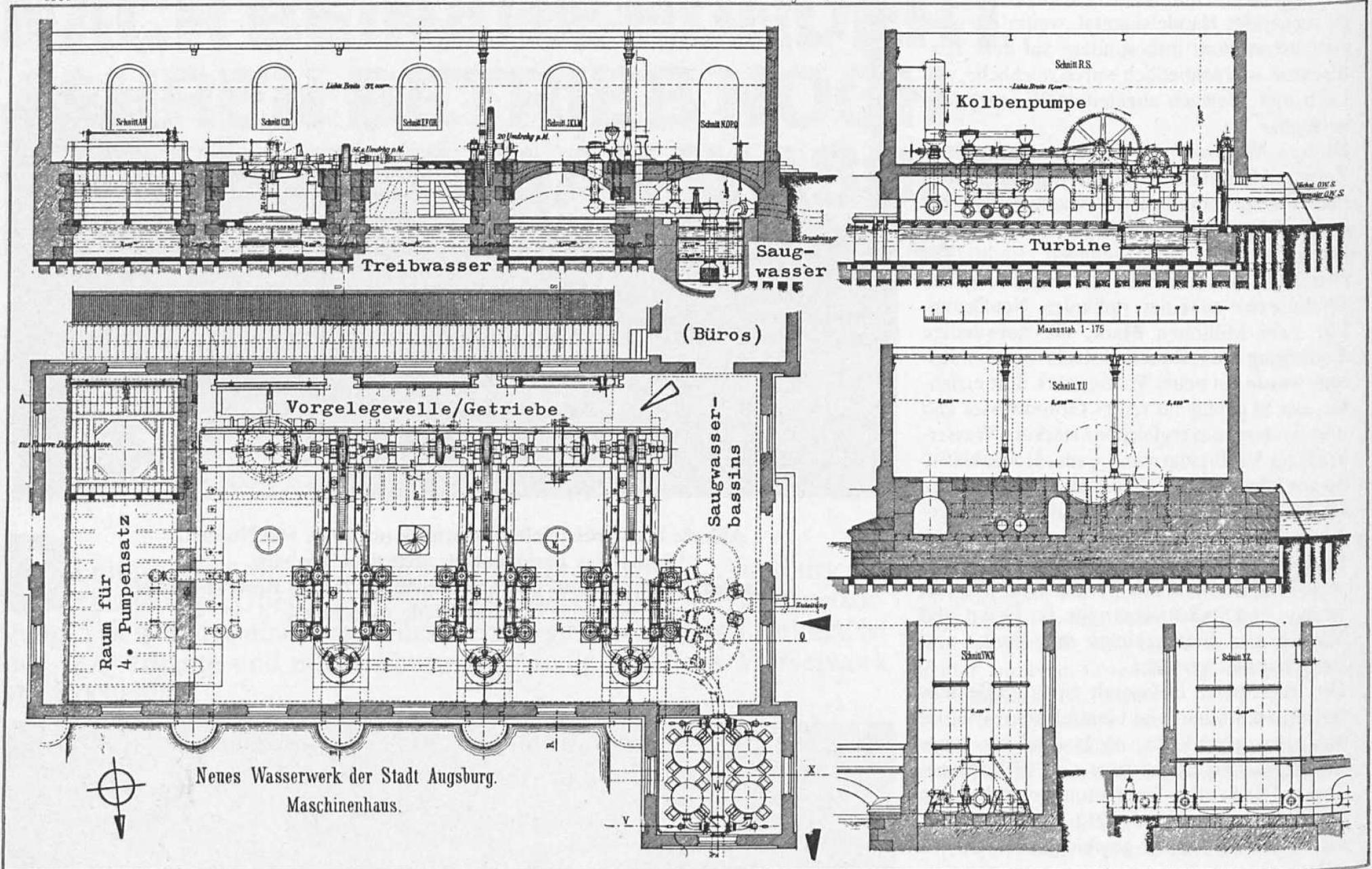


Abb. 5: Gesamtzeichnung der Wasserwerksanlage (zusätzliche Erläuterungen vom Verfasser).

◀ Saugwasser ein bzw. Druckwasser ab

◁ Blickrichtung Abb. 4

(MAN-Werkarchiv; ZVDI 2/1880)

Erdgeschoß ist durch vielfältig profilierte Rundbogenfenster, die Turmobergeschosse dagegen sind durch ansehnlich gerahmte Fensterpaare belichtet. Die senkrechten Turmkanten sind mit Rustikaquadern plastisch betont, alle Putzflächen durch breite Waagrechtungen aufgelockert (Abb. 1).

Auch die Innenarchitektur zeigt, daß in jenen Zeiten ein gewisses, gleichwohl wirtschaftliches Maß an Zier auch bei rein technischen Zweckbauten als unabdingbar angesehen wurde. Die freien Bodenflächen des Maschinensaales sind von Mosaikmustern bedeckt, die Deckenkonstruktion wird von kapitellgeschmückten Gußeisensäulen getragen, die Maschinen sind durch Geländer gesichert, bestehend aus blinkenden Rundstangen in profilierten gußeisernen Pfosten (Abb. 4).

Die maschinelle Einrichtung²⁾ (Hauptdaten siehe Tabelle) lieferte die »Maschinenfabrik Augsburg AG.«, renommierte Nachfolgerin der 1840 gegründeten »Sander'schen Maschinenfabrik«, besser bekannt als »C. Reichen-

bach'sche Maschinenfabrik« ab 1844 (und seit 1898 Werk Augsburg der MAN).

Es wurden 3 Pumpensätze mit je 2 liegenden, doppelwirkenden Plungerpumpen installiert, auf den ersten Blick charakterisiert durch die 3 riesigen Zahnräder auf den Kurbelwellen (Abb. 4). Jeder Pumpensatz wurde angetrieben von einer, mittels »Ringschutz« einfachst handgeregelten Jonval-Wasserturbine. Deren Leistung wurde über vertikale Wellen und Kegelradgetriebe auf die lange, horizontale Vorgelegewelle ($\varnothing 205$ mm) übertragen, die mit ihren kräftigen Lagerungen und Kupplungen den Südteil des Maschinensaales beherrscht. Auf dieser sitzen holzverzahnte Stirnräder, im Eingriff mit den Großrädern ($\varnothing 4,1$ m), welche über beiderseits fliegend angeordnete, versetzte Kurbeln und die Kreuzkopfgestänge die Plungerkolben antrieben.

Jeder Pumpensatz hatte seine eigene Saugleitung aus einem der beiden Saugbassins unter dem Frontbau. Aus den Pumpenwindkesseln

gelangte das Förderwasser zu den vier 10 m hohen, genieteten Haupt-Druckwindkesseln im Nordturm, die in gewisser Weise ein Turmreservoir von 50 m Höhe ersetzen. Durch die vielen Luftpolster gleichmäßig, floß das Wasser dann durch das Hauptrohr ($\varnothing 550$ mm) in Richtung Stadt (Abb. 5).

Im Herbst 1885 besteht östlich des Werks ein diesem baulich angepaßtes Kessel- und Maschinenhaus (Abb. 3) für die Reserve-Dampfmaschine von 210 PS (155 kW). Die Stunde der Bewährung für diese Kraftreserve kam mit jenem Hochwasser von 1910, bei dem die Zerstörung des Wasserwerks nur mit knapper Not abgewendet werden konnte.

Nach 1910 wurden die Jonval-Turbinen durch modernere Francis-Turbinen, die Reserve-Dampfmaschine durch einen 390 PS (285 kW)-Dieselmotor ersetzt. So war das Werk bis Dezember 1973 in Betrieb. Heute sind die Turbineneinläufe zugesetzt; der »Neubach« stürzt durch den alten Leerschuß.

Die in der Hauptsache vollständig und gut

GEPLANT FÜR 1985: EINBEZIEHUNG IN »INDUSTRIE-ARCHÄOLOGISCHE SPAZIERGÄNGE«

erhaltene Anlage stellt im Zusammenklang von Außen- und Innenarchitektur sowie »klassischem« Maschinenbau ein für Augsburg erstrangiges technisches Kulturdenkmal dar. Es ist heutzutage nicht mehr einzusehen, weshalb dieses Objekt nicht gleichrangig neben andere künstlerisch gestaltete und ganz selbstverständlich denkmalgeschützte Zweckbauten, wie etwa das Zeughaus (1607) oder die »Stadtmetzg« (1609) des Augsburger Stadtbaumeisters Elias Holl, gestellt werden sollte. Ganz undenkbar, daß hier einmal die Schubraupe anrückt.

Die Stadt als Eigentümer ist sich glücklicherweise dessen bewußt, wie die jüngst vorgenommene Kupfereindeckung des Gebäudes beweist. Für das Jubiläumsjahr 1985 (»2000 Jahre Augsburg«) sind »industrie-archäologische Spaziergänge« zwischen Pulvermühlschleuse (siehe Kultur & Technik, 4/1981, S. 250 ff.), Wasserwerk und Hochablaß vorgesehen.

Technische Daten des Hochablaß-Wasserwerks (1879)

Disponible Wasserkraft	12 m ³ /s
Effektivgefälle	1,85 m
Bruttoleistung der antreibenden Wasserkraft	296 PS (218 kW)
3 Jonval-Turbinen zu je 70 PS	210 PS (155 kW)
Pumpen-Förderstrom	240 l/s (864 m ³ /h)
effektive Förderhöhe	50 m (5 atü ≈ 5 bar)
effektive Gesamtleistung	160 PS (118 kW)
3×2 doppelwirkende, liegende Plungerpumpen	
Zylinderdurchmesser	285 mm
Kolbenhub	1050 mm
effekt. Liefermenge pro Zyl.	40 l/s
Drehzahlen	
Turbinen	31 U/min
Vogelegewelle	56 U/min
Kurbelwellen	20 U/min
Wirkungsgrade (ca.)	
Turbinen	71 %
Pumpen (volumetrisch)	92 %
Gesamt	54 %

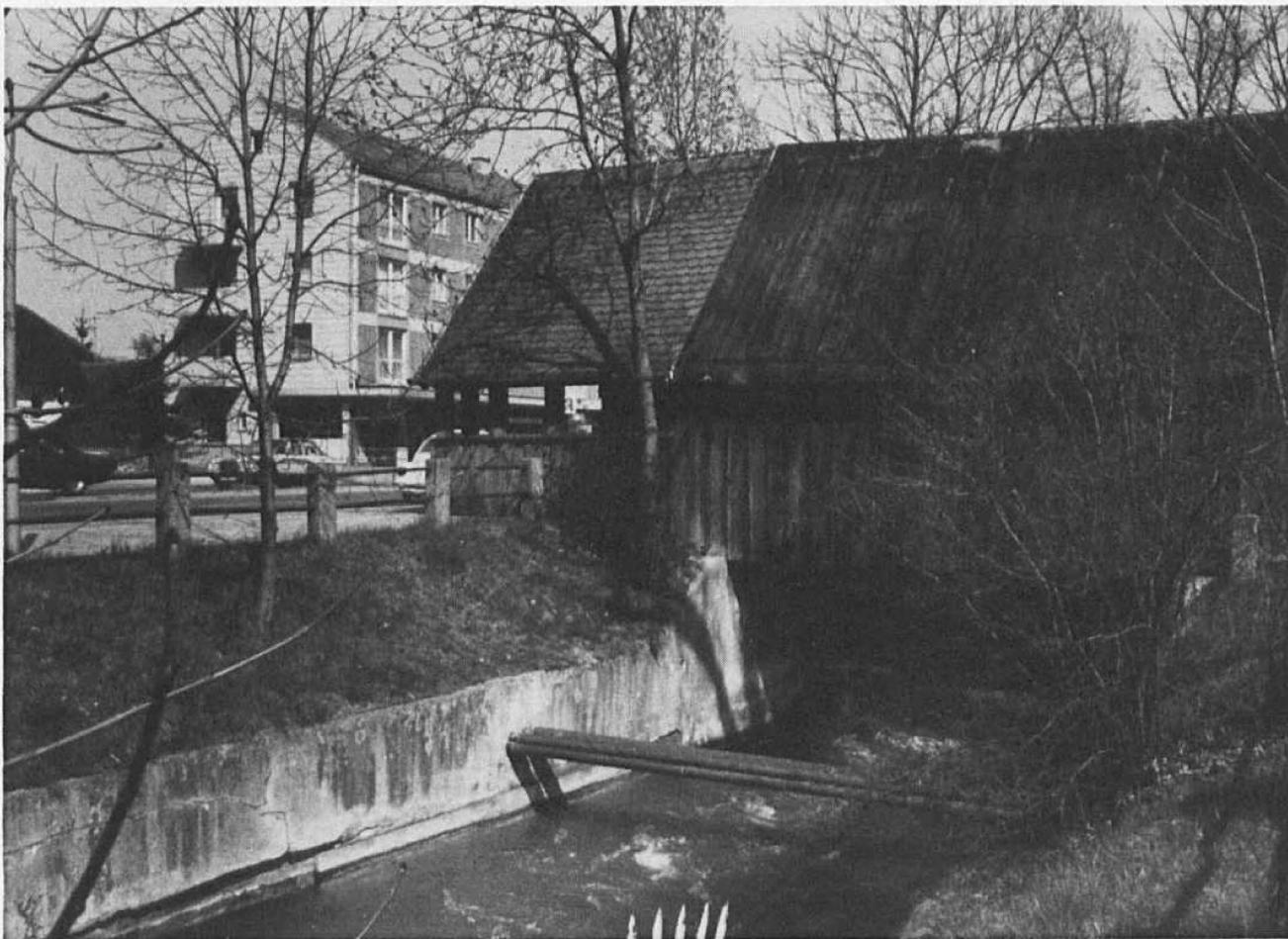
Literatur:

1 Ruckdeschel, Wilhelm: *Die Brunnenwerke am Roten Tor zu Augsburg zur Zeit des Stadtbrunnenmeisters Caspar Walter (um 1750)*. VDI-Technikgeschichte, Bd. 42 (1975) 120 ff. sowie *Zeitschrift des Historischen Vereins für Schwaben*, 69. Bd. (1975) 61 ff. – ders.: *Die Wasserversorgung von Augsburg um 1750*. »Wasser Berlin '77«, *Vorträge des Symposiums Historische Entwicklung der Wasserversorgung*. Berlin 1978, 89 ff. sowie *SHT Sanitär- und Heizungstechnik*, 42. Jg. (1977) 864 ff. – ders.: *Das Untere Brunnenwerk zu Augsburg durch vier Jahrhunderte. Von der Archimedischen Schraube zur Jonval-Turbine*. VDI-Technikgeschichte, Bd. 47 (1980), 345 ff. sowie *Zeitschriften des Historischen Vereins für Schwaben*, 75. Bd. (1981) 86 ff. – ders.: *Architektur und Technik trefflich vereint. Die Jakober-Brunnenwerke von 1609 zu Augsburg*. *SHT Sanitär- und Heizungstechnik*, 46. Jg. (1981) 198 ff.

2 Krumper, Josef: *Die Maschinen-Anlage der neuen Wasserwerke der Stadt Augsburg*. In *Zeitschrift VDI*, Bd. 24 (2/1880), Sp. 57 ff.

Unser Autor:

Wilhelm Ruckdeschel ist seit 1972 Professor für Maschinenbau an der Fachhochschule Augsburg. Seit 1980 leitet er das dort gegründete Institut für Technikgeschichte. Er publizierte in *Kultur & Technik* bereits über *Kraftwerke im Raum Augsburg* (S. 112 ff., 2/1981) und über eine *Schütztafel-Ziehwinde* (S. 250 ff., 4/1981). 1982 wurde er mit der *Frontinus-Medaille* geehrt.

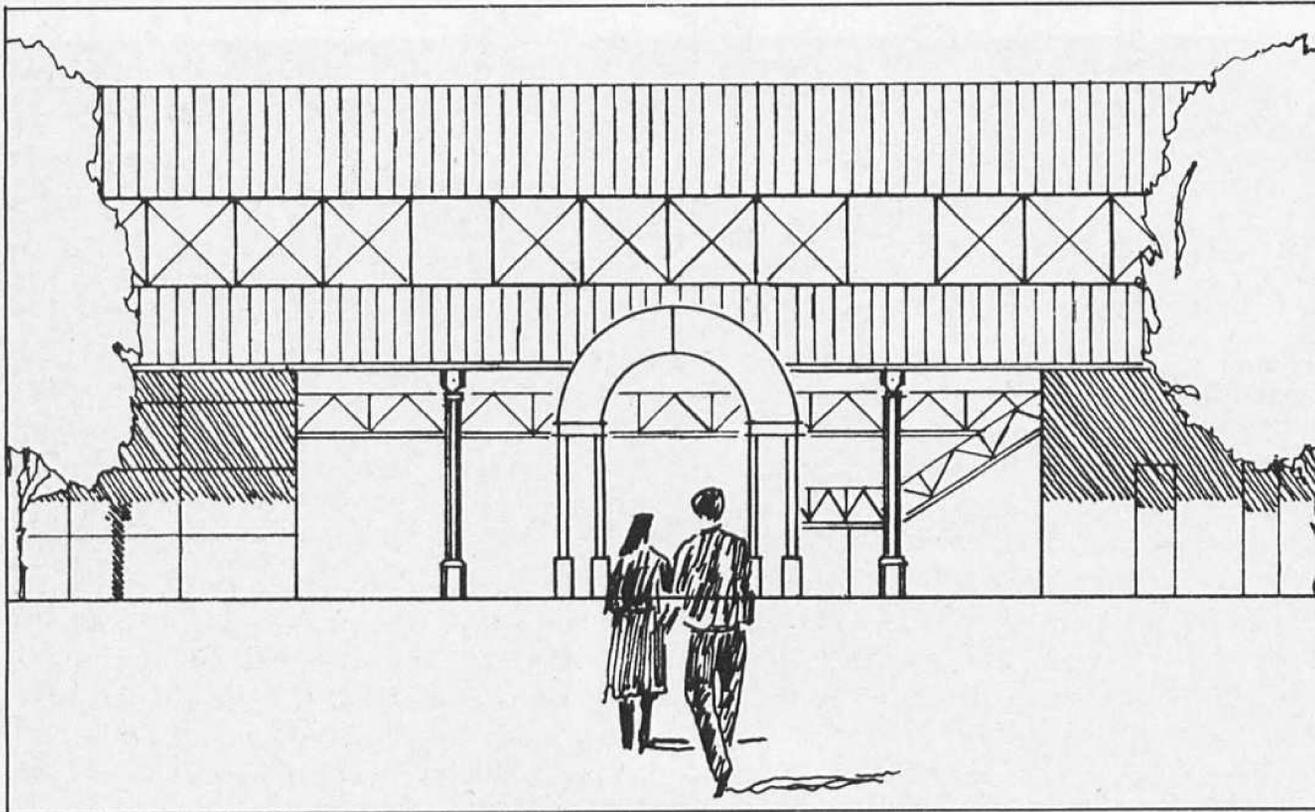


**Abb. 6: Das Schleusenhaus (hier vor 1981)
und die alte Maschinerie der Pulvermühlschleuse
sind heute restauriert und als industriearchäologisches
Denkmal besichtigungsbereit**

MARTIN HIRNER

DIE SCHRANNENHALLE IN MÜNCHEN ALS KULTURZENTRUM – EINE DETAILIERTE STUDIENARBEIT

Die Schrammenhalle in München, einzigartige Eisenkonstruktion von 1853, muß an ihrem derzeitigen Standplatz am alten Gaswerk abgebaut werden. Der Autor untersuchte im Rahmen einer Diplomarbeit an der Technischen Universität München die Möglichkeit einer Nutzung als Kulturzentrum und stellt im folgenden sein ungewöhnliches Konzept vor.



Ansicht des Entwurfs von Westen mit dem Haupteingang.

Seit der »Wiederentdeckung« der historischen Schrammenhalle auf dem Gaswerkgelände in München wurde des öfteren auch in den Medien von verschiedenen Seiten auf die Möglichkeit einer Reaktivierung dieses für München einmaligen Bauwerks hingewiesen (vgl. auch Kultur & Technik S. 45, 52 1/1981). Die Vorschläge reichten von der Wiederaufstellung an ihrem ursprünglichen Standort am Viktualienmarkt bis zur etwas fragwürdigen Platzierung am städtebaulichen Streitfall Marienhof.

Im Rahmen einer Diplomarbeit wurde nun versucht, die Schrammenhalle in ein zu planen-

des internationales Kulturzentrum für Sinti (Zigeuner) zu integrieren. Exemplarisch wurde ein großes Grundstück in München-Giesing gewählt. Um die technischen und gestalterischen Probleme lösen zu können, wurden nur die flächenintensiven Räume (Versammlungsraum mit Foyer und Empore, Restaurationsbetrieb, Dokumentationssammlung und Seminarräume) in der städtebaulich dominanten Halle situiert, während der zu planende Internats- und Ausbildungsbereich entlang eines zentralen Weges im hinteren Teil der Anlage zu liegen kommt.

Durch den teilweisen Einbau einer statisch

selbständig stehenden – und damit von der alten Konstruktion unabhängigen – Zwischendecke wurde das Flächenangebot der Halle vergrößert. Die dabei auftauchenden feuerpolizeilichen Probleme wurden durch mehrere Fluchttreppen an der Außenseite umgangen. Diese Treppen münden in die Seitenschiffe, die offen gelassen wurden und als umlaufende überdachte Arkadenzonen funktionieren. Ferner ist der Einbau einer Sprinkleranlage vorgesehen.

In gestalterischer Hinsicht wurde versucht, die tragende Funktion der alten, gegossenen Stützen sichtbar zu lassen und nicht durch eine Betonummantelung im Deckenbereich (wie im momentanen Zustand) zu zerstören. Dies wurde durch größere Aussparungen bzw. Lufträume bei fast allen Stützen erreicht.

Als Außenhaut wurde verspiegeltes Glas vorgesehen, um den Kontrast zwischen der alten Schrammenhalle und den neuen Einbauten noch zu unterstreichen.

In der offenen Eingangshalle, die auch als Durchgang in den hinteren Teil der Anlage dienen soll, und im Inneren läßt der Wechsel von voller Hallenhöhe und möbelartigen Einbauten einen interessanten Raumeindruck erwarten. Bei einer tatsächlichen Reaktivierung der Schrammenhalle wäre sicher noch mit weiteren Problemen zu rechnen; vor allem was den Dachbereich betrifft, dürfte es erhebliche Schwierigkeiten bei der Wärmedämmung geben, wenn man nicht den netzartigen Eindruck der Unterkonstruktion beeinträchtigen will. Außerdem müßten die am jetzigen Standort mit Beton ummantelten Stützen wahrscheinlich nachgegossen werden.

Es wäre wünschenswert, daß die derzeitige Publizität der Schrammenhalle dazu beitragen könnte, dieses einmalige Denkmal früher Industriebaukunst einer neuen, wie auch immer gearteten Nutzung zuzuführen.

AKTUELLE NACHRICHTEN ZUSAMMENFASSUNGEN SUMMARIES/RÉSUMÉS

NACHRICHTEN

Aus dem Bergbau- und Industriemuseum Ostbayern in Theuern erreichen uns folgende Nachrichten:

Forschungsvorhaben

1982 wurden – in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege – die industriearchäologischen Grabungsarbeiten zur Erfassung der aus dem 17. Jh. stammenden Altglashütte, Landkreis Tirschenreuth, zum Abschluß gebracht. Es gelang, den Grundriß der Hütte und Fundamente verschiedener Öfen freizulegen und zahlreiche Erzeugnisse wie Flaschen, Butzenscheiben, Glasknöpfe, Spinnwirtel usw. zu bergen. Die Auswertung der Funde ist angelaufen.

Im Raum Kelheim erfolgte in einer Kiesgrube die Freilegung von Schächten eines noch nicht datierbaren (frühmittelalterlichen?) Eisenerzbergbaues. Durch weitere Schürfarbeiten soll versucht werden, Informationen über Bergbautechnik sowie Alter des Bergbaus zu erhalten.

Ziel eines weiteren Vorhabens ist die Untersuchung alter Goldseifenhalden, über die bislang nur spärliche Archivalien vorliegen. Nach der Ausdehnung der Halden zu schließen, ist der Massendurchsatz beachtlich gewesen.

Im Staatsarchiv Amberg werden von einem Mitarbeiter des Museums derzeit alle relevanten Unterlagen über Handwerk und Industrie des 19. Jh. zusammengestellt, nach Sachgebieten gegliedert und damit das Archiv gerade für technisch Interessierte weiter erschlossen.

Vortragsveranstaltungen und Seminare

1982 führte das Museum ein Seminar zum Thema Uran – von Exploration bis Endlagerung sowie eines über Bergbaugeschichte durch. Namhafte Referenten aus dem Bundesgebiet und dem benachbarten Ausland behandelten Teilgebiete, wobei sich zeigte, daß Theuern eine geeignete Plattform für aktuelle sowie historisch regionalbezogene Veranstaltungen darstellt.

Anfang November 1982 findet das 3. Ostbayerische Glassymposium statt, bei dem auch über den neuesten Forschungsstand in Ostbayern berichtet wird. Es ist vorgesehen, künftig die Manuskripte zu veröffentlichen.

Museum

Das Museum zeigt derzeit zwei Sonderausstellungen, und zwar die Ausstellung Email für Haus und Herd 1880 bis 1980 und die Ausstellung Keramik – aus der Geschichte der Technologie.

Die Ausbauarbeiten im Schloßkomplex sind nunmehr so weit gediehen, daß im Frühjahr 1983 u. a. auch die Bergbauabteilung eröffnet werden kann.

H. Wolf

Das Centrum Industriekultur Nürnberg hat jetzt eine eigene Zeitschrift mit dem Titel »AUFRISS« vorgestellt. Sie soll in halbjährlichem Rhythmus über die Aktivitäten des Centrum Industriekultur informieren. Die erste Ausgabe enthält unter anderem Informationen zu zwei Ausstellungsprojekten (»Industrielle Leitfossilien«, »Die Welt der Eisenbahn ...«), eine Fotodokumentation und eine Arbeit über Oral History, d. h. dem Sammeln mündlicher Quellen. Bezug über Centrum Industriekultur, Guntherstraße 45, 8500 Nürnberg 40. Einzelpreis DM 12,-; Abonnementpreis DM 10,-.

In der letzten Ausgabe von Kultur & Technik berichteten wir über die Frontinusgesellschaft und die von ihr verliehene Frontinus-Medaille. Diese Medaille wird an Personen verliehen, die sich um die Förderung der Geschichte der Rohrleitungstechnik und die Förderung der Fachausbildung in der gesamten Rohrleitungstechnik besonders verdient gemacht haben. Sie wird – entgegen unserer Meldung – nur einmal in jedem Jahr verliehen. Weitere Informationen dazu und zur Geschichte der Rohrleitungstechnik können angefordert werden bei: FRONTINUS-Gesellschaft eV, Marienburger Straße 15, 5000 Köln 51.

Kennen Sie TICCIH? 1978 wurde auf dem dritten Weltkongreß der Industrie-Archäologie in Schweden als Dachorganisation The International Committee for the Conservation of our Industrial Heritage gegründet. Anfang dieses Jahres trat Prof. Dr. W. Weber als Repräsentant für die Bundesrepublik Deutschland von seinem Amt zurück, sein Nachfolger ist nun Dr. Werner Kroker. Der Unkostenbeitrag für die regelmäßige Zusendung von Informationen beträgt DM 15,- pro Jahr. Bei Interesse wenden Sie sich direkt an: Dr. W. Kroker, Deutsches Bergbau-Museum, Am Bergbaumuseum 28, 4630 Bochum 1, Tel. (0234) 51881.

Zusammenfassungen Summaries Résumés

Nach beinahe hundert Jahren Betrieb noch komplett: das Wasserwerk am Hochablaß in Augsburg, Wilhelm Ruckdeschel. Ein eindrucksvolles technikgeschichtliches Denkmal ist das 1879 erbaute und noch nahezu vollständig erhaltene Wasserwerk am Hochablaß.

After almost one hundred years of operation still complete: the pumpstation Hochablass in Augsburg, Wilhelm Ruckdeschel.

The pumpstation Hochablass of 1879 is an impressive technical monument almost completely equipped with original machinery.

Après presque cent ans de travail encore complète: la station de pompe Hochablass à Augsburg, Wilhelm Ruckdeschel.

La station de pompe Hochablass de 1879 est une monument industrielle presque complète avec des machines historiques.

Die Schrammenhalle in München als Kulturzentrum – eine detaillierte Studienarbeit, Martin Hirner.

Die Schrammenhalle, in Deutschland einzigartige Eisenkonstruktion von 1853, muß transloziert werden. Der Autor schlägt die Verwendung als Kulturzentrum vor.

The old market hall in Munich as cultural centre – a detailed study by Martin Hirner.

The old market hall of 1853, an iron construction unique in Germany needs translocation.

The author suggests the use as cultural centre. La vieille halle de marché à Munich une centre culturelle – une étude détaillée par Martin Hirner.

La vieille halle de marché à Munich, une construction de fer unique pour l'Allemagne de 1853 doit être transférée. L'auteur propose de l'utiliser comme centre culturelle.

Unsere Autoren

O. Prof. em. Dr.-Ing. Volker Aschoff, geb. 1907, Besuch des humanistischen Friedrichsgymnasiums in Freiburg, Studium der Elektrotechnik in Danzig und Karlsruhe. Promotion bei H. Backhaus. Von 1937 bis 1950 Entwicklungsingenieur in der Industrie, seit 1950 o. Prof. für Elektrische Nachrichtentechnik der RWTH, Aachen. Von 1969 bis 1972 unter gleichzeitiger Beurlaubung als Hochschullehrer im Rahmen einer Neuorganisation der DFVLR. Seit der Emeritierung im Jahre 1975 Studien zur Geschichte der Nachrichtentechnik.

Ing. (grad.) Hans Christoph Graf v. Seherr-Thoss, geb. 1918 in Potsdam, Absolvent d. Oskar v. Miller-Polytechnikums München in Maschinen- u. Kfz-Bau. Seit 1954 Bibliothekar u. Archivar des ADAC.

Dr. jur. Horst Hausen, geb. 17.6.09 in Netzschkau/Vogtl., Absolvent des Melanchthon-Gymnasiums in Nürnberg, von 1928 bis 1932 Studium der Rechtswissenschaft, ab 1935 Rechtsanwalt in Nürnberg, ab 1956 Leiter der Rechtsabteilung des Unternehmensbereiches Nutzfahrzeuge der MAN, seit 1976 Archivar im Historischen Archiv des Unternehmensbereiches Nutzfahrzeuge der MAN in München.

Dipl.-Volkswirt Zdenka Hlava, geb. 1937 in Prag. Leiterin der Abteilung Öffentlichkeitsarbeit im Deutschen Museum.



Wo fehlt eine?
Riesenauswahl
 Schreibmaschinen und Elektronikrechner (auch Texas) für Büro, Universität und Schule. Stets Sonderposten. Kein Risiko, da Umtauschrecht. Barpreis = Ratenpreis.
Fordern Sie Gratiskatalog 628 P
NÖTHEL Deutschlands großes Büromaschinenhaus
 A. G. - M. Z. H
34 GÖTTINGEN, Postfach 601

EISEN STATT GOLD

Eine Ausstellung im Museum Burg Linn, Krefeld (vom 24. September bis 31. Oktober 1982)

und im Schloß Charlottenburg, Berlin (vom 21. November 1982 bis 9. Januar 1983)

Vor rund 200 Jahren wurde Gußeisen als Material für Kunstwerke entdeckt; 1784 gelang es im Gräflich Einsiedel'schen Eisen-

werk Lauchhammer, eine Statue aus Eisen zu gießen. Das war der Anfang des Eisenkunstgusses.

Neben Gegenständen des täglichen Gebrauchs wurden nun auch solche aus dem Bereich der Kunst und des Kunstgewerbes in Eisenhütten und Eisengießereien Deutschlands, Englands, Frankreichs und anderer europäischer Staaten hergestellt. Der Preußische Eisenkunstguß – in damaliger Bezeichnung *fer de Berlin, fonte de Berlin* oder *Berlin iron*, nahm bald eine besondere Stellung ein. Die Produktion der Königlich Preußischen Gießereien (Gleiwitz, Berlin, Sayn) und einer Reihe Berliner

Privatgießereien (Geiss, Devaranne, Lehmann, Müller, Seebaß) errangen durch ihre Qualität – vor allem die ihres Feingusses – internationalen Ruf und waren für einige Jahrzehnte führend auf diesem Gebiet.

Heute sind diese Erzeugnisse unter der Kurzformel *Berliner Eisen* zum beliebten und inzwischen auch kostspieligen Sammelobjekt geworden.

Es ist das große Verdienst des Museums Burg Linn und der Verwaltung der Staatlichen Schlösser und Gärten, Schloß Charlottenburg Berlin, daß durch die Ausstellung und den dazu sorgfältig zusammengestellten Katalog eine Übersicht über die Vielfalt von Bildnismedaillons, Plaketten, Skulpturen, Kleingeräten und Schmuck gewonnen werden kann.

Der Eisenschmuck nimmt eine besondere Stellung ein unter den Produkten des Eisenkunstgusses. Der Titel der Ausstellung *Eisen statt Gold* spielt darauf an. Er weckt Erinnerungen an Zeiten, in denen man dazu aufgerufen hatte, für einen *Vaterländischen Krieg* Goldschmuck und andere goldene Gegenstände zu spenden. So finden sich allenthalben entsprechende Inschriften: *Gold gab ich für Eisen* oder *umgetauscht zu des Vaterlandes Wohl*.

Die Ausstellung ist ausschließlich auf den Preußischen Eisenkunstguß begrenzt. Sie wäre ohne die Unterstützung der Firma Siempelkamp Gießerei GmbH & Co., Krefeld, nicht in dieser Weise möglich gewesen. Der Katalog von 278 Seiten mit über 500 Abbildungen ist zum Preis von DM 25,- beim Verlag Willmuth Arenhövel, Berlin, erschienen.

GEORG-AGRICOLA-GESELLSCHAFT

zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik e. V.

EINLADUNG ZUR JAHRESTAGUNG

am 28./29. Oktober 1982 in Kiel

(Verwaltungshaus der Krupp MaK in Kiel-Friedrichsort, Falckensteiner Straße 2-4)

Die diesjährige Jahrestagung der Georg-Agricola-Gesellschaft findet unter der Schirmherrschaft des Ministerpräsidenten des Landes Schleswig-Holstein, Dr. Gerhard Stoltenberg, statt. Das Leitthema der Jahrestagung heißt »Wissenschaft und Technik – Teil der Menschheitskultur«.

Donnerstag, 28. Oktober 1982
 9.00 Sitzung des wissenschaftlichen Beirates
 11.00 Sitzung des Vorstandes
 15.00 Mitgliederversammlung
 »Öffentliche Meinung und Technikentwicklung«
 Ein Erfahrungsbericht
 Dipl.-Ing. C.-A. Neinens
 Hamburgische Electricitäts-Werke
 »Zur Geschichte der deutschen Entwicklung gelenkter Flugkörper bis 1945« (mit Lichtbildern)
 Ministerialdirektor a. D. Dipl.-Ing. M. Mayer
 18.00 Empfang

Freitag, 29. Oktober 1982
 10.00 Jahrestagung
 Eröffnung
 Prof. Dr.-Ing. W. Dettmering
 Vorsitzender der Georg-Agricola-Gesellschaft

Gruß-Ansprachen: Professor Dr.-Ing. H. R. Lembcke
 Mitglied der Geschäftsführung der Krupp MaK, Kiel
 Dr. J. Westphal
 Minister für Wirtschaft und Verkehr des Landes Schleswig-Holstein
 K. H. Luckhardt
 Oberbürgermeister der Stadt Kiel
 Fortschrittsglaube oder Zukunftsansicht?
 Die Rezeption von Wissenschaft und Technik in wirtschaftlichen Krisenzeiten.
 Professor Dr. H. Böhme
 Präsident der TH Darmstadt
 Die gesellschaftspolitische Aufgabe der Naturwissenschaften
 Professor Dr. A. Herrmann
 Universität Stuttgart
 Schlußwort
 Prof. Dr.-Ing. W. Dettmering
 13.00 Ende

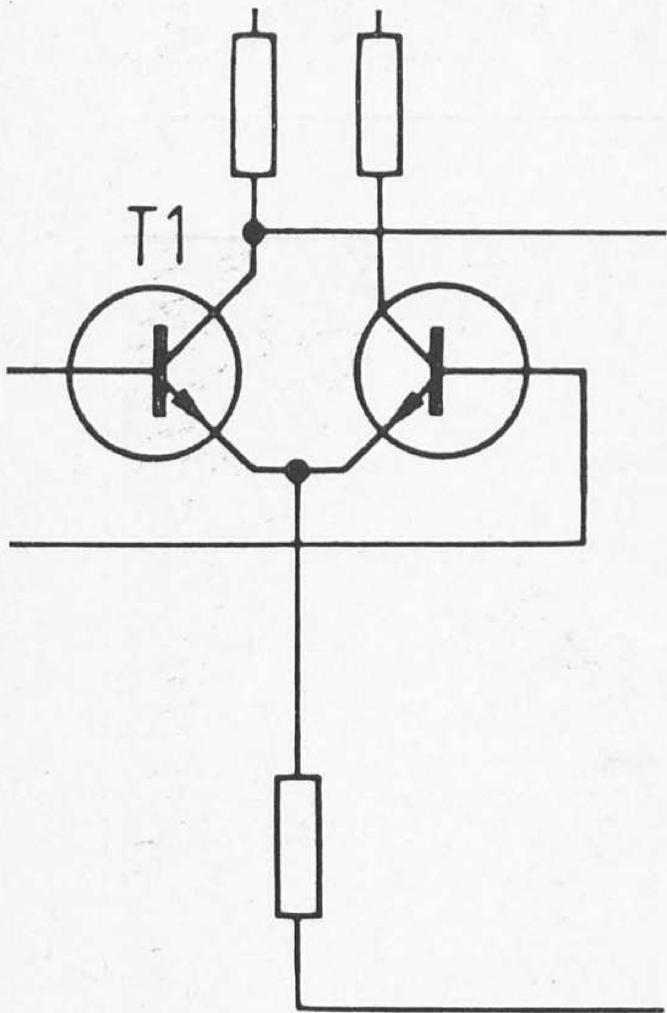
Weitere Auskünfte erteilt:

GAG
 GEORG-AGRICOLA-GESELLSCHAFT

zur Förderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik e. V.

Rudolf Gabrisch
 (Geschäftsführer)
 Haus der Metalle
 Tersteegenstraße 28
 4000 Düsseldorf 30
 Postfach 87 06
 4000 Düsseldorf 1
 Tel.: (02 11) 43 43 31
 Telex: 08 584 721

Thiemig-Taschenbücher



Aktuell zum Thema Elektronik:

E. Vogelsang

Einführung in die Elektronik

Band 26/192 S.; DM 16,80

K. Abend/E. Vogelsang

Nukleare Elektronik

Band 47/152 S.; DM 7,40

H. Vahldiek

Operationsverstärker

Band 84/116 S.; DM 19,80

G. Schnell

Magnete

Band 49/248 S.;
DM 12,-

W. Hofmann

Zuverlässigkeit von Meß-, Steuer-, Regel- und Sicherheitssystemen

Band 32/236 S.; DM 8,40

H. Müller-Mohnssen

Physik der Nervenenerregung

Band 87/484 S.; DM 120,-



Karl Thiemig AG

Postfach 9007 40 · D-8000 München 90

August Macke (1887–1914)

im Programm der



PIPERDRUCKE



Werke von AUGUST MACKE im Programm der Piperdrucke:
»Mit gelber Jacke« (Piperdruck Nr. 173) 30 : 45 cm (siehe Abbildung)
»Mädchen mit blauen Vögeln« (Piperdruck Nr. 196) 56 : 75 cm
»Kandern« (Piperdruck Nr. 220) 24 : 31 cm

Zum Beispiel dieses fröhliche Aquarell »Mit gelber Jacke« des viel zu früh verstorbenen AUGUST MACKE (1887–1914). Das Programm der PIPERDRUCKE umfaßt Reproduktionen berühmter Gemälde alter und neuerer Meister sowie einiger hervorragender Künstler der Gegenwart. Nahezu alle Werke sind im Format der Originale und mit größtmöglicher Werktreue in lichtbeständigen Farben wiedergegeben: PIPERDRUCKE setzen seit über fünfzig Jahren Maßstäbe für die Qualität der farbigen Reproduktion großer Kunst. Sie erhalten PIPERDRUCKE in guten Buch- und Kunsthandlungen. Liefernachweis auch über den Verlag. Über das Programm informieren wir Sie gern direkt, schicken Sie uns bitte den Coupon ausgefüllt zu.

COUPON

Vorname

Platz/Nr.

Ort

Die Piperdrucke interessieren mich!
Bitte schicken Sie mir Ihren kompletten Katalog

KARL THIEMIG AG MÜNCHEN
Pilgersheimer Straße 38 · D-8000 München 90