

24
22 1138

ENERGIE

Technische Fachzeitschrift

Berlin

Heft 10 · 17. Jahrgang · Oktober 1938



Leitspruch

Wenn wir heute in einen Krieg gestossen würden, dann kostet jede 30-cm-Granate gleich 3000 Mark, und wenn ich noch anderthalbtausend Mark dazulege, dann habe ich ein Arbeiterwohnhaus, und wenn ich eine Million solcher Granaten auf einen Haufen lege, dann ist dies noch lange kein Monument. Wenn ich aber eine Million solcher Häuser habe, in denen ebenso viele deutsche Arbeiter wohnen können, dann setze ich mir damit ein Denkmal.

Adolf Hitler

B Ü C H E R S C H A U

Alle in der „Energie“ besprochenen Bücher sind zu beziehen durch den Verlag der Deutschen Arbeitsfront GmbH., Abteilung Buchvertrieb, Berlin G 2, Märkischer Platz 1. Postcheckkonto Berlin Nr. 36443

Satz, Druck, Einband und verwandte Dinge. Von O. Krüger. 144 Seiten mit 46 Abbildungen. Verlag F. A. Brockhaus, Leipzig. Preis Halbleinen 3,40 RM.

Hier wird dem Leser aus der Hand eines Fachmannes, dem Leiter eines großen graphischen Betriebes, ein Einblick in das weitverzweigte Gebiet der graphischen Techniken gewährt. Der Besteller von Druckwerken jeglicher Art erfährt, was alles bei Vergebung von Papier-, Ätz-, Druck- und Bindeaufträgen zu beachten ist; dem graphischen Facharbeiter, der oft nur ein Einzelfach oder ein Teilgebiet beherrscht, wird hier ein Überblick über das ganze Fachgebiet geboten. In übersichtlicher Gliederung ist der Inhalt so aufgebaut, daß jeder, der mit der Bestellung oder Ausführung von Druckwerken zu tun hat, reichen Nutzen aus dem Buch schöpfen wird. Abbildungen und Skizzen, die den Arbeitsgang der gebräuchlichsten Druckmaschinen usw. schematisch darstellen, erleichtern die praktische Benutzung des Werkes.

Sonderheft Flugabwehr. Herausgegeben vom Verein Deutscher Ingenieure. Berlin 1938. VDI-Verlag GmbH. DIN A 4, 52 Seiten mit 108 Abbildungen. Preis broschiert 2,75 RM.

Eines der wichtigsten Gebiete der neuzeitlichen Wehrtechnik ist die Flugabwehr. Die Eigenheiten des Luftzieles wie die freie Bewegungsmöglichkeit im Raume, die hohen Geschwindigkeiten und die kleine Fläche, die das Ziel darstellt, verlangen zur Lösung der Aufgaben Forschungen auf allen Gebieten der Physik, der Optik, Mechanik und Elektrotechnik und stellen hohe Anforderungen an die Bearbeitung und Fertigung der Geräte in der Werkstatt. Die von drei Fachmännern in den letzten Jahren in der „Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure“ und der „Rundschau Deutscher Technik“ erschienenen Aufsätze auf diesem interessanten Gebiet wurden in vorliegendem Heft gesammelt, um weitesten Kreisen einen Überblick über den Stand und die Entwicklungsrichtung dieses Zweiges der Wehrtechnik zu geben.

Handbuch des Segelfliegens. Herausgegeben von Wolf Hirth. 250 Seiten mit über 150 Abbildungen. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1937. Preis Leinen 8,50 RM.

In diesem grundlegenden Lehr- und Handbuch für den Segelflug kommen die bekanntesten Segelflieger und Fachleute auf diesem Gebiet zu Worte. Die Bedeutung der Bücher und Schriften, die über Einzelfragen oder besondere Ereignisse der Entwicklung berichten, wird nicht gemindert; hier aber entstand ein Werk, das eine zusammenfassende und vollständige Darstellung der praktischen Erfahrungen und Forschungsergebnisse, die heute zum notwendigen Rüstzeug des Segelfliegers gehören, bringt. Geschichte der Segelflugbewegung; Wetterkunde; Bau und Entwicklung der Segelflugzeuge; Segelflugschulung, -ausbildung und -prüfung; Meteorologische Grundlagen des Leistungssegelfluges; Dauerflug; Höhen-, Blind-, Wolken-, Strecken- und Zielflug; Technik des Thermiksegelns; Verband- und Kunstflug; Flugzeugbau und Wartung; Flugzeuginstrumente — diese teilweise Aufzählung läßt schon den reichen Inhalt des Werkes erkennen. Alle Einzelabschnitte wurden von erfahrenen Fachmännern geschrieben unter Einfügung zahlreicher, bisher zum Teil unveröffentlichter Bilder aus dem Deutschen Forschungsinstitut für Segelflug und besonderer Kartendarstellungen. Zu neuen Leistungen anzuregen, Vorbilder zu zeigen, die technischen Hilfsmittel und Kenntnisse für große Leistungen nachzuweisen, das ist die Aufgabe dieses Buches.

Die Schriftleitung ist umgezogen!

Vom 5. Oktober 1938 an heißt unsere neue Anschrift:

Schriftleitung „Energie“, Berlin W 35,
Tiergartenstr. 4a Fernspr. 227941

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Technik auf dem Reichsparteitag Großdeutschland	283
Schon 2300 km Reichsautobahn / Vier Ingenieure Nationalpreisträger / Technik bestimmt Völkerschicksale	
Auszug aus Fachvorträgen (Fortsetzung)	286
Wirtschaftlicher Dampfkesselbetrieb (Fortsetz.)	288
Dampfturbinen (Fortsetzung)	290
Die Entwicklung und der Aufbau der Werkzeugmaschinen (Fortsetzung)	294
Die Hirth-Stirnverzahnung, ein neues Maschinenelement	296
Normung	298
Über Meßwandler	301
Mathematik in der Werkstatt (Fortsetzung) . . .	302
Die mathematische Behandlung des Stoßes (Fortsetzung)	303
Tonfilm (Fortsetzung)	304
Basteln, Bauen, Belehrung: Wir bauen einen Triebwagen	306
Technischer Fragekasten	308
Neuer Rechenschieber zur Ermittlung von Schnittkraft und Schnittarbeit in der Stanzertechnik	310
Blick in das Schrifttum, Bücherschau	(15)

Das Titelbild zeigt eines der beiden Hohheitszeichen auf der Tribüne der Luitpoldarena, gestaltet von Prof. Schmid-Ehmen. Zwei solcher Adler sind ausgeführt worden; sie sind der größte seit vielen Jahren in Deutschland hergestellte Bronzezug

(Aufnahme: K. Grimm, Nürnberg)

Alle Abbildungen, die keinen Vermerk tragen, sind Werkaufnahmen

Schnellaufende Dieselmotoren für Kraftwagen, Flugzeuge, Schiffe, Eisenbahnen und industrielle Zwecke. Von P. M. Heldt. Übersetzung der zweiten amerikanischen Auflage durch Prof. O. Gueth. 258 Seiten mit 232 Abbildungen. Verlagsbuchhandlung Rich. C. Schmidt & Co., Berlin 1938. Preis 13,50 RM.

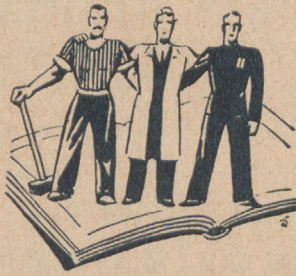
Der deutschen Fachwelt wird die Übersetzung der Arbeit des bekannten amerikanischen Ingenieurs Heldt sehr willkommen sein. Wesen und Arbeitsweise des Dieselmotors, Thermodynamik des Dieselmotors, Verbrennungserscheinungen, Kraftstoffe für Dieselmotoren — diese Abschnitte leiten zum Hauptteil des Werkes über, in dem die Einzelteile, wie Einspritzdüsen, Einspritzpumpen, Förderpumpen, Regler, Vorkammern, Motoren mit direkter Einspritzung, Förderpumpen und Luftspeichermotoren behandelt werden, und zwar unter Hervorhebung des Zweckes und Beschreibung der Vor- und Nachteile der einzelnen bekannten Erzeugnisse. Es folgen Kapitel über Zweitaktmotoren, Flugmotoren und Dieselmotoren im Eisenbahnwesen; die Arbeit schließt ab mit wichtigen Ausführungen über Anlasser, deren Betrieb und Wartung.

Grundzüge der Getriebelehre. Band I: Allgemeine Grundlagen — Schraubentriebe — Kurbeltriebe. Von Dr. Willy Jahr und Dipl.-Ing. Paul Knechtel. 402 Seiten mit rund 400 Abbildungen. Dr. M. Jänecke Verlagsbuchhandlung, Leipzig. 1930. Preis geheftet 12,15 RM., Ganzleinen 12,90 RM.

Das vorliegende Buch ist geeignet, sowohl dem Studierenden an Hoch- und Fachschulen, als auch dem schaffenden Betriebsmann und Konstrukteur als allgemeinverständliche Einführung zu dienen, um sich in dieses grundlegende Stoffgebiet einzuarbeiten. Größten Wert erhält das Buch durch die anschauliche Darstellung, die noch durch annähernd 400 schematische Zeichnungen erhöht wird. Durch das Herausheben des Getriebemechanismus aus dem Zusammenhang der Maschine, durch die Loslösung von allen baulichen Einzelheiten, allen Herstellungs- und Zusammenbau Schwierigkeiten wurde eine Darstellung des getrieblich Wesentlichen in einer Klarheit und Anschaulichkeit erreicht, die nur noch von körperlich ausgebildeten Getriebe-Modellen übertroffen werden kann. Der angehende Techniker und Ingenieur, vor allem aber der Konstrukteur findet viele Vergleichsmöglichkeiten und Anregungen. Die Getriebelehre wird leider auch heute noch viel zu sehr vernachlässigt. Gerade der technische Nachwuchs sollte aus den hier erarbeiteten Erfahrungen lernen, und der ältere Konstrukteur kann schon in Vergessenheit Geratenes wieder für neue Aufgaben recht gut gebrauchen.

Werkstoffeinsatz im Wohn- und Zweckbau. Vorträge der Tagung am 29. April 1938 in Berlin. DIN A 5, 128 Seiten mit 64 Abbildungen. VDI-Verlag GmbH., Berlin. 1938. Preis brosch. 6,75 RM.

Das Buch enthält alle Vorträge, die anlässlich der Tagung „Werkstoffeinsatz im Wohn- und Zweckbau“ gehalten wurden und die sich durchweg mit der Frage des vermehrten Einsatzes von Heimstoffen und des sparsamen Verbrauches beschränkt verfügbarer Werkstoffe beschäftigen. Der Inhalt der Schrift erstreckt sich auf die Anwendung neuer Werkstoffe und Werkstoffsparender Bauweisen, und zwar sowohl vom Standpunkt der Planung und Ausführung des Rohbaues als auch des Ausbaues mit haustechnischen Anlagen für Heizung und Klimatisierung, Kalt- und Warmwasserversorgung, Abwasseranlagen, Gas- und Abgasanlagen und elektrischen Einrichtungen. Die technischen Regeln und behördlichen Anordnungen, die bezüglich der Werkstofffrage zu beachten sind, werden in einer Zusammenstellung angefügt. Das Buch enthält gute Beispiele und bringt vielseitige Anregungen zur Verwendung heimischer Werkstoffe bei Erstellung und Einrichtung von Wohn- und Zweckbauten.



Kalender der Deutschen Arbeit

147 Seiten mit vielen Bildern. Kartoniert 50 Pfennig. 1939

Arbeit der Deutschen jenseits der Grenzen und im Reich! Ihr ist der „Kalender der Deutschen Arbeit“ gewidmet, der wie üblich wieder in Buchform erscheint. Da sprechen am Feierabend zum Arbeitskameraden und den Seinen die Männer, die ihm Arbeit gaben und sichern: Voran der Führer, dann Dr. Len, Alfred Rosenberg usw., alles wegweisende Aufsätze von führenden Männern des neuen Deutschland über wichtige Fragen des deutschen Volkes innerhalb und außerhalb der Grenzen. Berichte über politisches Geschehen, Technik und Forschung, Künste, Wirtschafts- und Sozialkunde ergänzen den Jahresring. Sorgfältig ausgewählte schöne Bilder erinnern Dich an den Werttag und schlagen die Brücke von der letzten Abz.-Reise zur nächsten. Dann erinnern Dich wieder Verse und Erzählungen großer Dichter und Schriftsteller an die Dichtertunden auf dem Betriebsappell, ernst und heiter, wie Du es zur Stunde hören willst.

Verlag der Deutschen Arbeitsfront. Berlin

50 PF

Der Unterzeichner bestellt Stück

Kalender der Deutschen Arbeit 1939

zum Preise von RM 0,50 je Stück. Ab 2 Stück portofrei. Betrag ist nachzunehmen — folgt nach Erhalt. — Nichtzutreffendes ist durchzustreichen.

Besteller:

Anschrift: Gau:

Die Bestellungen sind an die zuständige Kreis- oder Gau-Filiale des Verlages der DAF, bzw. an den Betriebsobmann zu richten!

Die heutige Geschichtsauffassung!

Ein für jeden verständliches Geschichtsbuch!
Solch ein Buch braucht jeder Arbeitskamerad!

Deutsches Volk und deutscher Raum

Dom alten Germanien zum Dritten Reich

Von Ekkehart Staritz

192 Seiten mit Schlagwortverzeichnis und Zeit- und Orts-tafel sowie 32 Bild-tafeln im Anhang. Kart. RM. 3.—, geb. RM. 3.50

Mit großem Geschick führt uns Ekkehart Staritz durch die Jahrtausende. Kein Wort zu viel, keins zu wenig, hart und klar, so zieht die Vergangenheit bis zur Jetztzeit an uns vorüber: Ein brauchbarer Wegweiser durch unsere Geschichte und zugleich durch den „Geist der Zeiten“. Ganz gleich, ob der einzelne das Buch als Lehrwerk oder als Auskunft- und Nachschlagemittel benutzt: Das soeben erschienene Staritzsche Werk ist stets ein guter Berater!

In die NS.-Bibliographie aufgenommen!

Zu beziehen durch jede Buchhandlung oder durch die

Verlag der Deutschen Arbeitsfront G. m. b. H.
Abteilung Buchverlag / Vertrieb, Berlin C 2

Ostpreußenfahrt 1938



17. VIII. 38
Kbg. d. Tr.

MOTORSTOEWER BERLIN

Befördert

OSTPREUSSENFAHRT 1938 AUF SCHLECHTESTEM FELDE UND HEIDEWEGEN BEENDET.
8 STOEWER „GREIF“ LUFTGEKÜHLT AM START. 8 STOEWER „GREIF“ LUFTGEKÜHLT
AM ZIEL. WERTUNGSGRUPPE 11. SERIENMÄSSIGE PERSONENWAGEN BIS 1500 CCM.
ERHIELT DIE NSKK.-MANNSCHAFT SCHWARZ, ZIEHM, ROSE, MANNSCHAFTSPREIS
IN GOLD. EINZELFAHRER SS.-HAUPTSTURMFÜHRER SCHWARZ, GOLDENE PLAKETTE.
SS.-OBERSCHAFTSFÜHRER FIEDLER UND SS.-UNTERSTURMFÜHRER WAHRMANN.
SILBERNE PLAKETTE WERTUNGSGRUPPE. 7 ZWEISITZIGE PERSONENKRAFTWAGEN
BIS 1500 CCM. SS.-HAUPTSCHAFTSFÜHRER DZIETKO UND DDAC.-FAHRER VON
DAMNITZ. SILBERNE PLAKETTE = VON DAMNITZ.

STOEWER „GREIF“ 1,5 Liter
Der wirtschaftliche Gebrauchswagen

STOEWER-Werke Aktiengesellschaft vormals Gebrüder Stoewer, Stettin
Filialen und Verkaufsstellen in: Berlin Stettin, München, Frankfurt, Hannover, Stuttgart



Sie fahren gut mit Irion



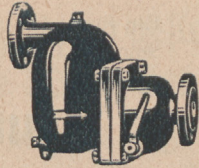
Rollböcke und Lastenroller



Hub-u. Fahrgeräte

Albert Irion Nachf. Stuttgart-Münster

Kondenswasser-Ableiter
mit offenem und geschlossenem Schwimmer für Nieder- und Hochdruck



Keller & Co., Chemnitz 82
Armaturen- und Pumpenfabrik

Beachten Sie auch die anderen Anzeigenseiten

VEREINIGTE STAHLWERKE
SCHROTTANDEL G.M.B.H. & CO., KOM.-GES.
DÜSSELDORF

Fernruf
Sammel-Nr. 207 01

Verwaltungssitz
Königsallee 14-16

Putzwolle bunt ab Lager

Fritzsche & Co. Berlin O 17, Breslauer Straße 31
Telephon: 59 10 14

Gebr. Blenkers Krefeld

Inh. Joh. Blenkers

Petersstraße 94/96 — Tel. 21908

Großhandlung techn. Bedarfsartikel
Dampf-, Heizung-, Gas-, Wasser-,
Bier-, Sanitäre, Gummi - Artikel

Alfred Kaufer, Magdeburg

Seit 1912 - Telephon: 40 330

Putztücher - Putzlappen - Putztuchreinigung

Dampfkessel- und Apparatebau

Ernst Dietz

Erfurt-Nord

Stahlhochbau — autogene und elektrische Schweißung
Geprüfte Kesselschweißer

Kunstharzpreßteile

Isolierteile · Konstruktionsteile
Massenartikel

in sauberster und genauester Ausführung
liefert kurzfristig und preiswert

Fabrik für Preßstoff-Massenartikel und Isolierteile



KARL WEGNER

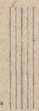
Berlin SW 29, Fichtestr. 3

H. A. D. I. R.

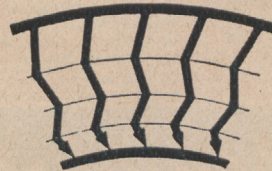
Hochofen- und Stahlwerke AG.,

Differdingen — St. Ingbert — Rümelingen

Abt. St. Ingbert (Saar)



*Bandeisen, Stabeisen, Walzdraht,
Drahterzeugnisse, sechseckiges Geflecht*

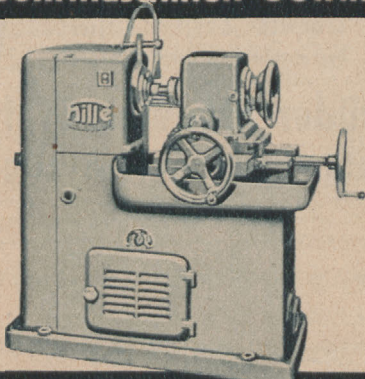


ALFOL-ISOLIERUNG

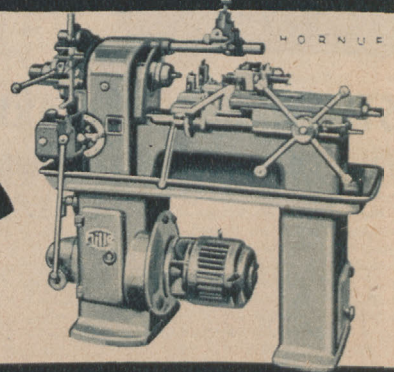
DRP. WÄRME-, KÄLTESCHUTZ

ALFOL-DYCKERHOFF GMBH., HANNOVER

Bohrmaschinen Gewindefräsmaschinen Hinterdrehbänke Revolverdrehbänke



Hille



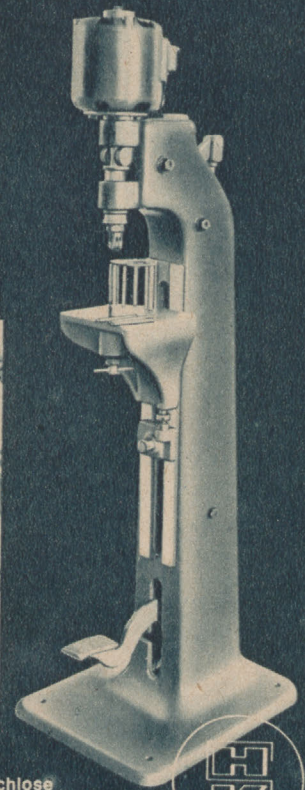
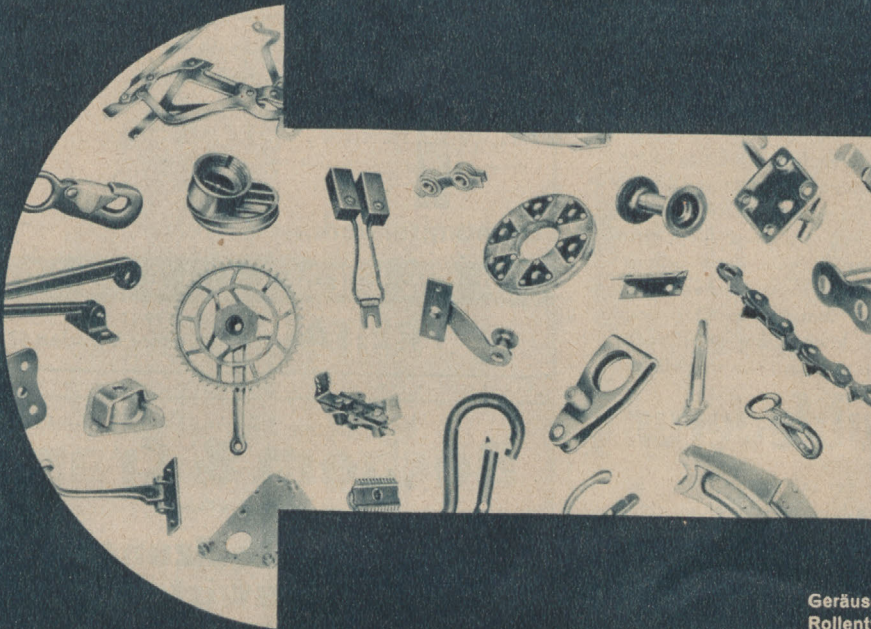
HILLE-WERKE AKTIENGESELLSCHAFT DRESDEN

NIETMASCHINEN

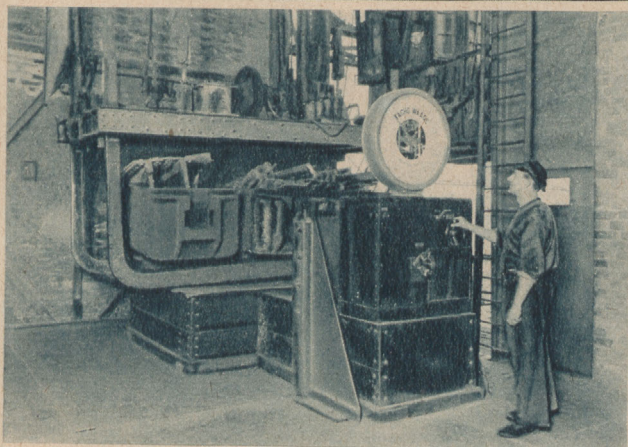
Geräuschlose Rollentypen, Schnellschlagende
Hammertypen, Präzisions-Nietmaschinen

HAHN & KOLB STUTTGART

BERLIN · HANNOVER · LEIPZIG · MÜNCHEN · FRANKFURT/M.



Geräuschlose
Rollentype Modell 80



Vollautomat. 10-to-Tacho-Zeigerschnellwaage mit Druckwerk
zur Wägung des Einsatzes im Stahlwerk

vollautomatische Zeigerschnellwaagen
auch mit Druckwerk

Gattierungsskala,
Zählvorrichtung,
Schnelltarierung usw.

in jeder Größe
Leicht-Schwerwaagen

Tacho-Schnellwaagenfabrik G.m.
Duisburg-Großenbaum b. H.

BABCOCKWERKE OBERHAUSEN-RHL

bauen

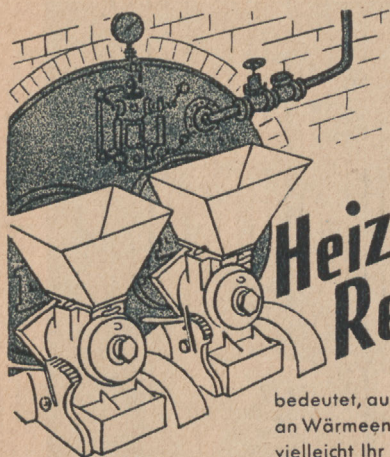
Dampfkesselanlagen

mit allen Nebenapparaten

wie:

Feuerungen aller Art
für Steinkohle, Braunkohle, Kohlenstaub und Öl

Dampfüberhitzer, Heißdampfregler,
Speisewasservorwärmer,
Luftvorwärmer, Ruffbläser,
Speisewasser-Aufbereitungsanlagen,
Kesselbekohlungsanlagen,
Kesselentaschungsanlagen,
Rauchgasentstaubungsanlagen,
Saugzuganlagen, Ventilatoren,
Mahlanlagen, Rohrleitungen,
Armaturen, für Dampf, Gas u. Wasser,
ferner Kesseleinmauerungen,
Hängedecken, Fabrikschornsteine,
vollständige Kesselhäuser.



Heizen mit dem Rechenstift

bedeutet, aus dem Brennstoff das Letzte an Wärmeenergie herauszuholen. — Raucht vielleicht Ihr Schornstein? Dann bedenken Sie: mit Ruß und Rauch fliegt auch Ihr Geld hinaus. Rauchende Schornsteine sind das sichere Zeichen dafür, daß nicht mit dem Rechenstift geheizt wird. Dabei können Sie selbst BILLIGE Kohlenarten praktisch RAUCHFREI auf der



Unterschubfeuerung

verbrennen, der seit vielen Jahren bewährten Sparfeuerung für Flammrohr-, Lokomobil- und kleinere Wasserrohrkessel. Fordern Sie Druckschrift 143.

KOHLENSCHIEDUNGS-GESELLSCHAFT

mit beschränkter Haftung · Berlin W 35

Der Kalender der Deutschen Arbeit 1939

ist zu beziehen durch die zuständige Kreis- oder Gau-filiale des Verlages der DAF.



Kein Aufenthaltsraum ohne

„EMBEO“ Schießstand

AUTOMATENFABRIK EMIL BERGFELD

Oberhausen (Rhld.)

Schmiedstraße 60 · Telephon 21601

Putzlappen und Putztücher

jeder Art liefert und reinigt

Putzlappen-Fabrikation und Dampfwascherei

Günther Hardtke · Berlin-Lichtenberg

Möllendorfstraße 18-19 · Fernruf 553187

ÜBERNAHME UND ABRUCH

maschineller Anlagen sowie Transport von Kesseln, Maschinen und Eisenkonstruktionen

KARL ALTENDORFF

BERLIN N 20, HOCHSTRASSE 16

Tel.: D 6 Wedding 0484 · Gegründet 1848



Hochleistungs-Rippenrohr-Economiser
Saugzug-Economiser
Abgas- und Feuer-Lufterhitzer
Zugverstärkungsanlagen mit
Ascheabscheidung

Economiserwerk

MAX & ERNST HARTMANN

FREITAL Gegründet 1904
Fernsprecher Dresden 67 3481

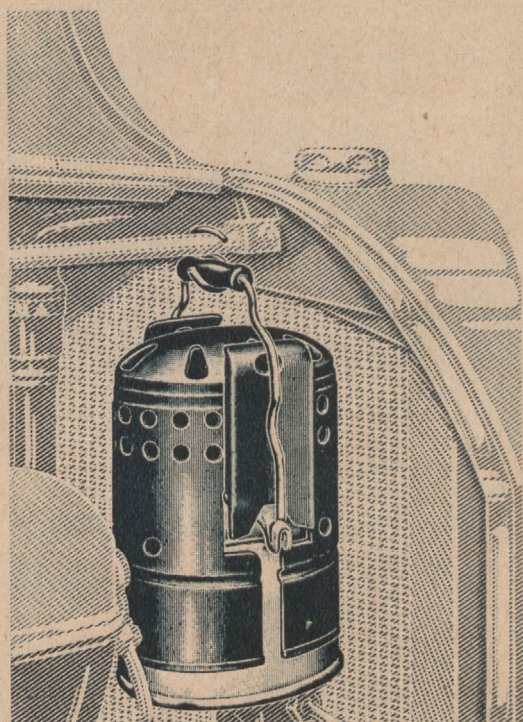
Bechem & Cramer

Kom.-Ges.

**Zentralheizungen
Wärmewirtschaft**

Hagen i. W.
Ruf 234 23

Köln
Ruf 483 49



Katalytopfen „Original-Autowarm“, D. R. P.
spendet jedem Wärme!

Wendler & Weiß, Metallwarenfabrik
Johanneorgenstadt/Sa.

ALFRED MAETHER & CO.

Spezialität: Massen-Anfertigung von Schrauben
und Formteilen
in Messing und Eisen in höchster Präzision

BERLIN C 2, Kaiserstraße 41

Fernsprecher: 523746



der lötlöse Rohrverbinder



die Qualitätsarmaturen

Metallwerke Zöblitz, Aktiengesellschaft, Zöblitz i. Erzgeb.

Großes Lager in fabrikneuen und gebrauchten

Werkzeugmaschinen

Ferdinand Müller, Düsseldorf

Wehrhahn 14-16 Telefon: 25775

Seit 1911

HEUSCHKEL

SPRITZGUSSEFABRIK

Nürnberg S, Volkmannstraße 9 - Ruf: 43264

Kemol-

Wärmeschutzsteine

für alle Zwecke bis 1000° C

Alporit-Leichtsteine

bis 1400° C S. K. 30/31

der wirtschaftliche Baustoff für
Industrieöfen bei intermittieren-
dem Betrieb

Superporill

über 1500° C S. K. 34/35

der Leichtbaustoff für Elektroöfen

INGENIEUR-BÜRO KARL KEMPF

DÜSSELDORF, Schillerstr. 61

Postfach 4064

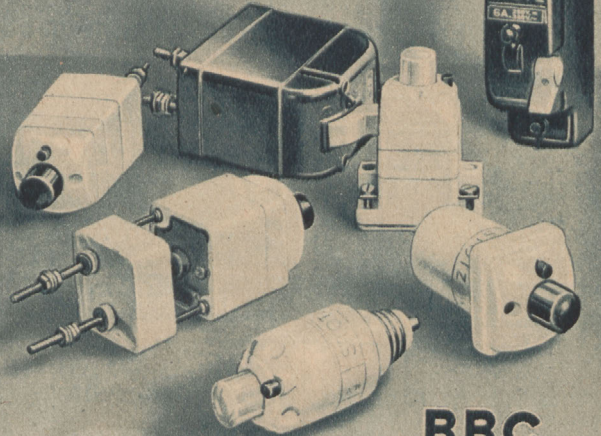
Ruf 6 2621 u. 6 2624, Drahtwort KEMOL

Für jeden Bedarfsfall

die richtigen

STOTZ-AUTOMATEN

Äusserste Präzision, hohe mechanische
Festigkeit und große Schaltleistung zeich-
nen sie besonders aus.



BBC

Verkauf durch die Büros der

BROWN, BOVERI & CIE. A.G., MANNHEIM

Abteilung Kleinfabrikate

Bruno Umlauf

Spezialfabrik für Schnitte und Stanzwerkzeuge

Leipzig S 3

Telephon 35509

Kochstr. 28

Gegründet 1911



Schnitte, Stanzen,
Zieh- und Prägwerkzeuge
Stanz- und Prägeartikel

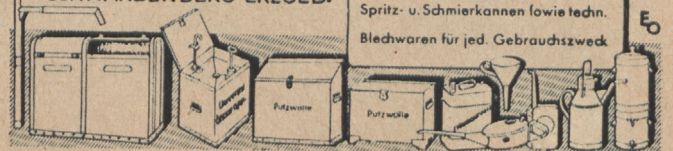
FRIEDRICH LINDE

Erfurt/Thür. 78

F.W. KUTZSCHER JUN.

METALLWAREN-FABRIK
SCHWARZENBERG-ERZGEB.

Putzwolle-Kästen, Öl-Abfüllapparate,
Ölreiniger, explosionsfichere Gefäße,
Spritz- u. Schmierkannen sowie techn.
Blechwaren für jed. Gebrauchszweck



Berliner Präzisions-Zieherei

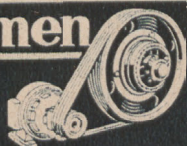
Albert Pierburg K.-G.

Blankmaterial

Berlin-Niederschöneweide, Sedanstraße 58

Keilriemen Kurztriebe

sparen
Betriebs-
Unkosten



preiswert
lieferbar

Vogel & Schlegel - Dresden - Plauen 1

Wärmeführende Legierungszusätze

H. W. - P A K E T E

Auf Wunsch kostenfreie Zusendung meiner neuen Druckschrift:

„Legiertes Gußeisen“

HUGO WACHENFELD

DÜSSELDORF-OBERKASSEL



Qualitätsmetallguß

Schwermetalle
Leichtmetalle

Edmund Nestler - Dresden-N. 23

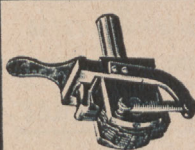
*Der Betrieb wird
leistungsfähiger durch*

• RHETA • FÖRDER-ANLAGEN!

Gurt-Förderer, Rollen-Förderer
Platten-Bänder, Wendel-Rutschen
Becher-Elevatoren, Steil-Förderer
Stahlmuldenbänder, Drahtgurt-
förderer, Transportschnecken
Kreiskettenförderer

» RHETA «
RHEIN. TRANSPORTANLAGEN GMBH.
MANNHEIM - RHEINAU

Bürobedarf **Hedwig Jesträm** Stempel
Büromaschinen Inh. Richard Marhold in Stahl u. Gummi
Berlin SW 68, Prinzenstraße 74 · Fernsprecher: 67 25 68



Präge-Ziffernwerke

Prägewerkzeuge, Stanzen, Stahlstempel,
Gravierungen für alle industriellen Zwecke

F. Hirtschulz, Berlin-Lichtenberg A., Eitelstraße 16
Stempelfabr. u. Gravieranstalt. Tel. 55 2505. Gegr. 1874

M. Wagner, Hille & Co. G_m b_H

Präzisionswerkzeugfabrik

Berlin-Neukölln, Erlanger Str. 4

Tel.: Sammelnummer F2 Neukölln 1968

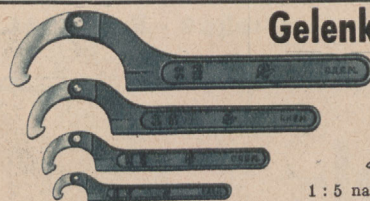
Telegramm-Adresse Werkzeughilfe

Gewindeschneidwerkzeuge

Reibahlen · Fräser · Senker

Stahlhalter · Vorrichtungen · Schnitte

Stanzen · Spezialwerkzeuge · Lehren



Gelenkhaken-Schlüssel

DRGM.

mit Chromstahlhaken,
für Rundmüttern von
20 bis 155 mm nur
4 Größen erforderlich,
ersetzt 15 Haken-
Schlüssel DIN 1811



1 : 5 natürliche Größe

Curt Holzberger, Werkzeugfabrik u. Stanzwerk, Kötzchenbroda 63



„Krebs“-Fräsmaschinen

Antrieb durch:

Elektromotor

Einscheibe

Stufenscheibe

Bildangebot auf Anfrage

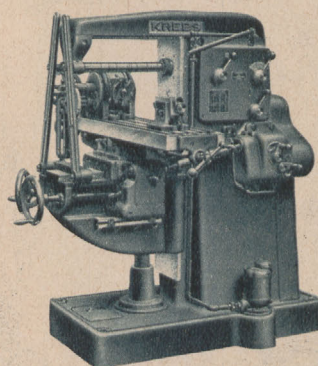
Werkzeugmaschinen-Fabrik

Arno Krebs

Leipzig-Mockau 16

Telefon 53 075 und 55 075

Gegr. 1901



HELMUT JERON

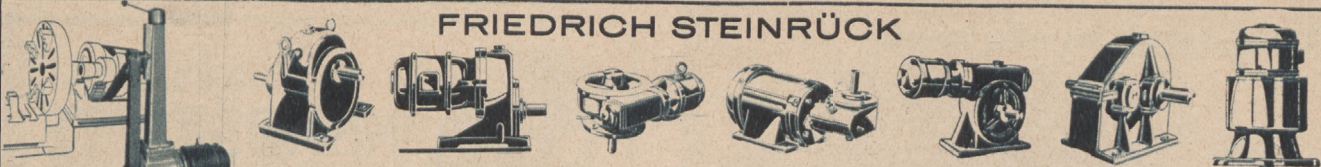
Atelier für graphische Kunst

Zeichnungen · Retuschen · Entwürfe

BERLIN O34

Frankfurter Allee 365 Fernruf: 59 07 10

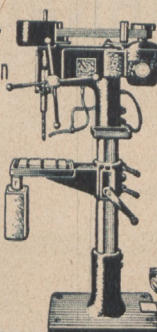
FRIEDRICH STEINRÜCK



Getriebebau und Zahnräder-Fabrik
BERLIN SW 29, Urbanstraße 118

Fernsprecher 66 48 85 Gegründet 1880 Telegr.-Adresse: Fräsewerk - Berlin

Präzis
Bohrmaschinen



3 Punkte
sichern
laufend
Nachbe-
stellungen
modern
stabil
preisgünstig

Präzis-Maschinenbau
Walther Zeh, Pöfneck



BERNHARD HILTMANN, AUE i. Sa.

SPEZIALFABRIK FÜR SCHNITT-
UND STANZ-WERKZEUGE

liefert: *Schnitte — Stanzen — Ziehwerk-
zeuge — Blockschnitte — Bohr- u.
Fräsvorrichtungen — Kokillen —
Warmpreßgesenke — Preßformen
für Kunstharze — Großwerkzeuge
für den Automobil- u. Flugzeugbau*

GEGRÜNDET 1882




Exzenterpresse

Schorler u. Steubler
Aue i. Sa. Gegr. 1873

Fernruf 2800

Lies die
Fachbücher
der DAF.

Stahl- und Eisengießerei GmbH.

Max. Jahn Leipzig W 35 Tel. 44 321

Elektrostahlguß
Stahlformguß bis zu den höchsten Beanspruchungen aus dem Elektro-
Ofen für alle Zwecke

Legierter Elektrostahlguß
für dampfführende Teile, für höchsten Druck und höchste Überhitzung
Armaturenguß, Pumpenguß, Turbinenguß, Rohrleitungsteile,
Formstücke · Grauguß für allgemeinen Maschinenbau

Karl Weber Nachflg.

Werkzeug- und Vorrichtungsbau

Berlin SW 68

Ritterstraße 11 Fernruf 61 07 26



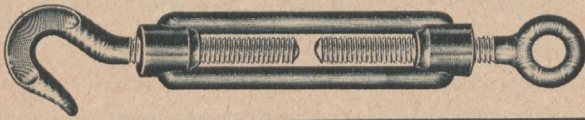
**Der
schlitzlose
Schleifleitungskanal**

Patent **EID**

Für neuzeitliche Kran-
und Transport-Anlagen liefert
elektrisches Schleifleitungsmaterial:
Stromabnehmer, Leitungsstützen, Strom-
schiene und Zubehör, gekapselt im **schlitz-
losen Schleifleitungskanal Patent**

Elektrotechnische Industrie Arend und
Stafforst **Duisburg-W.ort**

Budde & Steinbeck
Gesensschmiede
Plettenberg in Westf.

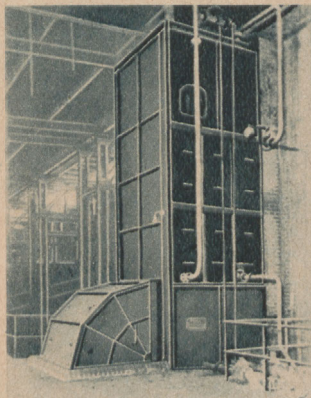


Drahtseile

Wambeler Drahtseilerei
Busse & Co. K.-G., Dortmund
Ruf 53026

Schweißanlagen autogen u. elektrisch
Schweißmaterialien „FIRINIT“
und Zubehör aller Art

Berger Schweißanlagen, Berlin NW 7
Ruf 423729



F Ö G E

*Economiser
Luftschitzer*

Mehr als 1000 Anlagen
in allen Weltteilen

Warmwasser
für Kesselspeisung und
Dampferzeugung

Heißluft
für Feuerungen, Trocknung
und Heizung

Wärmefang-Hannover

**KERBSTIFTE
UND
KERBNÄGEL**

haben sich als wirtschaftliche
Verbindungselemente tausend-
fältig bewährt.

KERB-KONUS
GES. DR. CARL EIBES & CO.

DRESDEN A 45 / REIS-STRASSE 6
RUF: 691247

Säcke Jutewickelstreifen
Versatzleinen
Korbtücher
Gehendges & Co., Hilden / Rhld. 1

Maschinen-Lackfarben
in allen Farbtönen, auch DIN 1842
**Rostschutzfarben und
Säureschutzemallelacke**

Chemische Fabrik Eisenach Gebr. Lochner
Lackfabrik, Schließfach 66, Telefon 2782

Calow-Maschinen

für

Wellen-Bearbeitung

Spitzenlose Schälmaschinen / Wellenricht- und
Poliermaschinen / Wellen-Richtpressen / Ab-
stechmaschinen mit umlaufendem Werkstück /
Ziehangel-Fräsmaschinen

Schrauben- und Nietenherstellung

Einschlag-Kaltnietenpressen / Doppeldruck-
Bolzenkaltpressen / Bolzenkopf-Abgratma-
schinen / Gewindewalzmaschinen / Hartmetall-
Schleifmaschinen

Th. Calow & Co., Bielefeld, Maschinenfabrik und Eisengießerei

Elektro - Autogen - Schweißerei Kesselschmiede

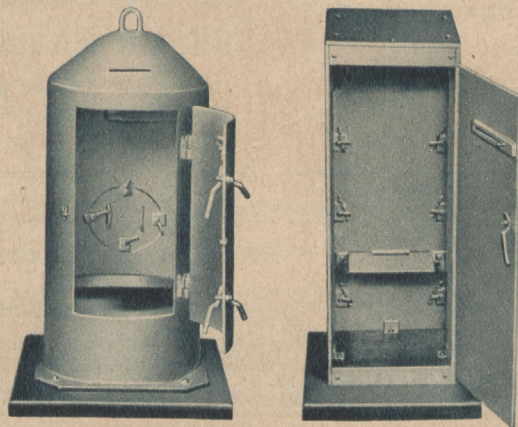
führt sämtliche Schweißarbeiten mit voller Garantie aus

Albert Schuppan, Berlin O 17
Telefon 59 50 29 Blumenstraße 29

STAHLBAU HÖPFNER EISLEBEN

Gegr.  1877

C. H. JUCHO DORTMUND



Splittersichere Stahlschutzzellen
für
Gas und Luftschutz

Hochleistungs-Schleifscheiben

aus Silizium-Karbid und künstlichem Korund
für alle Verwendungszwecke

Schleifscheibenfabrik Dresden-Reick
Aktiengesellschaft Dresden-A. 36

Gottfried Körner ^{Gm}_{BH}

Leipzig W 33 / Ruf: 43371, 43375

Schwermetallguß · Leichtmetallguß · Sonderlegierungen für alle Verwendungszwecke

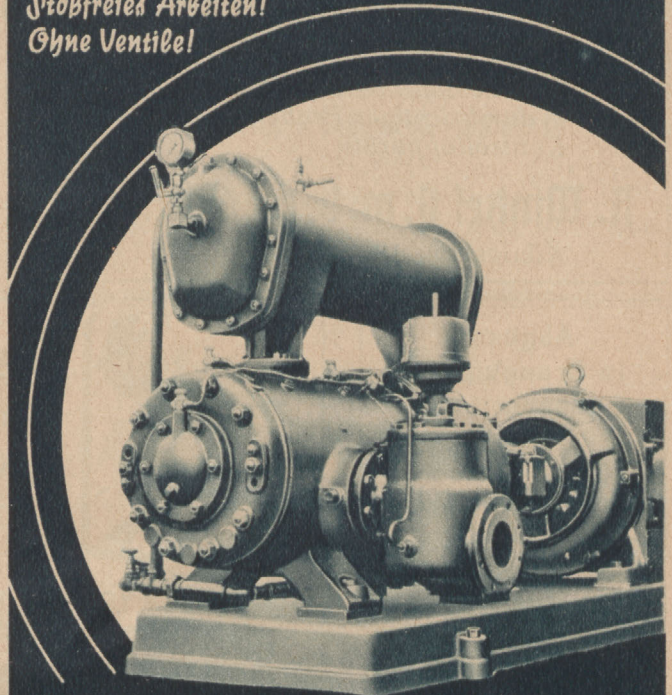


Rotations-

Kompressoren

für Ansaugleistungen von 100—8000 cbm/st
Verdichtungsdrücke: einstufig bis 4 atü
zweistufig bis 8 atü

Stoßfreies Arbeiten!
Ohne Ventile!



KLEIN, SCHANZLIN & BECKER

AKT.-GES. FRANKENTHAL (PFALZ)

14 Tage Sprachunterricht

nach der bewährten Methode

Toussaint-Langenscheidt

für alle Leser dieses Blattes

vollständig kostenlos!

Kein Auswendiglernen von Regeln, keine Vorkenntnisse, keine besondere Begabung erforderlich. Volksschulbildung genügt. Für jeden geeignet.

Hunderttausende aller Berufskreise haben bereits mit bestem Erfolg danach studiert und so ihre Lebenslage verbessert. Auch Sie schaffen es; versuchen Sie es nur. Teilen Sie uns auf nebenstehendem Abschnitt mit, welche Sprache Sie erlernen wollen. Wir senden Ihnen Lehrmaterial für 14 Tage kostenlos und portofrei zu. Es braucht nicht zurückgesandt zu werden. Sie gehen damit auch keinerlei Verpflichtung zum Kauf oder zum Abonnement ein. Senden Sie den Abschnitt heute noch ab!

Ich ersuche um Zusendung der in der „Energie“ angebotenen Probelekt. der

Bitte recht deutlich zu schreiben Sprache, kostent., portofrei u. unverb.

Name:

98 Ort u. Post:

98 Straße:

Langenscheidtsche Verlagsbuchhandlung (Prof. G. Langenscheidt)
K. G., Berlin - Schöneberg

Mikroskope und Hilfsapparate

für alle Verwendungszwecke. Mikro-photographische Apparate. Zeichen- u. Projektionsapparate. Schleif- u. Poliermaschinen. Polarisationsapparate. Handsaccharimeter. Trichinoskope. Spannungsprüfer zum Prüfen und Messen von mechanischen Spannungen in durchsichtigen Probekörpern. Zucker-Kontrollapparate.

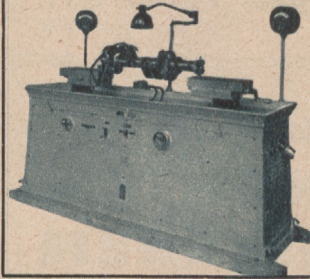
R. Winkel G. m. b. H., Göttingen

Königsallee 17-21

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung mittels

Ferroskop-Ferroflux-Magnetgeräten

DRP. a., Ausl.- Pat.



Einfachste Handhabung!

Geringe Unkosten!

BRUNO SUSCHYZKI

Berlin-Steglitz

Lepsiusstraße 89

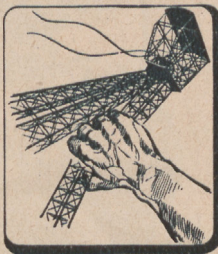
Abgüsse
in Grauguß, roh
bearbeitet
liefern

SCHIELE & CO.
Eilenburg-Erwinhof

Bist Du

schon Mitglied der

MSV?



Seit 30 Jahren

verkaufen und verwerten wir

ganze Industrieanlagen,

Einrichtungen

u. Maschinen

Stets große Vorräte in gebr. Lagerbehältern,
Druckbehältern, Maschinen und Nutzeisen

SPRENGER & Co.

Postfach 467

ESSEN

Tel. 27 354/55

Elektriker! Autoschlosser!

Prüfungsfragen für Meister und Gesellen
in Frage u. Antwort mit Berechnungen
u. Lösungen. **Elektroninstallation** 0,80,
Schwachstrom u. Radiotechnik 1,—,
Autoschlosser 2,40, **Maschinen-**
schlosser 1,80, **Buchhaltung** 0,90
zuzüglich Versandspesen

Th Billers Verlag, Klein-Machnow
Post Berlin-Zehlendorf 8

Modelle
für alle Zwecke

Obst & Thomas

1897 Inhaber A. Klötzer 1937
Dresden-A1

Güterbahnhofstraße 4

Ruf: 16 641

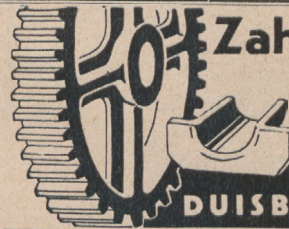


**Stanz-, Zieh-
und Drückteile**

insbesondere nahtlos ge-
zogene Röhre, Hülsen, Köp-
fen und Häuben für Radio-
telefon- und sonstige In-
dustrien, aus all. Metallen,
nach Muster od. Zeichnung

Erzgeb. Metallwarenfabrik
Seidel & Walther
Löbnitz i. Erzgeb. 7

Werkzeugbau, Galv. Anilatt, Autom. Stanzen



Zahnräder Stirn- u. Kegelräder etc
mit gefrästen Zähnen

Ritzel u. Lagerschalen

aus Kunstharzpreßstoffen

Johann Breuer & Co.

MASCHINEN- UND ZAHNRÄDERFABRIK G. M. B. H.

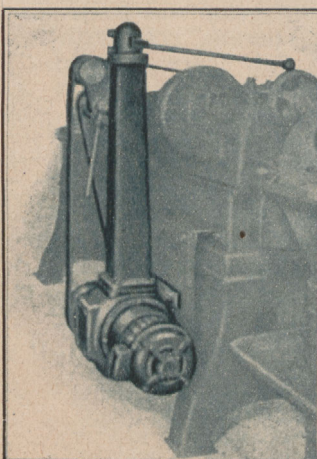
DUISBURG-GROSSENBAUM

Franz Schwabe & Co.

Gegr. 1889

Langewiesen i. Th.

Spezialfabrik für Radiogehäuse



SCHÜTZE-

Stufenrädergetriebe
Reduziergetriebe
Schneckenradgetriebe
Präzisionsausführung
mit gehärteten und ge-
schliffenen Zahnrädern

Max Schütze

Zahnräder- u. Getriebefabrik

Chemnitz-1, Zschopauer Str. 48

Pressenschutz-
Apparate für alle
Pressentypen
liefert:

Max Lang

Werkzeug- & Metallwarenfabrik
LAUTER i. Sa.

dp



Neuzeitliche Werkzeugmaschinen

Bohrmaschinen · Drehbänke · Fräsmaschinen · Gewindeschneidmaschinen · Hobelmaschinen
Schleifmaschinen · Sägen · Scheren · Stanzen · Exzenterpressen · Werkzeuge

GEORG NOLL

DÜSSELDORF · GRAF-ADOLF-STRASSE 79
GROSSES AUSSTELLUNGSLAGER · FERNRUF 15444/45

REINHARDT-ZAHNRÄDER Kreuz-Schliff

G. E. REINHARDT, Leipzig S 3/73
Maschinen- und Zahnräderfabrik
Gegründet 1880



Qualitätsmarke

Unser Arbeitsgebiet:

Speziallehren und Arbeitsvorrichtungen
Lehrenbohrtische
Form- und Hilfslehren — Keilwellenlehren
Gewindelehren — Gewindemeßgeräte
Rundpassungslehren nach DIN und ISA
Rachenlehren
Richtplatten — Tuschieplatten — Tuschierwerkzeuge
Maßstäbe — Lineale — Winkel
Feinmeß- und Innen-Schraublehren
Feinst-Schieblehren — Tiefenmaße
Meßbühren — Meßbührengeräte
Meßmaschinen — Endmaße
Dynamometer
Speziallehren für den Flugzeug-, Kraftfahrzeug- und
Eisenbahnbau
Anthropometrische Geräte nach Prof. Dr. Martin

Präz.-Maschinenbau:

Feinflächen-Schleifmaschinen in verschiedenen
Größen
FF Vollhydraulik — FFK für Handbetätigung

ABAWERK

GMBH - ALIG & BAUMGÄRTEL
Präzisionswerkzeug-Fabrik und Feinmaschinenbau
ASCHAFFENBURG
Werkniederlassung Berlin W 8, Friedrichstraße 160

Gustav Röhr, Uerdingen Rhld.

Gegründet 1872

Bleiapparate — Bleihalfabrikate
Bleiringe usw.

Ruf Sa. 40 241

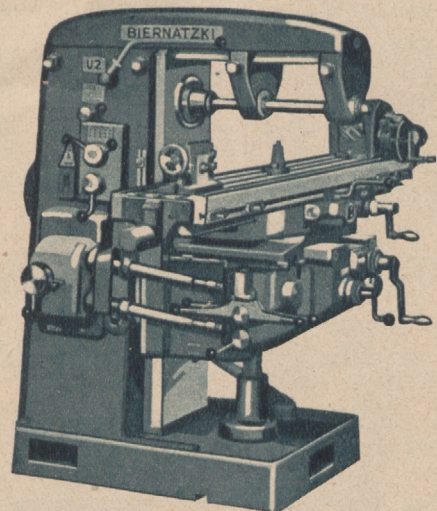
Maschinenfabrik Peltzer & Ehlers, Krefeld

Fernruf 26 014

Spezialmaschinen

für die Kalt- und Warmherstellung von Schrauben, Muttern
und Nieteln aller Art

Biernatzki- Fräsmaschinen



Biernatzki & Co.
Chemnitz

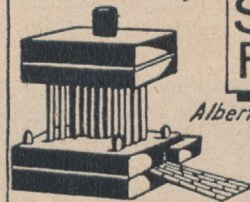
Gustav Röhr, Uerdingen Rhld.

Gegründet 1872

Bleiapparate — Bleihalfabrikate
Bleiringe usw.

Ruf Sa. 40 241

Für alle Industriezweige:



Schnitte, Stanzen
Prägewerkzeuge

Albert

Poler

Gegründet 1900

Döbeln 15



Walther-CO₂-Feuerlöschanlagen

WALTHER-POLAR-CO₂-HANDLÖSCHER
WALTHER-POLAR-CO₂-LÖSCHGERÄTE

sind bester Schutz für Verbrennungs-Kraftmaschinen u. elektr. Kraftwerke

WALTHER & CIE A.G. KÖLN-DELLBRÜCK



Schleifscheiben aus Elektro-Korund, Elektro-Edelkorund u. Silizium-Karbid in keram, Silikat-, Gummi- und Bakelite Bindung Marke „ZG“ für Hartmetalle wie Widia, Titanit usw.

Elektro-Schmirgel, Naxos-Schmirgel gekörnt, gemahlen und feinst geschlämmt

Schleifmittel-Werk Karl Seiffert
HILDEN BEI DÜSSELDORF

UNUS-LÜFTER

die Lunge der Werkstatt, des Büros, der Gaststätte

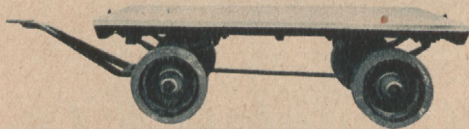
Anerkannter bewährter Luftregler für jeden menschlichen Aufenthaltsraum

Ständige angenehme Durchlüftung der Räume — Keine Kälte- und Zugerscheinungen — Vorgewärmte, gefilterte Frischluft — Geräuschlose regulierbare An- und Absaugturbine — Schneller und einfacher Einbau

E. A. Thomas, Berlin SW 68 Prinzenstraße 98 III. Fernruf 61 53 05

Anhänger und Aufbauten für Elektrokarren. Wagen mit hydraulischer Hubvorrichtung (für schwere Lasten).

Bodengeräte für die Luftfahrt



Korth & Hellmuth, Transportgeräte
Spandau, Otternbuchtstraße Fernsprecher 37 91 00

1.

Vorteil: Beim Eintritt gibt es sogar ein Buch umsonst als Willkommensgabe



So leicht wird dir der Anfang gemacht

Als Mitglied der Buchgemeinschaft der Deutschen Arbeitsfront kannst du dir mit ihren schönen und wertvollen Bänden nach und nach eine eigene Bücherei aufbauen. Da gibt es Romane und Erzählungen, Bücher über die weite Welt und aus der Geschichte deines Volkes, Abenteuer-Bücher und volkstümlich-wissenschaftliche Werke; alles, was du gern liest, findest du in dieser reichen Auswahlreihe! Und die Bezugsbedingungen sind so günstig: Für 90 Rpf. Monatsbeitrag bekommst du vierteljährlich ein Buch und monatlich eine Zeitschrift, alles sogar frei Haus. Fordere dir den farbigen Buchkatalog und eine Probezeitschrift unverbindlich an von der

Büchergilde Gutenberg

Die Buchgemeinschaft der Deutschen Arbeitsfront
Berlin C 2, Wallstraße 55-56

Ich erkläre meinen Beitritt zur Büchergilde Gutenberg: (Monatsbeitrag 90 Rpf., Eintritt 50 Rpf. Kündigung nach halbjähriger Mitgliedschaft vierteljährlich)

Kostenlose Werbeschrift wünscht: (Nichtgewünschtes bitte streichen)

Name:

Ort:

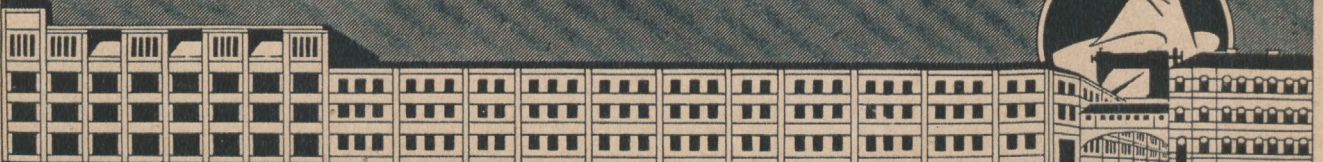
Straße:

Bitte ausschneiden — Umschlag mit 3 Rpf. frankieren.

KOCHS ADLERNÄHMASCHINEN WERKE AG BIELEFELD



5



Adler-Nähmaschinen
für Haushalt, Gewerbe und Industrie

Hunderttausende Metallarbeiter



besitzen
den bewährten

KALENDER DES DEUTSCHEN METALLARBEITERS

als Ratgeber für die tägliche Arbeit. Seit Jahren ist die stets erhöhte Auflage schon bald nach Erscheinen vergriffen. Das allein schon zeigt den fachlichen Wert des Jahrbuches auf. Es ist daher ratsam, sich die Ausgabe 1939 sofort zu sichern!

Der „Kalender des Deutschen Metallarbeiters 1939“ hat es sich zur Aufgabe gestellt, jedem in unserem Fach in gedrängter Form das Wissen zu vermitteln, das Voraussetzung und Grundlage für gesteigertes Können und erhöhte Leistung bildet. Der Kalender ist weit mehr, als sein schlichter Name zum Ausdruck bringt, er ist

Handbuch und Berater für die Berufsarbeit!

Die Seitenzahl, die bereits im letzten Jahr mehr als 250 betrug, wurde in der Neuauflage noch erhöht. Damit die Anschaffung auch tatsächlich jedem möglich ist, beträgt der Preis des Jahrbuches trotz des wesentlich erweiterten Umfangs nur

90 Pf

Der Unterzeichner bestellt _____ Stück
Kalender des Deutschen Metallarbeiters 1939
zum Preise von RM 0,90 je Stück. Ab 2 Stück portofrei.
Betrag ist nachzunehmen — folgt nach Erhalt —

Besteller: _____

Anschrift: _____

Gau: _____

Die Bestellungen sind an die zuständige Kreis- oder
Gaufile des Verlages der DAF, bzw. an den Be-
triebsobmann zu richten!

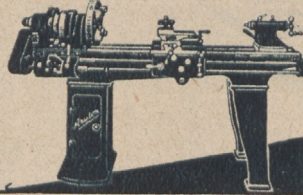


Massenartikel

gestanzt • gezogen • geprägt
für alle Industrien fertig

Auer Metall-Industrie GmbH., Aue/Sa.

Präzisions-Drehbänke



175 mm Sp.-Höhe, 600, 800, 1000
1500 und 2000 mm Dr.-Lg. mit
Leit- und Zugspindel,
Vorschubkasten

Beste Qualität
sehr preiswert

ARISTON-ELKA
A.-G. DRESDEN-A. 24

Arendt, Mildner & Evers

(AME-HEIZUNG) G. m. b. H.



Zentralheizungen

HANNOVER

Hirtenweg 22

Fernruf: 601 41/42



Stahl-Fahrradständer

mit und ohne Dach, doppelseitig und einseitig

Stahl-Kleiderschränke Werkzeugschränke

E. Vogel, Dahlbruch

Postfach 66



OFENBAU UND INDUSTRIEANLAGEN

Gesellschaft mit beschränkter Haftung

Düsseldorf

Kasernenstrasse 61/67 (früher OFI, Berlin)



Industrieöfen aller Art, insonderheit

S.M.-Öfen, System „Steinheißer“



Gegr. 1885

Siegener Akt.-Ges.

für Eisenkonstruktion, Brückenbau und Verzinkerei

Geisweid, Kr. Siegen (Postf. 291)

Stahlkonstruktionen für Eisenhochbau, Brücken- und Industriebauten

Blechkonstruktionen aller Art, wie Rohrleitungen, Apparate, Behälter, Boiler, Druckkessel in schwarzer und verzinkter Ausführung usw.

Wellblechbauten, Garagen, Fahrradständer

Verzinkte Flach- und Wellbleche

„Original Siegener Pfannenbleche“, Lohnverzinkung

Ein Zeichen



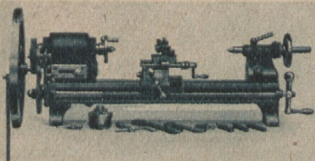
ein Begriff
in aller Welt!

ORENSTEIN & KOPPEL AG

Berlin SW 61 · Breslau · Dortmund · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover
Köln · Königsberg/Pr. · Leipzig · Mannheim · München · Stuttgart · Wien

Spiral - Rippen - Rohre

Westfälisches Eisenwerk, Weidenau/Sieg
Eugen Kritzler



Kleindrehbänke für Fuß- u. Kraft-
betrieb bis 90 mm Spitzenhöhe, baut seit
35 Jahren Schramm & Lichner, Zittau/Sa.

Willst Du jemand eine
Freude machen, schenk
ihm ein Buch der
Büchergilde!

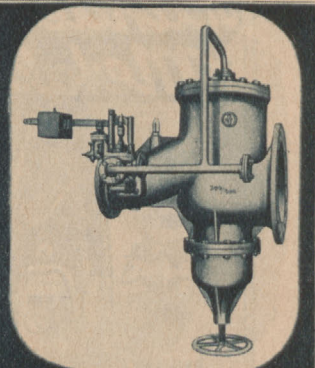
J. Dähne · Metallschraubenfabrik

Fassondreherei / Mechanische Werkstatt / Massenfabrikation
Gegründet 1886 **Berlin SW 29, Urbanstr. 64** Fernruf: 66 62 30

**HÖCHSTHUB-
Sicherheits-Ventile**

für große Abblasmengen
bis zu 400 mm Nennweite
für höchste Drücke und
Temperaturen

Als Sicherheits-Ventil für
Dampfkessel zugelassen



Maschinen- und Armaturenfabrik vorm.

C. LOUIS STRUBE A.G.

MAGDEBURG · BUCKAU



Kisten jeder Art und Holzwolle liefert

R. Raumuskat, Berlin SO 16

Köpenicker Straße 153

Fernruf: 68 82 04

„ALBINGIA“

VERSICHERUNGS-AKTIENGESELLSCHAFT

HAMBURG

ALSTERDAMM 39, EUROPAHAUS

GEGRÜNDET 1901

**Maschinen-, Transport-, Feuer-, Un-
fall-, Haftpflicht-, Einbruchdiebstahl-,
Sturmschaden-, Leitungswasserschaden-,
Glas-, Kraftverkehrs-, Reisege-
päck-, Juwelen-, Valoren-, Garderobe-
und Montage-**

VERSICHERUNGEN

RHEWEMA



RHEINISCHE WERKZEUG-MASCHINENFABRIK G.M. KREFELD

SPEZIALITÄT: SPIRALBOHRER UND PRESSLUFT-REIBAHLEN



Nähmaschinen-Schiffchen,
Spulen und Teile für alle Systeme
in erstklassiger Ausführung

NÄHMASCHINEN-TEILE-AKTIEN-GESELLSCHAFT

DRESDEN-N. 23, Postfach 7

Größte Spezialfabrik der Welt!

ENERGIE

Technische Fachzeitschrift für Maschinenbau, Metallbearbeitung, Elektrotechnik, Kraftherzeugung

des Fachamtes Eisen und Metall in der Deutschen Arbeitsfront

17. Jahrgang

Hauptschriftleiter: Oberingenieur Walter Lehmann, Berlin W 35, Tiergartenstraße 4a

Oktober 1938

Erscheint im Verlag der Deutschen Arbeitsfront G.m.b.H., Berlin C 2, Märkischer Platz 1

Heft 10

Die Technik auf dem Reichsparteitag Großdeutschland Schon 2300 km Reichsautobahn

Dr.-Ing. Todt berichtet vor dem Parteikongreß

Auf dem Gebiete der Technik sind die Straßen des Führers ein deutliches Beispiel, daß es auch in der Technik eine nationalsozialistische Auffassung gibt. Dieses größte Bauvorhaben der Welt hätte seinen heutigen Stand, seine materielle und vor allem seine kulturelle Bedeutung nie erreicht, wenn diese Straßen nicht nationalsozialistisch gedacht, nationalsozialistisch projektiert und durchgeführt worden wären.

Bei meinem letzten Bericht vor dem Kongreß waren 1500 km Reichsautobahnen dem Verkehr übergeben. Heute sind es 2300 km. Rechtzeitig zwei Tage vor Beginn des Reichsparteitages wurde die 110 km lange Strecke von Nürnberg über Ingolstadt hinaus, Richtung München, und der zweite Zubringer nach Nürnberg auf der Westseite des Parteitagsgeländes für den Verkehr freigegeben. Über 1800 km sind zur Zeit im Bau. Nach ihrer Fertigstellung im Laufe der nächsten Monate werden in den verschiedenen Gegenden des Reiches die wichtigsten Fernverbindungen ganz oder wenigstens mit langen Teilstrecken auf Autobahnen befahrbar sein.

Die fertigen Strecken

Die Strecke vom Industriegebiet nach Berlin ist insgesamt 520 km lang. Bis zum Ende des laufenden Jahres werden hiervon bereits 465 km auf Reichsautobahnen befahrbar sein. Der Weg vom Südwesten des Reiches — von Karlsruhe bis zur Reichshauptstadt — ist 660 km lang. 500 km Reichsautobahnen, also 75 vH der Gesamtstrecke, werden in diesem Jahr fertig. Die Verbindung von Breslau nach Berlin, in einer Gesamtlänge von 320 km, ist heute schon mit 230 km auf Autobahnen befahrbar.

Im Süden des Reiches wird die zusammenhängende Strecke vom Rhein bei Karlsruhe bis zur Ostmark bei Salzburg mit einer Gesamtlänge von rund 400 km dem Verkehr übergeben. Die längste zusammenhängende Strecke verläuft gegen Ende des Jahres von der Ostsee bis zu den Alpen. Sie führt von Stettin über Berlin, Leipzig, Nürnberg, München bis nach Salzburg. In einer Gesamtlänge von 900 km ist dies die erste Reichsautobahn, die das Großdeutsche Reich in seiner Gesamtausdehnung von Norden nach Süden durchzieht. Alles in allem wird, wie vorgesehen, im Laufe der nächsten Monate der 3000 Kilometer dem Verkehr übergeben werden

Riesenverkehr ohne Unfälle

Das ganze kraftfahrende Deutschland erlebt diese Straßen. Mit welcher Intensität, aber auch mit welcher Freude und Begeisterung der deutsche Kraftfahrer diese Straßen benutzt, geht aus einigen Verkehrszahlen hervor:

In München stehen angemeldet 27000 Personenkraftwagen. Zwischen Pfingstsonnabend und Pfingstmontag haben 23200 Fahrzeuge München auf der Autobahn Richtung Gebirge verlassen. In Stuttgart sind 17137 Personenkraftwagen beheimatet. 17000 waren zu Pfingsten auf der Autobahn von Stuttgart nach Ulm anzutreffen. So war es auch in anderen Städten. Eine Auswertung der Zählung an 20 verschiedenen Reichsautobahnstellen im Reich

ergibt, daß zu Pfingsten rund eine halbe Million Fahrzeuge — einmalig gezählt — über die Reichsautobahnen gefahren sind. Bei diesem starken Pfingstverkehr auf allen Teilstrecken der Reichsautobahnen ereignete sich nur ein einziger schwerer Verkehrsunfall durch ungeschicktes Fahren beim Überholen. Mit diesem Ergebnis sind die deutschen Reichsautobahnen nicht nur die leistungsfähigsten, sondern auch die verkehrssichersten Straßen der Welt.



Ehrengäste bei der Sondertagung des Hauptamtes für Technik im Nürnberger Rathausaal (Aufn. Blunck)

Der Anschluß Österreichs brachte die Forderung, das Netz der Reichsautobahnen unverzüglich über das größere Deutschland auszudehnen. Der Führer konnte schon am 7. April bei Salzburg den ersten Spatenstich zur Reichsautobahn von München nach Wien vollziehen. Diese Strecke, die zwischen Salzburg und Wien rund 280 km lang ist, wurde von drei Stellen aus gleichzeitig in Angriff genommen. Es sind rund 80 km dieser Strecke zur Zeit im Bau. Die Linien für die Erschließung der Ostmark liegen heute fest: Die Gänge entlang der Donau werden durch die Reichsautobahnen München—Linz—Wien und Passau—Linz erschlossen. Das bisher verkehrsmäßig vollkommen vernachlässigte Burgenland erhält seinen Anschluß durch eine Reichsautobahn Wien—Burgenland—Graz. Steiermark, Kärnten und Tirol erhalten ihre direkte Verbindung mit dem Reich. Das Alpenmassiv wird an geeigneten Stellen durch Tunnels von sieben und neun Kilometer Länge durchstoßen, so daß unbedingt wintersichere Verkehrswege alle Gänge der Ostmark mit dem Reich verbinden. Es ist für mich eine besondere Freude, melden zu können, daß diese Projektierungsarbeit in der Ostmark von ostmärkischen Ingenieuren

durchgeführt wurde. Die ostmärkischen Ingenieure haben ihre Aufgabe hervorragend gelöst.

Eine weitere Aufgabe für die Planung brachte die außerordentlich gesteigerte und weiterhin erwartete Entwicklung der deutschen Seeschifffahrt. Der Hafen von Hamburg wird für die künftige Entwicklung zu klein. Eine Erweiterung ist nur möglich bei einer Erschließung des linken Elbeufers unterhalb des jetzigen Hafengebietes. Der Führer hat bestimmt, daß diese Erschließung durch eine gewaltige Brücke erfolgt, die das größte, kühnste und schönste Ingenieurbauwerk sein wird, das bisher in der Welt errichtet wurde. Noch im Herbst dieses Jahres beginnen die Gründungsarbeiten für diesen gewaltigen Brückenbau.

Der Straßenbau als Schrittmacher für das gesamte Bauwesen

Die besondere Aufgabe des Straßenbauprogramms lag dabei darin, Schrittmacher für das gesamte Bauwesen zu sein. 1933 waren die Verwaltung der Reichsautobahnen und die übrigen Straßenverwaltungen noch nahezu die einzigen großen Auftraggeber für die deutsche Bauwirtschaft. In den folgenden Jahren rückten weitere große Bauherren in die Reihe der Auftraggeber ein und stellten große Aufgaben. Zunächst kam die Partei mit den Bauten des Führers in der Hauptstadt der Bewegung. Es folgten die gigantischen Anlagen im Gelände der Reichsparteitage — darunter die gewaltige Kongreßhalle, für die allein 75 000 cbm Naturstein und rund 100 Millionen Ziegelsteine verarbeitet werden. Es folgte als großer Bauherr die Deutsche Arbeitsfront. Es schlossen sich an die deutschen Großstädte Berlin, München und neuerdings Hamburg. Ihrem Beispiel folgten zahlreiche Gaustädte.

Die Deutsche Reichsbahn erweiterte Bahnhofs- und Streckenanlagen und begann in München mit dem Bau der U-Bahn. Der Ausbau unserer Binnenschiffahrtsstraßen wurde wieder

aufgenommen. Mit besonderer Energie wird seit dem Anschluß der Ostmark der Rhein-Main-Donau-Kanal vorwärtsgetrieben. Die Wasserstraßenverwaltung vergab seit dem Jahre 1933 Aufträge in Höhe von rund 1 Milliarde RM. Unter anderem führte sie aus: 4 große Talsperren, 4 Schiffshebewerke, 60 Schleusen, 30 Wehre, 20 Kraftwerke. Im Interesse der Steigerung der landwirtschaftlichen Erzeugung wurden große Kulturbauten durchgeführt.

Als großer Bauherr für das deutsche Bauwesen trat ferner der Vierjahresplan auf. 136 Baufirmen mit 16 000 Arbeitern und neben anderen Geräten 64 Baggern arbeiten an der Erschließung der großen Eisenerzlager in der Gegend von Salzgitter. In allen Teilen des Reiches schossen die Fabriken aus dem Boden zur Erzeugung unserer heimischen Werkstoffe.

Schließlich wurde die Wehrmacht nach ihrer Wiedereinführung im März 1935 in ganz großem Umfang Auftraggeber für das deutsche Bauwesen, für die zahlreichen Truppenunterkünfte, Flugplätze und sonstigen Anlagen.

Wer konnte es früher wagen, Straßenbauer zu werden, als es keine Arbeit auf diesem Gebiet gab? Jetzt werden die Kühnsten und Fähigsten angezogen von den gewaltigen Aufgaben: Der zweifache Durchstoß des Alpenmassivs durch die Reichsautobahnen erfordert die härtesten und zähesten Ingenieure, die Hamburger Hochbrücke verlangt die kühnsten und genialsten Konstrukteure, die Brücken und Rasthäuser der Reichsautobahnen die begabtesten Architekten.

Die Arbeit der letzten sechs Jahre war der erste Abschnitt der großen und stolzen Aufgabe, die der Führer den deutschen Bauherren gestellt hat. Das ist gewiß: Die Bauwirtschaft ist erstarkt, der Maßstab für die Aufgaben ist ein größerer geworden. Der Maßstab für das deutsche Bauschaffen ist der Glaube an die Arbeitskraft des deutschen Volkes, der Glaube an ein ewiges Deutschland und der Glaube an unseren Führer Adolf Hitler.

Vier Ingenieure Nationalpreisträger

Sondertagung des Hauptamtes für Technik auf dem Reichsparteitag

Wie nie zuvor in der Geschichte ist auf dem Reichsparteitag Großdeutschlands das Kulturschaffen des deutschen Ingenieurs durch Führer und Nation in einem umfassenden Bekenntnis zur Technik geehrt worden. Wenn der Führer in diesem Jahr den Nationalpreis ausschließlich deutschen Ingenieuren zuerkannt hat, so hat er damit zum Ausdruck gebracht, daß er die Technik als das tragende Fundament für den Wiederaufbau unseres Vaterlandes betrachtet, und daß die deutschen Ingenieure mehr als jeder andere Berufsstand durch ihre Leistungen zur Durchführung seines Willens beigetragen haben. In den vier Nationalpreisträgern ehrt der Führer die ganze deutsche Technik.

Noch einmal versammelte am letzten Tage des Reichsparteitages eine Sondertagung des Hauptamtes für Technik die in Nürnberg weilenden Ingenieure im altherwürdigen Rathaussaal. Als Ehrengäste nahmen außer dem Reichsorganisationsleiter Dr. Ley auch andere führende Männer der Partei, des Staates und der Wehrmacht teil. Reichsschulungswalter Emil Maier-Dorn würdigte in seinem Vortrag die Bedeutung der Technik für die Völkerschicksale. Der Leiter des Hauptamtes für Technik, Prof. Dr.-Ing. Todt, wies einleitend darauf hin, daß all das Große, was in den politischen Reden während des Reichsparteitages ausgesprochen wurde, auch für den deutschen Techniker gelte, also von ihm nicht mehr wiederholt zu werden braucht. Die Stunde im Rathaussaal sei ein Appell, der die Geschlossenheit der Männer der deutschen Technik zum Ausdruck bringe und der ihnen Gelegenheit gebe, kurz das Allerwesentlichste zu berichten und so Ausrichtung zu geben für die Arbeit des kommenden Jahres. Dr. Todt gab dann einen Rückblick auf die während des letzten Jahres geleisteten Arbeiten, bei dem besonders bemerkenswert ist, daß das Hauptamt für Technik regelmäßig an allen Gesetzentwürfen beteiligt war, die technische Fragen berührten. Der NS.-Bund Deutscher Technik habe die Ordnung der technisch-wissenschaftlichen Fachvereine fortgesetzt, deren positives Bekenntnis über den NS.-Bund Deutscher Technik zur Partei wesentlich dazu beigetragen habe, daß die Zahl der in den Fachvereinen zusammengeschlossenen Einzelmitglieder von 55 000 auf 85 000 angewachsen sei.

Das Amt für technische Wissenschaften in der Deutschen Arbeitsfront, das auf Anregung des Reichsorganisationsleiters Dr. Ley im November 1936 gebildet wurde, sah als Organisation der Deutschen Arbeitsfront seine Hauptaufgabe darin, dem einzelnen schaffenden Deutschen mit Rat und Tat zur Seite zu stehen, wenn er zu einem Gedanken für eine Erfindung Rat und Hilfe benötigt. Es hat in großem Umfang die technischen, wirt-

schaftlichen und patentrechtlichen Fragen übernommen. Allein im vergangenen Jahre wurden rund 10 000 Fälle dieser Art bearbeitet und mittellosen Erfindern mit guten Gedanken materielle Hilfe gewährt.

Der Jahresüberblick wäre unvollständig, wenn nicht auch der Plassenburg als der Reichsschulungsbund des NSBDT gedacht würde. Sie ist für jeden, der einmal dort war, ein Begriff für die kulturelle Auffassung der Technik im Dritten Reich geworden.

Dann ging Dr. Todt auf die Arbeit im einzelnen ein und betonte, daß innere Reibungswiderstände erfreulicherweise nicht aufgetreten seien. Man habe das Gefühl, daß alle Arbeit in herzlicher, kameradschaftlicher Zusammenarbeit geleistet worden sei. Seitens der Zentrale des Hauptamtes für Technik greife man möglichst wenig ein. Selbständigkeit der einzelnen Glieder habe die Arbeitsfreude gestärkt. Dr. Todt sprach den Wunsch aus, daß in dieser erfreulichen Weise auch weiterhin zusammengehalten werde. Unter dem wiederholten Beifall der Tagungsteilnehmer stellte Dr. Todt zwei Grundgedanken besonders heraus. Die deutschen Techniker haben sich auf allen Fachgebieten zu den großen Aufgaben zusammengefunden. Die Persönlichkeit des Betriebsführers habe in immer stärkerem Maße zu dem Vorbild des nationalsozialistischen Betriebsführers hingefunden. Der Stolz der Gefolgschaftsmitglieder auf die Betriebsführung sei ja in gesunden Betrieben nicht geringer als der Stolz des Betriebsführers auf seine treue Gefolgschaft. Mustergültig sei die Haltung der deutschen technischen Betriebe in der Gestaltung der Arbeitsplätze und der sonstigen, der Betriebsgemeinschaft dienenden Anlagen. Auch die zweite Frage, die noch vor einem Jahre dem Hauptamt für Technik große Sorge bereitete, beurteile man nicht mehr allzu bedenklich. Es ist die Frage des technischen Nachwuchses, dessen Krise von unten her bereits überwunden sei. Gerade die Statistiken der letzten Monate lassen deutlich erkennen, daß der Wunsch der Jugend und der Wille zum technischen Beruf in starkem Maße vorhanden sei. In den Fachschulen seien die Schuleinrichtungen nicht mehr in der Lage, den Anforderungen gerecht zu werden. Das Hauptamt für Technik werde sich nun in der Zusammenarbeit mit dem Reichserziehungsministerium und der Deutschen Arbeitsfront um eine erfolgreiche Weiterentwicklung auf dem Gebiet der Heranbildung des technischen Nachwuchses bemühen, vor allem habe es sich zur Aufgabe gemacht, die Mittel zu beschaffen, um begabten jungen Menschen den Weg zum technischen Beruf zu erleichtern.

Bereits vor einem Jahre, so fuhr Dr. Todt dann fort, habe sich das Hauptamt für Technik eine weitere Aufgabe gestellt, um das Ansehen der deutschen Technik dadurch zu fördern, daß, der Anregung des Führers entsprechend, in der Hauptstadt der Be-

wegung neben den Häusern der Ärzte, der Juristen, der Lehrer und anderer Verbände ein „Haus der deutschen Technik“ entstehen soll. Die Technik soll sich aber nicht durch ein Verwaltungsgebäude repräsentieren. Ein Haus der deutschen Technik, errichtet in der Zeit Adolf Hitlers, kann nichts anderes sein als ein Denkmal der technischen Leistung dieser Zeit. Es werde damit zur Ergänzung und Erweiterung des vor über 20 Jahren begonnenen Deutschen Museums werden.

Anschließend nahm Dr. Todt den Bericht des Reichsorganisationswalters Saur über die Gründung des Vereins „Haus der Deutschen Technik“ entgegen. Mit Hilfe der gestifteten Mittel sollen in München 250 Wohnungen in einer neuen Siedlung gebaut werden, um Ersatz für die Gebäude, die durch den Bau des Hauses „Deutsche Technik“ abgerissen werden müssen, zu schaffen. Die Reichswaltung wolle damit zunächst für den Neubau von Wohnungen sorgen, ehe alte Wohnungen abgerissen werden, um auch auf diesem Gebiet ein gutes Beispiel zu geben. Im Haus der deutschen Technik sollen nicht nur die materiellen Erzeugnisse gezeigt werden, sondern dort soll unsere Jugend auch den Werdegang der Männer kennenlernen, die auf technischem Gebiet dem deutschen Volke besondere Dienste geleistet haben. Das Wirken dieser Männer sei ein Ansporn für die weitere Entwicklung. Die junge Nation müsse von diesem Geschehen mehr erfahren; das werde unter anderen eine der übergeordneten Aufgaben des Hauses der Technik sein.

Technik bestimmt Völkerschicksale

Vortrag des Reichsschulungswalters des NSBDT,
Emil Maier-Dorn, in Nürnberg

Die tieferschürfenden, interessanten Ausführungen des Reichsschulungswalters können wir aus Raummangel leider nur auszugsweise und gekürzt wiedergeben.

Die Technik braucht die Schirmherrschaft eines Volksführers, der mit Herz und Willen treu ihr zugetan ist. Die Technik an sich ist den Völkern weder gut noch böse, doch der Mensch kann sie verschieden benützen. Wer die Auswirkungen der Technik auf das Heil der Völker als verderblich verurteilt, der könnte ebenso gut behaupten, Geburt und Wachstum machen den Menschen krank. Freilich: Wo die Machthaber Keimträger der politischen Pest sind, werden sie stets auf die Technik als auf ein verseuchtes Kernstück staatlichen Lebens verweisen können.

Man beherzige: Die griechische Wurzel des Wortes „techné“ heißt Kunst. Man schärfe den Blick und spähe in die fernsten Zeiten der Geschichte: Technische Schöpfungen — Werkzeuge aus Stein, Bronze und Eisen — sind die ältesten Trophäen im Ringen um die Menschheitskultur. Von den frühesten Kindheitstagen an holte sich die Technik als ewiger Preisträger des Lebens jährlich aufs neue das Prädikat: „Politisch bedeutsam“. Denn Werkzeug und Kraftquelle fanden überlegene Völker erst, als sie niedrigere Rassen unterworfen, versklavt und ihrer frühesten technischen Entwicklung sinnreich dienstbar gemacht. Wer für Perser, Italiker, Hellenen diese Erkenntnis in Abrede stellt, den mag eine Stichprobe heutigen Datums zum Nachdenken verführen: Die Südstaaten in USA. weisen ja heute noch Rudimente einer solchen Entwicklung auf. Noch 1861 sagten sich elf Südstaaten von USA. los, weil sie nicht auf die Sklaven als Arbeitskräfte verzichten wollten. Das Schicksal der amerikanischen Nation nahm durch die einstige Einfuhr von schwarzen Hilfskräften eine Hypothek von nunmehr reichlich 12 Millionen Negern auf, die nicht amortisiert werden kann, sondern vielmehr bedrohlich anschwillt.

Wieviel milder könnten die Umstände liegen, wenn die Maschine schon vor 300 Jahren den Zuzug minderrassiger Kräfte erübrigt hätte! Andererseits: Wieviel glücklicher wurde doch die innere Gestaltung der Vereinigten Staaten durch die Technik als jene Europas! USA. sprang aus den kolonialen Fesseln, just als das Zeitalter der Maschine anhub. Nunmehr konnten unermeßliche Erdräume zusammengerafft und einer unvorbelasteten Verwaltung so mühelos überantwortet werden, wie einst bescheidene Provinzen und Gaue.

Alt-Rom, Persien und Inkareich waren staatliche Organismen aus verwandten Gattungen. Ihnen allen gemeinsam war das steinerne Rückgrat ihrer Macht: ungeheure Straßenbauten. Durch sie schrumpften die Entfernungen, durch sie zwangen Legion und Phalanx die unabherrschbaren Ländereien in den engen Bannkreis der Macht. Mit ihnen faßten Senatoren, Cäsaren und Großkönige Provinzen und Meere in ein einziges übersehbares machtpolitisches Weichbild zusammen.

Nach dem Willen des Führers soll und wird das Haus der deutschen Technik äußerlich und in seinem Inhalt Ausdruck einer kulturellen Auffassung der Technik sein und als stolzer Bau des Dritten Reiches die Technik in der Hauptstadt der Bewegung ihrer Leistung entsprechend verkörpern. Im Aufbau und in der späteren Gestaltung hat das Haus der deutschen Technik die Aufgabe, dem deutschen Volk an würdiger Stätte die leistungsmäßige und kulturelle Bedeutung technischen Schaffens in der Zeit Adolf Hitlers vor Augen zu führen. Auf dem Wege der Berufung auserlesenen Ausstellungsgutes soll es den schöpferischen Höchstleistungen der Technik zur Anerkennung und Auszeichnung verhelfen und damit dem Leistungskampf der Männer der Technik und ihrer Betriebe überzeugenden Ausdruck verleihen. Durch diese übergeordnete Aufgabenstellung hat das Haus der Technik mit bereits bestehenden technischen Märkten, Messen oder allgemeinen Ausstellungen nichts gemeinsam.

Die auf Anordnung von Dr. Todt vom Hauptamt für Technik und vom NS.-Bund Deutscher Technik mit vorbildlicher Einsatzfreude und Tatkraft beschrittenen Wege führten in der Vorbereitung zu erstaunlich guten Erfolgen. Namhafte Ausstellungsfachmänner aus den Fachgruppen Mechanische Technik, Elektrotechnik, Gas und Wasser, Chemie, Berg- und Hüttenwesen sowie Bauwesen sind bereits nach einer halbjährigen emsigen Arbeit übereinstimmend zu der Erkenntnis gekommen, daß auf den beabsichtigten Wegen eine vollkommene Neugestaltung des Ausstellungswesens erreicht wird.

Für Ägypten, Babylon, Algier, Afghanistan war einst die Bewässerungstechnik goldene Grundlage eines reichen Lebens. Diese brachte nicht nur eine Verhundertfachung des Bodenertrages, sondern bedeutete wie jedes mühsam geschaffene und sorglich betreute Gemeinschaftswerk eine Schule des Zusammenlebens. Anderswo brachen rassenstolze überlegene Völker auf und bahnten sich mit ihrer handwerklich-technischen Überlegenheit eine neue Zukunft. Bei der Kolonisation des deutschen Ostens galt es, Wege zu bauen, zu roden, kunstvoll zu entwässern, besser zu pflügen als der Slawe, Handwerk, Fortschritt zu bringen, Trutzburgen zu errichten! Hieß es damals von den Kolonisten, ihr Wirken bringe „dem ersten den Tod, dem zweiten die Not und erst dem dritten Brot“, so bedeutete das nur, wir Deutsche errangen mit überlegenem technischem Geist, Wille und Opfer unser Land. Damit gingen wir durch eine gesündere Schule als die Iberer der Epoche Cortez und Pizarro. Die Raffer- und Erpressermacht holte sich mit ihren Silberfrachten die Keimpilze staatlicher Dekadenz.

Einzig die Völker, deren edelstes Metall die Arbeit ist, gedeihen an ihren Mühen, denn es ist besser, Reichtümer zu schaffen, als sie zu besitzen! In marxistischen Staaten sind Schornsteine die Wahrzeichen für politische Bakterienkulturen, im Deutschland Adolf Hitlers jedoch Symbole für Exerzierplätze nationaler Disziplin.

Mit den wunderbaren Wandlungen der Waffentechnik stieg oder verlöschte nicht nur der Stern kämpfender Völker. Oft genug veränderten sie das gesellschaftliche Antlitz der Gemeinschaft. Die Technik der berittenen Araber erzwang die Schaffung germanischer Reiterheere. Die Befestigungstechnik kam nicht nur dem Adel in den Hochburgen und den noch zahlreicheren Wasserburgen zustatten. Man baute Stadtmauern, damit sie einer Vieltausendzahl von Bürgern Schutz und Macht verliehen.

Aber übersehe man auch nicht, daß Menschenmassierung überhaupt nur im Zuge technischer Entfaltung denkbar ist. Der Transport für Ernährung und Wasserversorgung der Riesenstädte wie Rom braucht Schiff und Wagen und kühne Aquädukte. Städte müssen sein. Unsere stolzen mittelalterlichen Städte fielen mitsamt den Burgen der neuen Schußwaffentechnik zum Opfer. Der Stand der Ritter verflüchtigte sich, das Bürgertum verlor seine politische Stellung an die Fürsten.

Langsam wertet die Technik die Länder aus: Gemiedene Wüsten werden heiß umworben. Der sterile Sand, mit dem Blute von Krieger getränkt, läßt Bohrtürme wachsen, Schächte und Städte. Bisher unbeachtete, ja unbekannte Punkte der Erde rücken durch die Technik jäh ins Licht der internationalen Beachtung. Was in naher Vergangenheit kaum ein Anlegeplatz einheimischer Dschunken zu nennen war, ist heute die stärkste Festung der Welt: Singapore. 1910 heißt ein Fischerdorf Dairen, 1935 war es zu einem Hafen mit 481000 Bewohnern emporgeschossen.

Wälder werden geschlagen. Sie waren schützende Grenzgürtel. Bald aber wird ein Stau von Städten hier wachsen. Bodenschätze machen aus menschenarmen Glacis leichtverletzliche Kraftfelder wirtschaftlichen Lebens. Die Technik schuf die ländlichen Bereiche

Sachsen, Oberschlesien, Rheinland und Westfalen um zu den industriellen Achillesfersen Deutschlands. Kein Land unseres Erdballs ist solchen Gefahren ausgesetzt. Dafür aber lernt Deutschland vom größten Erzieher — vom Schicksal — die unheimlichste Schlagkraft einer Verteidigung. Der Name Adolf Hitler bürgt einer übelwollenden Gegnerschaft für die Qualität unserer Wehrmacht. Ein Volk, dem kein Parlament mehr im Kampfe um die Freiheit in die Parade fährt, wird sich mit Hilfe der Technik zu behaupten wissen! Elektrizitätswerke, Eisenbahnknotenpunkte, Waffenfabriken sind strategische Ziele geworden, und Friedensverträge zielen mehr auf Erzvorkommen und Industrieanlagen ab als auf Weidtriften und Ackerland. An Munitionsstreiks hängt oft das Schicksal von Armeen nicht weniger als an katastrophalen Mißernten.

Nirgends erscheint in der ganzen Weltgeschichte der gestaltende Einfluß der Technik krasser als in dem Ablauf der letzten 70 Jahre japanischer Entwicklung. Eine Bevölkerung, die durch Geburtenverbot jahrhundertlang auf einem Stand von rund 25 Millionen gehalten wurde, hat sich in sieben Jahrzehnten verdreifacht, entwickelte sich zum gefährlichen Weltkonkurrenten, erobert ein Imperium, welches ohne die jetzigen Unternehmungen in China 135 Millionen Menschen umfaßt, stellte — mit modernster Technik gerüstet — eine Armee auf, vor der die zaristische Kriegsmacht 1904 bei Mukden in die Knie brach! Dieses zärtliche Idyll Japan wurde durch die Hilfe der Technik keck und gefährlich genug, um heute für die fette Domäne China die Flurbereinigung nach eigenem Willen vorzunehmen, ohne daß unser Katasterbüro zu Genf seine Feldhüter dorthin zu beordern wagte.

Wer da kämpft, habe acht, daß dem Todfeind keine Waffen in die Hände fallen. Der schöpferische Arier aber ließ die Technik unbewacht. Der Jude hätte ohne Presse, Rundfunk, ohne Industrie — das bedeutet: ohne die Lösung des Lebens vom bäuerlichen Schaffen — niemals so rasch und vollständig aus dem Getto emporschnellen können. Mit Hilfe der Technik und ihren Nebenerscheinungen konnte der gefährlichste Parasit zum aufgeschwemmten Milliarden ausarten, mit Mammon sich Macht erschleichen, gegen Völker seine Mörder dinge und erpressen, was ein gewarnter Gegner gerne nicht gewährt. Gerade der Bereich der Technik ist besonders gründlich und oft von diesen materialistischen Tempelschändern enteignet worden. Heute bäumen sich mächtige Nationen gegen die Oligarchie der jüdischen Industriellen auf.

Wer vermag in Maßen auszudrücken, wie viele wagemutige Menschen Deutschland seit langem durch Abwanderung verlor, nur weil Amerika dem Techniker freiere Möglichkeiten bot als das damals beklagenswerte Vaterland? Viele schmerzlichste Verluste aber werden aufgewogen durch den unermeßlichen Gewinn, den wir der Chemie verdanken. Die schwersten Seuchen, von denen Millionen einst weggemäht wurden, Pest, Pocken, Cholera, Typhus, haben ihre lähmende Schreckensgewalt nicht mehr. Deutschland, dem man mit der Eigenart potenziierter Pharisäer das Recht auf Kolonien in Abrede stellte, rettet mit seinem Germanin den Patentkolonisten von der Genfer Bruderschaft ihre Arbeitskräfte vor der Schlafkrankheit! Solche Rettungstaten eines mündigen Menschengeschlechts bedeuten für manche allerdings einen ungehörigen Eingriff in die Weltordnung, welche früher, wo sie noch ungestört verlief, solche Epidemien vorsah, um den Schriftgelehrten das Stichwort zu geben für ihre Episteln über Heimsuchung und Gottesgeißeln.

Im Kampfe der Willenskräfte und der technischen Fähigkeit werden nicht die unentwegtesten Behauptungen siegreich bestehen, sondern jene Völker, denen Gott in den Kennzeichen einer begnadeten Rasse die unvergänglichen Insignien wahrer Herrschaft verlieh. Durch zahlreiche Religionen erfuhren lange Epochen ihre Prägung, und nicht selten hat durch ihre Schuld die Technik auf dem toten Gleise gerostet. Weltanschauungen wehrten sich gegen die Geistesmacht „Technik“, weil man durch sie eine Widerlegung erkannte oder witterte. Seit die Technik aber, verbündet mit den Naturwissenschaften, am Himmel unseres Lebens wie eine Sonne aufgegangen, ist die Welt für viele Vorurteile zu hell geworden. Die Dämonenfurcht flüchtete in ihre geheiligten Reservate.

Die See ist die besondere Domäne der Technik, der Tummelplatz der Kraft und des Unternehmungsgeistes für alle Völker der Erde und die Wiege ihrer Freiheit. Eine Nation ohne Schifffahrt ist ein Vogel ohne Flügel, ein Fisch ohne Flossen, ein zahloser Löwe, ein Hirsch an der Krücke, ein Ritter mit hölzernem Schwert, ein Helote und Knecht der Menschheit. In diesem Geiste ergriffen seit den Tagen der Antike beherzte Völker das Steueruder und suchten mit Hilfe ihrer ständig verbesserten Flotten die Sendboten ihrer Macht an ferne Gestade zu schicken. Nicht nur heute ist Güte und Tempo der technischen Rüstung ent-

scheidend. In dem Stand der Seerüstung sah man schon früh die deutlichsten Anzeichen für die Kraft oder Ohnmacht eines Staates, und oft genug ist die wirksamste Forderung der Sieger die Auslieferung der Flotten. Die Römer erzwangen von Philipp V. von Mazedonien und von den niedergeworfenen Karthagern die Herausgabe sämtlicher Schiffe und damit Wehrkraft und Ehre. Allezeit war ein Kriegsschiff die größte Konzentration technischer Leistungen. Der Sieg der Geschwader war ein Sieg des Kampfwillens vereint mit der Geisteskraft technischer Erfindung. Die Seeschlachten zwischen Völkern blieben die kämpferische Fortsetzung der technischen Kriegsvorbereitungen. Der Reichtum Venedigs, die Herrschaft der Türken, die Weltmacht Spanien wurden auf den Wassern verteidigt, und mit der Armada erlöschte Spaniens Stern in den Wogen des Weltmeeres.

Die Geschichte entbehrt nicht der Beweise, daß Staatenlenker für den Fortschritt der Technik sich hingebend eingesetzt haben, jedoch handelt es sich dabei meist nur um eine planmäßige Verbesserung der Kriegstechnik, in dessen man die übrigen Zweige der Technik der privaten Initiative ohne Schutz und Förderung überließ. Es war das Unglück vieler Völker und Jahrhunderte, daß einzelne Männer, welche weder politische Berufung noch praktische Macht besaßen, die schicksalsgestaltende Kraft der Technik klarer abschätzten als die verantwortlichen Herrscher.

Als es galt, im Jahre 1871 die ersten drei Panzerschiffe der neuen deutschen Seemacht: „König Wilhelm“, „Kronprinz“ und „Friedrich Karl“, mit 41 Kanonen zu bestücken, war man entschlossen, dem englischen Rüstungswerk Armstrong den Auftrag zu erteilen. Krupp dagegen erkannte menschlich und politisch groß das Ziel: „Endlich empfehle ich, hier Tag und Nacht an jeder Stelle mit allem zu Gebote stehenden Leuten und Maschinen die äußersten Anstrengungen aufzubieten, keine Kosten, keine Opfer zu scheuen, andere Arbeiten zu vernachlässigen, damit wir zu jeder ersten Stunde, wo unsere Leistung zur Anwendung kommen kann, mit dem Produkt bereitstehen ... Abgesehen davon, ob dieses Vorgehen bei den Behörden Wohlwollen erweckt, ob es gutgeheißen wird, ob man die Leistung akzeptieren wird und noch mehr, davon abgesehen, ob man je eine Zahlung dafür bewilligen wird, erwarte ich von dem Patriotismus eines jeden, daß er nichts anderes bedenke als den möglichen Notfall, wo unsere Arbeit zur Geltung kommen und dem Staate von unersetzlichem Werte sein kann. Ich habe den großen Zweck im Auge und bringe demselben jedes Opfer.“ Trotzdem ward ihm der Kampf sehr schwer gemacht. Wie höchst politisch Krupp seine ganze Arbeit aufbaute, mag eine Äußerung bezeugen, welche in wunderbarer Einsicht eine soldatische Haltung der Arbeiter in der Heimat forderte: „Wenn wir solche Tätigkeit entwickeln, wie sie von unseren Landsleuten im Felde geleistet wird, und wenn wir unsere Kräfte nach Möglichkeit vermehren und alle Anstalten ohne Rast gehen, dann können wir Unglaubliches, Unmögliches leisten.“

Die Stellung Adolf Hitlers zur Technik ist von selbstverständlicher Einfachheit und Klarheit. Er läßt die Technik nicht lediglich mitlaufen, er will nicht nur warten, bis er bei himelsschreienden Exzessen eingreifen muß. Nicht die Vereinigung des Negativen, sondern die Beschleunigung der positiven Impulse ist sein Weg. Unter seiner Schirmherrschaft braucht die Technik nicht zu befürchten, daß der Feind eine deutsche Erfindung, welche von unserer eigenen Armeeführung zurückgewiesen wurde, ausbaut und gegen uns ins Feld führt. Einst war es denkbar, daß die Germaniawerft das erste U-Boot für den Zaren lieferte, daß das Motorgeschütz als Tank überraschend auf den Schlachtfeldern von Flandern auftauchte. Heute dagegen baut die deutsche Technik nicht nur die besten Waffen für uns selbst, sondern der Führer garantiert uns auch, daß ein angegriffenes Deutschland in der schonungslosesten Weise seine wunderbaren Waffen zur Verteidigung handhaben wird. Freudiger als durch den Führer ist noch nie die Technik bejaht worden. Mögen andere an der Technik sich den Tod für ihr gesamtes politisches Dasein holen: Uns Deutsche, die von ihr nicht umgebracht werden, macht sie wunderbar stärker.

Gewiß konnte der Jude Marx auf Mißstände hinweisen, welche im 19. Jahrhundert das erbärmliche Gefolge der stolzen Königin Technik bilden. Ohne Führung durch die Politik, überheblich, unbedacht und selbstsüchtig beschwor sie ehrlicher Menschen Not und Groll herauf. Gleich die selbstherrliche Technik doch einer Lokomotive, deren Führer höhnt, er fahre, wann und wie er wolle. Nur einem Aberwitzigen mag es als besonderer Triumph erscheinen, daß die Maschine ohne Zutun außenstehender, planender Geister allein weiterrast. Wenn sie jedoch über eine falsch gestellte politische Weiche saust, dann rasselt die hohle Herrlichkeit hilflos zusammen! Daher fordert die Politik ihren Platz in Betriebsbüro und Stellwerk. Die Führung eines Volkes möge dann

die Wechsel legen, für eine angemessene Zugbeeinflussung sorgen und für seine rassistige Mammutmaschine gehorsame, gewissenhafte und nervenstarke Führer heranbilden.

Die Technik ist ein unbequemer Wertmaßstab für die rassistischen Werte eines Volkes. Keine Macht kann sich dem Vergleich entwinden. Wer hinten bleibt, mag eine Zeitlang noch von seinem Naturreichtum zehren und sich hinter den Rücken eines politischen Gönners verstecken. Jede Großmacht muß Schritt halten oder am Schlepptau sich ziehen lassen. Das alle verpflichtende Tempo schlägt der Tüchtigste an. Was ihm an Genie und natürlichem Fleiß gegeben ist, vermag kein noch so berechtigter Neid wettzumachen.

Gesegnet seien die Völker mit schwerem Daseinskampf! Beispiel: Als Napoleon über Deutschland die Kontinental Sperre verhängte, bereitet Achard Zucker aus deutschen Rüben. Der Vertrag von Versailles verbietet die weitere bisher erfolgte Verwendung von Schießbaumwolle: Der deutsche Chemiker lernt die großen Vorräte zu Kunstseide weiterzuverarbeiten. Das Schanddiktat raubt uns wertvolle Patente: Die deutsche Industrie strengt sich an, lernt, schafft und verfügt bald wieder über den notwendigen neuen Vorsprung. Weil Not erzieht, fordert der Führer Unerhörtes von der deutschen Technik. Er weiß, daß die Last erfolgreicher Arbeit sich leichter trägt als die Schmach der Knechtschaft. Friedrich der Große gab zu bedenken: „Wer sich am meisten verweichlicht, leidet am meisten.“ Freilich, manches Volk wäre verkümmert auf einem Boden, der bei aller Kargheit ein 75-Millionen-Volk ernähren muß. Der Deutsche dagegen wächst mit seinen Sorgen über sich selbst hinaus.

Das kapitalstarke Vorkriegsdeutschland hatte für seine technische Rüstung nur kläglich vorgesorgt. Dagegen wird das junge

Deutschland, welches soeben der beispiellosen nationalen Verschuldung entstieg, beweisen, daß Myriaden von technischen Kampfmitteln den friedlichen Kulturaufbau unüberwindlich beschützen.

Mochte der Jude Marx gelästert haben: „Kapital ist verstorbene Arbeit.“ Wir dagegen wissen, die Arbeit des Technikers schafft demonstrativ große Leistungen. Sie sind von höchster Überzeugungskraft für die ganze Welt, und vor allem für das glaubenswillige, nationalsozialistische Volk.

Die Autobahnen sind wie eine Wirbelsäule im Selbstbewußtsein unserer schaffenden Nation. Als technische Großtat bedeuten sie jedem Deutschen den sichtbar gewordenen Ausdruck des Nationalsozialismus. Der Begriff „Straßen des Führers“ hört sich für uns alle an wie ein mächtiger, wohlklingender Akkord. Freiheit und Brot sowie Vierjahresplan als die großen Parolen der Politik waren und sind das Programm der deutschen Technik. Die Bewegung war der Herold des Wiederaufstieges. Unter den praktischen Vollstreckern aber muß die glorreiche deutsche Technik an erster Stelle genannt werden. Das Rad der Deutschen Arbeitsfront — heute noch Kampfkokarde im Ringen um unsere Selbsterhaltung — wird herrlich einst sich wandeln in ein Siegeszeichen deutscher Schaffenskraft.

Der oberste Befehlshaber aller Werkleute übergab unter dem freudigen Zuruf eines Technikervolkes mit den Nationalpreisen 1938 vier Marschallstäbe an Pioniere der Kultur. Wir aber verneigen uns in dankbarer Huldigung vor dem Führer, denn er hat wieder hoch erhoben ins Licht, wie das göttliche Schwert, als neuen germanischen Balmung: Die unbezwingliche deutsche Technik.

Auszug aus den Fachvorträgen der 76. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure im NS-Bund Deutscher Technik

Schornsteinlose Hochhauskraftwerke (Fortsetzung a. Heft 9/38)
K. Hencky (VDI), Leipzig:

Der stetig wachsende Energiebedarf in Deutschland hat den Bau zahlreicher Kraftwerke notwendig gemacht. Bei ihrer Errichtung werden sowohl an die technische als auch an die äußere bauliche Ausgestaltung höchste Anforderungen gestellt. Es genügt nicht, die großen Fortschritte der letzten Jahre in der Anwendung hoher Drücke und Temperaturen sowie der Vielfach-Speisewasservorwärmung im Vakuum auch bei Gegendruckanlagen nutzbar zu machen, vielmehr muß eine Neugestaltung des gesamten Aufbaues von Kraftanlagen angestrebt werden.

Im Gegensatz zur üblichen Entwurfs-technik hat die Planung mit dem Ersinnen von Bauformen zu beginnen, die dem Ingenieur einen technisch befriedigenden Aufbau und dem Künstler eine monumentale ausbaufähige Gestaltung ermöglichen. Unerläßlich sind dabei Beweglichkeit in der Planung der inneren technischen Anordnung und Einfühlung in künstlerische Bedingtheiten, damit das erforderliche Wechselspiel zwischen Künstler und Ingenieur zu einem für beide Teile vollwertigen Entwurf führt.

Eine künstlerisch wesentliche wie auch technisch zweckmäßige Forderung ist es dann noch, aus der Grundrißlösung eine eng zusammengeschlossene Bauform zu entwickeln, damit die gesamten Bedienungseinrichtungen der Anlage möglichst von einem Platz aus übersehen und gesteuert werden können. Die Auflösung oder Zerlegung des gesamten Baues in viele einzelne Teile oder Anbauten ist zu vermeiden.

Es ist nicht zu leugnen, daß durch diese Zielsetzung die Entwurfsarbeiten erheblich erschwert werden. Dies gilt aber nur so lange, bis die ersten Erfahrungen hinter uns liegen und auch im Ingenieur die neuen Fähigkeiten entwickelt sind, die ihn in weiteren Bedarfsfällen in den Stand setzen, das Endziel rascher zu erreichen.

Dabei gilt es, die vielfach unschönen Formen für die wichtigsten technischen Einrichtungen zu beseitigen und für die Rauch- und Staubfreiheit wirtschaftlich tragbare Wege zu suchen. Die Forderung: „Kein Schornstein und volle Rauchfreiheit“ führte in den hier betrachteten Fällen zur Hochbauweise und zu Bauformen von technischer Zweckmäßigkeit und geringem Raumbedarf; ihre künstlerische Gestaltung erhielten sie von Professor Fahrenkamp, Düsseldorf.

Fünf verschiedene Entwürfe sind so entstanden, von denen zwei bestimmte Bauvorhaben betreffen; die übrigen Entwürfe sind Studien zur Weiterentwicklung.

Die erste Anlage, die bereits im Betrieb ist und sich bewährt hat, ist ein Gegendruck-Kraftwerk — 130 at, 500° Frischdampf-

zustand; Entspannung auf 6 at; zwei Kessel, zwei Turbinen — mit 50 m hohem Turmkesselhaus in Stahlbauweise, Elektrofilter von 98 vH Entstaubungsgrad und siebenstufiger Wasservorwärmung; die Hilfsturbinen sind als wirtschaftliche Vorwärmerturbinen — vier Stufen im Vakuum — ausgebildet, so daß 170 kW auf 1 t Abdampf ohne die Hilfsenergie erzielt werden. Die Baukosten der Anlage, die als Gegendruckanlage rund 15000 kW, als Kondensationsanlage ausgebaut 28000 kW leistet, betragen 370 RM beziehungsweise 200 RM für 1 kW frei verfügbare Leistung. Diese niedrigen Kosten wurden trotz besonders hoher Anforderungen an die Elektro-Staubreinigung und bei einer Entfernung zwischen Kesselhaus und Zentralmahlanlage von 300 m erzielt.

Gerade die Erhöhung des Reinigungsgrades ist der Schlüssel zur Beseitigung des Schornsteins; die damit erzielte Ersparung an Baukosten dient dem wirtschaftlichen Ausgleich für die Kosten der Reinigungsanlage.

Das zweite, im Bau befindliche Vorhaben — ausgeführt als 47 m hoher Eisenbetonbau — ist ein Kesselhaus mit vier Kesseln, das einem vorhandenen Maschinenhaus vorgebaut wird. Im Mittelraum sind von unten nach oben untergebracht: Vorwärmung des Wassers, Hauptbedienungsstand und sechs 600-kW-Antriebsturbinen für die Speisepumpen als Vorwärmmaschinen, Bekohlung der Kesselmöhlen, Bekohlung der Bunker, Elektrofilter, Gasabsaugung. In den Seitenbauten von 28 m Höhe wurden je zwei Kessel aufgestellt; die gesamte Bedienung ist in die Mitte verlegt. Da die Rohrleitungen unter dem Bedienungsflur angeordnet wurden, sind alle Ventile auch von Hand erreichbar.

Bei den drei Studienentwürfen wurde mit Absicht keine Anlehnung an örtliche Konstruktionswünsche gesucht, um unter Berücksichtigung der wichtigsten technischen Forderungen frei gestalten zu können. Die enge Zusammenarbeit zwischen Ingenieur und Künstler ist auch für die Grundrißgestaltung sehr befruchtend gewesen.

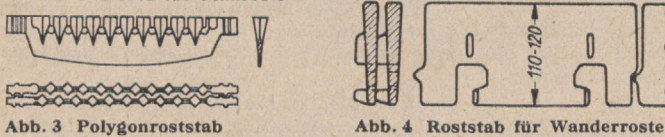
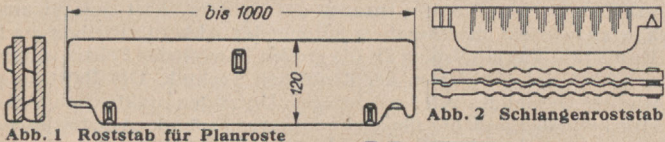
Als Grundlage der ersten beiden Studienentwürfe dienten zwei verschiedene Grundrißlösungen zu einer Großkraftanlage, für die zwei Ausbaustufen vorgesehen sind. Der dritte Entwurf sieht eine Kraftanlage für vier bis sechs Kessel mit mittlerem Bedienungsgang von besonders eindrucksvoller Bauform vor, wobei Anregungen von den Gebäuden der Rockefeller City in New York verwertet wurden. Diese Anlage könnte als Heizkraftwerk inmitten jeder Großstadt errichtet werden; sie würde sich daher besonders auch für die großzügige Gestaltung der Städte Berlin und Hamburg eignen. (Fortsetzung folgt)

Wirtschaftlicher Dampfkesselbetrieb

(Fortsetzung aus Heft 9/1938)

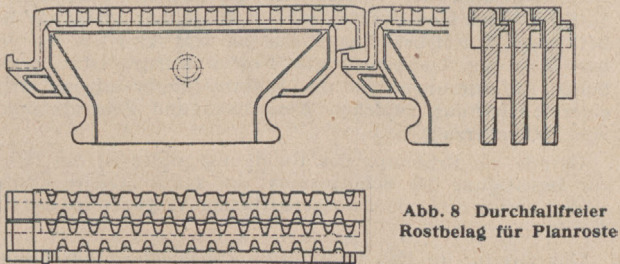
Rostbelag

Der Rostbelag hat die Aufgabe, die Verbrennungsluft zu verteilen und gleichzeitig Träger des glühenden Brennstoffbettes zu sein. Er muß also so ausgebildet sein, daß er 1. die Luft möglichst gleichmäßig durchtreten läßt, 2. ein Durchfallen von unverbrannten Brennstoffteilchen ausschließt und 3. den auftretenden Wärmebeanspruchungen gewachsen ist. Das heißt mit anderen Worten: Roststabform und -werkstoff, Brennstoff und Feuerführung müssen aufeinander abgestimmt sein.



Die Roststabformen sind sehr zahlreich. Je nach dem Brennstoff, für den sie bestimmt sind, kann man folgende Hauptarten unterscheiden:

- für Steinkohlen: einfache Planroststäbe (Abb. 1), Polygon- und Schlangenroststäbe (Abb. 2 und 3) für feinkörnige Kohlsorten, Wanderroststäbe (Abb. 4);
- für Braunkohle: Rostplatten für Schub- und Treppenroste (Abb. 5 bis 7);
- für Schwelkoks und minderwertige Brennstoffe (Unterwindfeuerungen): durchfallfreier Rostbelag für Planroste (Abb. 8), Pilzwanderrost (Abb. 9), Schuppenwanderrost (Abb. 10).



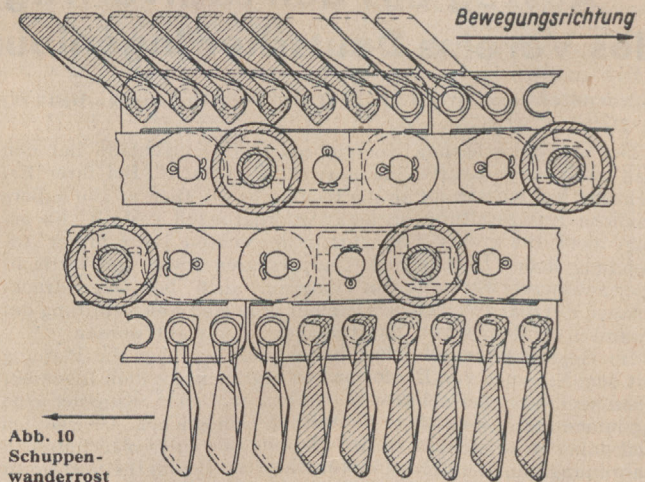
Als Grundregel gilt, daß die Rostabformen möglichst einfach sein sollen, weil sich verwickeltere Formen im Betrieb infolge ungleichmäßiger Ausdehnung unter dem Einfluß der Wärme leicht verziehen. Die Rostspalten sollen sich nach unten erweitern, damit sich Asche und Schlacke nicht festklemmen, sondern ungehindert herausfallen können. Die zulässige Breite der Rostspalten wurde bereits früher angegeben; hier sei deshalb nur darauf aufmerksam gemacht, daß zu geringe Spaltweiten unter

stoff an der zugewachsenen Stelle wird daher nicht hinreichend gekühlt und verschmort.

Rostkühlung

Überhaupt spielt die Frage der hinreichenden Kühlung eine ausschlaggebende Rolle für die Lebensdauer eines Rostbelags. Sie beschäftigt zunächst den Konstrukteur; seine Aufgabe ist es, die Roststäbe so auszubilden, daß die an ihnen vorbeistreichende Verbrennungsluft so viel Wärme aufnimmt, daß unzulässig hohe Temperaturen vermieden werden. Als zulässig kann man nach Untersuchungen von Tanner eine Temperatur von etwa 700° an der Rostbrennbahn ansehen. Ihr stehen Verbrennungstemperaturen gegenüber, die bei Steinkohle bis zu rund 1700°, bei Braunkohle immer noch rund 1200° betragen (theoretische Werte).

Die Kühlwirkung hängt von der Luftgeschwindigkeit ab (Abb. 11), weil mit steigender Luftgeschwindigkeit die Wärmeübergangszahl wächst. Deshalb bleibt beispielsweise der Rostbelag bei Unterwindfeuerungen mit ihren großen Luftgeschwindigkeiten trotz der höheren Rostbelastungen kühler als bei normalen Rosten mit Schornsteinzug. Außerdem ist die Gestaltung des Roststabs ausschlaggebend für die Wärmeabfuhr. Wir wollen uns einmal vorstellen, daß wir als Roststäbe Bleche von 3 mm Dicke und 500 mm Höhe hochkant einbauen würden. Dann liegt die Unterkante dieses „Stabes“ im kalten Luftstrom, bleibt also selbst kalt; infolge des großen Temperaturgefälles von Oberkante bis Unterkante Roststab strömt viel Wärme von der Brennbahn nach unten: die Brennbahn wird gut gekühlt. Verwenden wir dagegen die gleichen Bleche mit der Breitseite nach oben als Rost, so tritt zwischen Ober- und Unterseite kein nennenswerter Temperaturunterschied und daher auch keine Wärmeabfuhr auf:



die Bleche verschmoren. Aus diesem Beispiel (das natürlich praktisch nicht ausführbar ist) sehen wir, daß Breite und Höhe eines Roststabes in einem gewissen Verhältnis zueinander stehen müssen, wenn günstige Kühlwirkung erzielt werden soll. Von Marcard ist daher als Kennziffer für die Ausbildung eines Roststabes sein „Kühlverhältnis“ eingeführt worden. Man versteht darunter das Verhältnis zwischen der Summe der wärmeabführenden Seitenflächen und der wärmeaufnehmenden Fläche der Brennbahn. Die erforderliche Größe des Kühlverhältnisses richtet sich nach der abzuführenden Wärmemenge, das heißt nach der Verbrennungstemperatur und damit nach dem Brennstoff. Zweckmäßig sind etwa folgende Kühlverhältnisse:

Planrost ohne Unterwind (Steinkohle)	(12 bis 14) : 1
Planrost mit Unterwind (Steinkohle)	(13 bis 15) : 1
Wanderrost ohne Unterwind (Steinkohle)	(11 bis 15) : 1
Wanderrost mit Unterwind (Steinkohle)	(12 bis 16) : 1
Über-, Unterschubrost (Mittelprodukt, Braunkohlenbriketts)	(8 bis 5) : 1
Treppen-, Vorschubrost (Rohbraunkohle)	(3 bis 1) : 1

Bei vorstehenden Werten ist eine gerade Brennbahn vorausgesetzt; eine solche bietet der einstrahlenden Wärme die geringste Angriffsfläche und ist deshalb allen Sonderausführungen überlegen. Für die Verfeuerung hochwertiger Steinkohlen empfiehlt das Rheinisch-Westfälische Kohlensyndikat die in Zahlentafel 1 angegebenen Werte für Roststäbe und Spaltweiten und die in den Abb. 1 und 4 dargestellte Ausbildung der Stäbe.

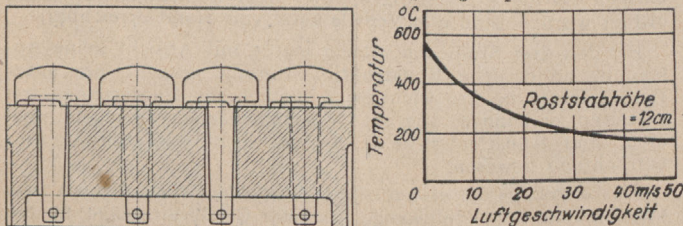


Abb. 9 Rostplattenquerschnitt des Pilzrostes

Abb. 11 Roststabilitäten in Abhängigkeit von der Luftgeschwindigkeit (Roststabhöhe = 12 cm; Temperaturen am Stabfuß)

Umständen zu vorzeitigem Verbrennen des Rostbelags führen. Da der Werkstoff der Roststäbe (Gußeisen) im Betriebe „wächst“, liegt die Gefahr nahe, daß zu enge Spalten an einzelnen Stellen zuwachsen. Hier tritt dann keine Luft mehr hindurch; der Werk-

	Planrost		Wanderrost	
	ohne Unterwind	mit Unterwind	ohne Unterwind	mit Unterwind
Höhe mm	120	120	110—120	110
Brennbahnbreite ¹⁾ mm	18—20	16—18	16—20	14—18
Freie Rostfläche . vH	25—40	15—25	15—35	5—25
Spaltweite für				
Förderkohle mm	8—10	4—6	7—8 ²⁾	3—5 ²⁾
Stückkohle, mel.				
Kohle, Nuß I . . . mm	8—10	—	—	—
Nuß II und III . . mm	8—10	4—6	7—8	3—5
Nuß IV und V . . . mm	5—8	4—6	5—8	2—3
Feinkohle mm	5—7	3—5	3—6	1—3
Vollbriketts mm	8—10	—	—	—
EB-Eierbriketts . . mm	8—10	—	7—8	5—6

Zahlentafel 1

¹⁾ Stabbreite unten = etwa halbe Brennbahnbreite.
²⁾ Auf etwa 30 mm vorgebrochen.

Versuche von Tanner haben ergeben, daß der Einfluß von Aschegehalten unter etwa 4 bis 5 vH auf die Roststabtemperatur bei niedriger Luftgeschwindigkeit wenig in Erscheinung tritt. Dagegen wird die Roststabtemperatur bei Aschenmengen von 8 bis 10 vH und mehr erheblich herabgesetzt. Bei der Verfeuerung von sinternder Eßkohle wurden folgende Werte gemessen:

Flüchtige Bestandteile vH	Aschegehalt vH	Luftmenge je m ² l/s	Rosthöchsttemperatur °C
17,21	2,28	238	935
16,51	5,95	233	840
15,61	10,91	232	640

Aus diesen Zusammenhängen erklärt es sich auch, warum im Feuerungsbetrieb vielfach Eß- und Magerfeinkohlen als „gefährlich“ bezeichnet werden: Sie sind durchweg sehr rein und haben nur Aschegehalte von 3 bis 4 vH.

Selbstverständlich sind auch die sonstigen Eigenschaften des Brennstoffs von Bedeutung. Wird zum Beispiel auf einem Rost mit zu kleiner freier Rostfläche eine Kohle verfeuert, welche weder Back- noch Blähvermögen hat, so bleibt nach dem Entgasen der Koks in der gleichen Korngröße bestehen. Da der Koks eine kleinere Brenngeschwindigkeit als der gasförmige Anteil der frischen Kohle hat, so wird die Koksschicht allmählich immer höher. Gleichlaufend hiermit wächst jedoch auch der Widerstand, den die Verbrennungsluft beim Durchgang durch das Brennstoffbett erfährt, wodurch aus Luftmangel der Koks noch langsamer verbrennt. Jetzt tritt eine Wärmeleitung durch den Koks zum Rost ein, und dieser wird schließlich zum Glühen gebracht.

Das Verhalten der zum Fließen gekommenen Schlacken führt gewöhnlich zu gleichen Mängeln. Die flüssige Schlacke versetzt die Rostspalte, wodurch die Verbrennungsluft stellenweise gehemmt wird, an anderen Orten des Rostes aber mit um so größerer Wirksamkeit bläst. Örtliche Überhitzungen der Rostbahn sind die Folge, die schließlich zum Entkohlen und Abzundern des Werkstoffs führen.

Dampf- und Wasserkühlung

Trotz zweckmäßiger Roststabform und gutem Werkstoff kann also unter besonders ungünstigen Betriebsbedingungen ein starker Rostverschleiß eintreten. In solchen Fällen empfiehlt es sich, eine Dampfbräuse zur künstlichen Kühlung des Rostes einzubauen. Ausführungsbeispiele nach Vorschlägen des Rheinisch-Westfälischen Kohlsyndikats zeigen die Abb. 15* und 16*). Bei Planrosten ist das Sprührohr so anzuordnen, daß die Dampfstrahlen das Eintreten der Luft in den Aschfall nicht behindern, sondern möglichst noch Luft ansaugen (Injektorwirkung). Es wird deshalb empfohlen, den Winkel α , unter dem der Dampf aus dem Querrohr austritt, nicht größer als 30° zu machen.

Bei Wanderrosten werden Dampfbräusen gewöhnlich nur im Bereich der höchsten Stabtemperaturen anzuordnen sein, also etwa im hinteren Drittel des Rostes. Hierbei sollen die Sprührohre möglichst tief unter die obere Rostbahn gelegt werden (Abb. 16), damit Luft und Dampf sich auf einem möglichst langen Weg mischen können. Es empfiehlt sich, die in Abb. 16 angedeuteten Öffnungen im Mauerwerk offen zu lassen oder höchstens mit einem leicht verschiebbaren Deckel zu versehen, damit die Arbeitsweise der Sprührohre überwacht werden kann. Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung des Kühldampfes über die ganze Rostbreite zu erzielen, soll der Durchmesser der Sprühlöcher von der Seite nach der Rostmitte hin etwa von 1 mm auf 3 mm zunehmen. Die Löcher werden zweckmäßigerweise versetzt und unter 45° Neigung in Abständen von 4 bis 5 cm gebohrt. Die angegebenen Maße sollen nur Anhaltspunkte für den Einbau der Düsenrohre geben; die günstigste Lage der Düsen richtet sich nach den Betriebsverhältnissen.

Der Rost kann auch mit Wasser gekühlt werden. Hierbei müssen Zerstäuberdüsen angewendet werden, deren Anordnung in Abb. 16 ebenfalls gezeigt ist. Es darf nur reines Wasser verwandt werden; die Düsenrohre sollen außerhalb des Mauerwerks an die Wasserleitung mit Schnellschlußmutter angeschlossen werden. Der Druck von Leitungswasser reicht im allgemeinen für die Zerstäubungsdüsen aus. Je höher aber der Druck ist, desto besser ist die Vernebelung, so daß es sich unter Umständen empfiehlt, das Wasser für die Düsen aus der Speisewasserdruckleitung zu nehmen. Voraussetzung ist dabei, daß das Wasser rein ist, so daß eine Verstopfung der feinen Düsenöffnungen nicht eintreten kann. Bei großen Kesselbreiten empfiehlt es sich, das Düsenrohr in ein U-Eisen einzubetten. (Fortsetzung folgt)

* Die Abbildungen 15 und 16 bringen wir in der nächsten Folge

Abb. 12 Ungünstiger Roststabquerschnitt infolge unzulässiger Gußersparnis



Bei Roststäben für Planrostfeuerungen beachte man in Abb. 1 insbesondere die Anordnung niedriger Querrostabträger und die freie Auflage der Stäbe an den Enden. Die Länge eines solchen Stabes kann bis zu 1000 mm gewählt werden, so daß für einen Belag in der Regel nur zwei Lagen von Stäben angewendet und damit die Zahl der windschattenbildenden Querträger auf ein Kleinmaß gebracht werden kann. Die Abstandsnocken sind in der Hauptsache in den Bereich unvermeidlichen Windschattens zu legen. Bemerkenswert an dem Wanderroststab in Abb. 4 ist die gleiche Höhe über die ganze Länge. Man findet manchmal Wanderroststäbe, deren Höhe nach den Enden zu geringer wird. Dadurch wird natürlich das zulässige Kühlverhältnis unterschritten, und die Wärme wird nicht genügend abgeführt. Das Ergebnis ist meist frühzeitiger einseitiger Abbrand, der Auswechslung erforderlich macht. Aus dem gleichen Grund sollen die Überlappungen an den Stabenden, die das Durchfallen von Brennstoff vermeiden sollen, nicht zu nahe an der gefährdeten Brennbahn angeordnet sein, da diese Stellen sonst frühzeitig verschleissen. Wie das Beispiel zeigt, lassen sie sich im unteren Teil des Stabes anbringen. Bei Roststäben für Zonenwanderroste ist es zweckmäßig, die Abstandsnocken als Dichtungsleisten auszubilden und bis zur Brennbahn hochzuführen.

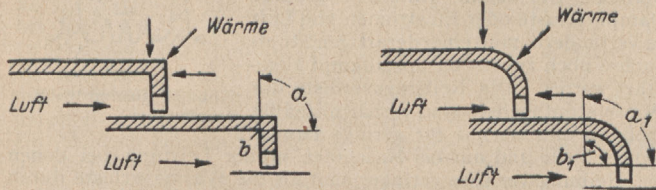


Abb. 13 und 14 Falsch (links) und richtig (rechts) ausgebildete Rostplatte von Braunkohlen-Vorschubtreppenrosten

Ehe wir das Thema der konstruktiven Gestaltung der Roststäbe verlassen, wollen wir noch kurz auf zwei öfters zu beobachtende mangelhafte Stabformen hinweisen. Abb. 12 zeigt den Querschnitt durch einen Stab, mit dem Gußeisen bei niedrigen Modellkosten gespart werden soll. Durch die Einschnürung an der Stelle a tritt jedoch ein ungleichmäßiger Wärmeabfluss ein; infolgedessen verziehen sich die Stäbe im Laufe der Zeit, so daß sie vorzeitig ausgewechselt werden müssen. Ebenfalls auf ungleichmäßigen Wärmeabfluss zurückzuführen ist der rasch einsetzende Abbrand an den scharfen Kanten von nach Abb. 13 ausgebildeten Rostplatten von Vorschubtreppenrosten. Der ganzen, auf das mit a bezeichnete Stück der Kante einwirkenden Wärme steht zur Abführung nur das linienförmige Flächenstück b in der Ecke zur Verfügung. Das reicht natürlich nicht aus, und Überhitzung und Abschmoren der Kante sind die Folgen. Die richtige Ausführung solcher Rostplatten zeigt Abb. 14; infolge der Abrundung wird die Kühlfläche b_1 wesentlich größer, und notfalls kann man die Wärmeableitung noch durch Anbringen von Rippen verbessern.

Neben der konstruktiven Durchbildung sind natürlich auch betriebliche Einflüsse für die Lebensdauer des Rostbelags entscheidend. Hier spielt zunächst der Aschegehalt der Kohle eine Rolle. Man ist eine Zeitlang der Meinung gewesen, daß die Asche nur ein unnützer Ballast sei, den man zum vollen Kohlenpreis bezahlen und deshalb möglichst niedrig halten müsse. Das trifft aber nur auf dem Papier zu. In Wirklichkeit braucht man einen gewissen Gehalt an Asche, weil sie sich auf den Rost legt und somit eine vorzügliche Wärmeisolierschicht zwischen diesem und dem Brennstoffbett bildet.

Als Kupplung zwischen der treibenden und der angetriebenen Welle wird meistens eine starre Flanschkupplung oder in Sonderfällen eine nachgiebige Kupplung vorgesehen. Für beide Arten ist die gleiche Genauigkeit in der Wellenausrichtung Bedingung.

Unter den nachgiebigen Kupplungen ist die Doppel-Verzahnungskupplung am bekanntesten (Abb. 18), die dank der großen Anzahl von Übertragungsstellen und der guten Schmierung praktisch keinen Verschleiß aufweist. Sie wird verwendet, wenn eine gewisse axiale Verschiebung der Wellen gegeneinander (zum Beispiel durch Wärmedehnung) zugelassen werden muß.

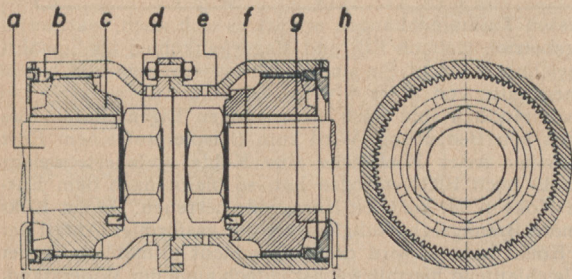


Abb. 18 Doppel-Verzahnungskupplung

a = HD-Turbinenläufer; b = Führungsring; c = Kupplungsnaabe; d = Wellenmutter; e = Kupplungshülse; f = ND-Turbinenläufer; g = Öldüse; h = Ölzuführung

Die mit federnden Kupplungsstellen ausgerüsteten elastischen Kupplungen sind die Eupex- (Gummi oder Leder) und die Bibby-Kupplung (Stahlbandfeder). Diese Kupplungen werden für kleine Anlagen verwendet, besonders für solche, die großen Belastungsstößen ausgesetzt sind, da sie eine gewisse federnde und dämpfende Wirkung ausüben.

Die Stopfbuchsen

Die Stopfbuchsen dienen dazu, die Durchtrittstellen der Wellen abzudichten, und zwar am Turbinengehäuse gegen die äußere Luft (Außenstopfbuchsen) und innerhalb der Turbine die einzelnen Stufen gegeneinander (Innen- oder Zwischenstopfbuchsen). Durch die Stopfbuchsen soll erreicht werden, daß so wenig Dampf wie möglich nach außen strömt oder im Turbineninneren von einer Stufe hohen zu einer Stufe niederen Druckes ohne Arbeit zu leisten entweicht und daß, falls ein Unterdruck im Turbinengehäuse herrscht, keine Luft eindringt. Die drei Hauptarten von Dampfturbinen-Stopfbuchsen sind: Labyrinth-, Kohle- und die Wasserstopfbuchsen.

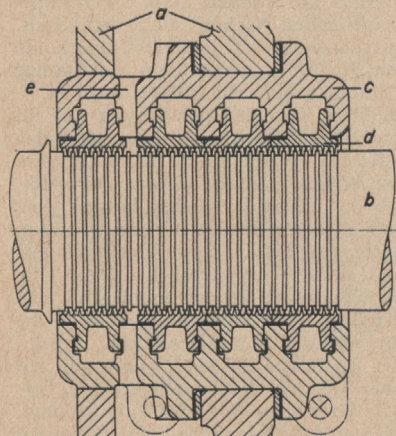


Abb. 19 Labyrinthstopfbuchse

a = Turbinengehäuse; b = Turbinenwelle; c = Stopfbuchsengehäuse; d = Dichtungsringe; e = Ringraum

Die Wirkungsweise der Labyrinthstopfbuchsen besteht darin, daß der Dampf durch mehrfache Drosselung in engen Ringspalten zwischen der Welle und den Kämmen der Stopfbuchsenringe bei anschließender sprunghafter Querschnittsvergrößerung nach und nach so weit entspannt wird, daß nur noch eine sehr kleine Dampfmenge austreten kann.

Je enger die Ringspalte und je größer die Anzahl der Drosselspalten sind, um so geringer sind die Dampfverluste. Zu geringes radiales Spiel erhöht jedoch die Gefahr eines Anstreichens und damit Krummwerdens der Turbinenläufer.

Jede Labyrinthstopfbuchse besteht grundsätzlich aus zwei Teilen (Abb. 19); der Innenteil dichtet das Gehäuse ab bis zu einem Ringraum, von dem beispielsweise bei Kondensations-turbinen der entweichende Dampf als Sperrdampf zur Abdichtung in die gegen Luftleere abdichtende Stopfbuchse geleitet wird. Der äußere Teil der Buchse, der nur wenige Drosselstellen besitzt, hat lediglich diesen Ringraum, in dem etwa ein Druck von 1,1 ata herrscht, gegen Luft abzudichten.

Auf der Welle sind Käme quadratischen oder rechteckigen Querschnittes vorgesehen. Die stillstehenden Dichtungsspitzen sind so ausgebildet, daß eine kurze Spitze gegen einen Wellenkamm und eine darauffolgende lange Spitze gegen den Nutengrund abdichtet. Die Spitzen verjüngen sich gegen das Ende auf ungefähr 0,2 mm, damit bei vorkommendem Anstreifen wenig Wärme entwickelt wird. Bei einigen Sonderbauarten werden diese Abdichtungen sogar etwas nachgiebig gestaltet. An Stelle der einen kleinen Dichtungsspitze werden gelegentlich mehrere Spitzen vorgesehen, die über dem in diesem Falle schmalen Dichtungskamm der Welle stehen (Abb. 20). Diese Anordnung wird bei hohen Temperaturen verwendet und soll erreichen, daß in jedem Ausdehnungszustand der Welle noch eine ausreichende Abdichtung vorhanden ist.

Bei ineinandergreifen der stillstehenden Zähne mit den umlaufenden Wellenkämmen müssen die Stopfbuchsen zweiteilig ausgeführt werden. Die Stopfbuchsenringe werden im allgemeinen in ein besonderes Stopfbuchsengehäuse eingesetzt und in der Teil-fuge durch Scheiben gehalten. Als Baustoff wird in den meisten Fällen Gußmessing oder Nickel-Gußmessing verwendet.

Die Kohlestopfbuchsen dichten häufig durch unmittelbare Berührung mit der Welle ab. Jeder Kohlering ist in mehrere Segmente geteilt und wird durch federnde Stahlbänder leicht auf die Welle gedrückt. Der Verschleiß hängt von dem Anpressungsdruck und von der Umfangsgeschwindigkeit der Welle ab. Mit Rücksicht auf die Abnutzung wird daher eine Kohlestopfbuchse zweckmäßig nur für kleine Umfangsgeschwindigkeiten, also nur für kleine Turbinen verwendet.

Die Wasserstopfbuchsen dichten durch einen Wasserring, der sich infolge Fliehkraftwirkung um einen Schleuderkamm in einer besonderen Wasserkammer bildet. Diese Stopfbuchsen stellen also eine Art Schleuderpumpe dar. Da zur Ausbildung des Wasserrings stets eine genügend hohe Umfangsgeschwindigkeit notwendig ist, kann das Wasser, das vollkommen rein sein muß, erst bei entsprechendem hohen Drehzahlen eingefüllt werden. Um beim Anfahren größere Dampfverluste oder Einströmen von Luft zu verhindern, muß einer derartigen Stopfbuchse noch zusätzlich Sperrdampf zugeführt werden. Die Reibungsverluste der Wasserstopfbuchsen sind verhältnismäßig groß, so daß sie nur für geringe Druckunterschiede und nur bei Maschinen großer Leistung, bei denen die Reibungsverluste geringer sind als die Wärmeverluste durch ausströmenden Dampf, verwendet werden.

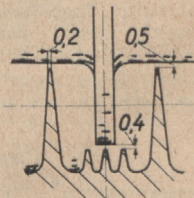


Abb. 20 Höchstdruck-stopfbuchse

Die Innenstopfbuchsen dichten durch mehrere kleine Labyrinth unmittelbar gegen die glatten Naben der Radscheiben oder unmittelbar gegen die Welle ab. Lediglich bei Maschinen hoher Temperatur werden Nuten in die Welle unter den Zwischenstopfbuchsen eingedreht, ohne daß dabei jedoch eine Verhakung wie bei den Außenstopfbuchsen vorgenommen wird. Diese Eindrehungen haben hier lediglich den Zweck, bei Anstreifen die Welle selber im gewissen Grade vor Temperaturverziehung zu schützen. Die Stopfbuchsenringe werden in entsprechende Nuten der Zwischendeckel eingesetzt und in der Teil-fuge gehalten. Die Baustoffe sind die gleichen wie für die Außenstopfbuchsen.

Die Lauf- und Drucklager

Die Lauflager der Turbinen sind heute ausschließlich Gleitlager mit Druckölschmierung (Abb. 21). Die Laufflächen bestehen aus Weißmetall, das in gußeisernen Lagerschalen eingegossen und durch axiale und in Umfangsrichtung verlaufende schwalbenschwanzförmige Nuten verhakt ist. Die verhältnismäßig dünne Weißmetallschicht muß fest auf der Lagerschale sitzen, damit sie als Folge der verschiedenen Wärmeausdehnungen von Laufschrift und Lagerkörper nicht lose wird. Die Laufflächen enthalten keine Schmierenuten, da sie besonders an den Stellen größten Druckes störend auf die Ausbildung eines Ölkeiles wirken.

Das Schmieröl wird den Laufflächen unter einem Druck von etwa 0,5 atü durch seitliche Öltaschen zugeführt, also an Stellen, an denen Spiel zwischen Lager und Welle vorhanden ist. Damit sich ein Ölkeil leicht ausbilden kann, werden die Lager an den Teil-fugen etwas erweitert. Mit Rücksicht auf die Ausdehnung der Welle und auf die erforderliche Ölschicht ist die Bohrung der Lagerschale etwas größer als der Wellendurchmesser. Außen sind die Lagerschalen häufig kugelig ausgebildet, damit sie sich

der durch den Durchhang der Welle bedingten geringen Neigung der Wellenschenkel anpassen können. Die Lager werden so in den Maschinensatz eingefügt, daß eine Kontrolle lediglich durch Abheben der Lagerdeckel ohne weiteres Öffnen der Turbine vorgenommen werden kann.

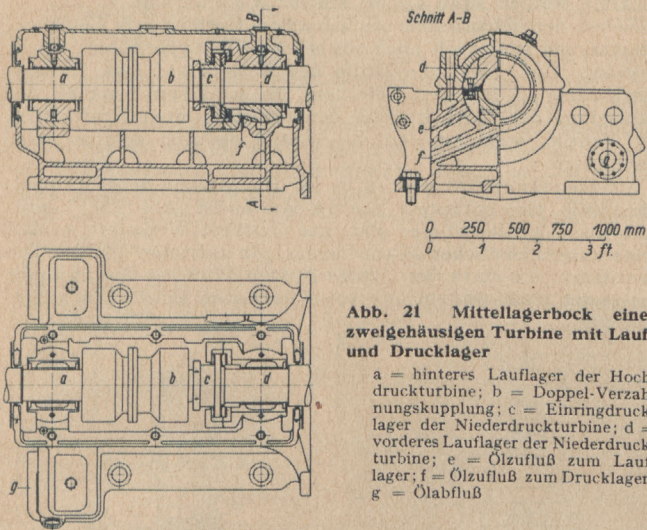


Abb. 21 Mittellagerbock einer zweigehäusigen Turbine mit Lauf- und Drucklager

a = hinteres Lauflager der Hochdruckturbinen; b = Doppel-Verzahnungskupplung; c = Einringdrucklager der Niederdruckturbinen; d = vorderes Lauflager der Niederdruckturbinen; e = Ölzufluß zum Lauflager; f = Ölzufluß zum Drucklager; g = Ölabfluß

Durch Drucköl geschmierte Lager können für hohe Drücke und hohe Gleitgeschwindigkeiten verwendet werden. Ohne Bedenken sind heute bei 60 m/s Umfangsgeschwindigkeit Drücke von 15 bis 20 kg/cm² zulässig. Die Schalenlänge soll zweckmäßig so gewählt werden, daß das Verhältnis von Länge zu Durchmesser etwa 1 bis 1,3 beträgt.

Das Drucklager dient dazu, den Axial Schub aufzunehmen und die Läufer axial festzulegen. Es werden hierfür Kammlager, einfache Wellenbunde und Eining-Klotzlager verwendet. Zum Ausgleich des Axial Schubes werden, wie bereits erwähnt, bei Überdruckturbinen Ausgleichskolben gebraucht, die jedoch den Läufer nicht axial festlegen.

Das Kammlager wurde früher allgemein üblich verwendet. Es konnte jedoch nur etwa mit 3 bis 8 kg/cm² belastet werden, bei höchstens 10 m/s Umfangsgeschwindigkeit. Bei den vielen Druckringen des Kammlagers war es selbst bei sorgfältigster Werkstattarbeit und Einstellung nicht möglich, alle Ringe gleichmäßig zum Tragen zu bringen, zumal auch durch die verschiedenen Baustoffe für die feststehenden und die umlaufenden Teile ein Abheben einzelner Ringe durch ungleiche Wärmedehnungen im Betriebe eintrat.

Die einfachen Wellenbunde werden heute sehr verbreitet im Kleinturbinenbau bei geringen Belastungen und Umfangsgeschwindigkeiten verwendet.

Allgemein gebräuchlich ist heute das Einring-Klotzdrucklager (Abb. 21). Bei ihm können ohne Bedenken 35 kg/cm² Flächendruck bei 65 m/s Umfangsgeschwindigkeit zugelassen werden. Die stillstehende Fläche des Drucklagers ist in einzelne Teilflächen zerlegt. Die Teilflächen werden in Form von Druckklötzen derart angeordnet, daß sich jede Fläche unter der Einwirkung der Welledrehung und der Belastung schräg zu dem Laufring einstellen kann. Infolgedessen können sich zwischen Laufring und Druckklötzen Flüssigkeitskeile im Sinne der Reynold'schen Lehre ausbilden, so daß außerordentlich hohe Drücke aufgenommen werden können. Derartige Klotzlager sind fast gleichzeitig von Michell und Kingsbury angegeben worden.

Die Druckklötze sind meist aus Bronze; die Laufflächen bestehen aus Weißmetall, dessen Stärke noch unter dem kleinsten Wert des Axialspieles des Läufers sein soll. Der Läufer kann sich dann, falls doch einmal die Weißmetallschicht auslaufen sollte, zunächst nur um dieses Maß verschieben, so daß die Beschaulung mit mindestens 2 mm Spiel nicht zum Anstreifen kommt. Das Öl wird von der Mitte aus den Druckflächen zugeführt und durch die Fliehkraft nach außen geschleudert.

Das Drucklager kann, wenn die Notwendigkeit dazu vorliegt, auch für zwei Druckrichtungen ausgeführt werden. Es kann ferner eine Verstellvorrichtung angebracht werden, die es gestattet, das axiale Spiel während des Betriebes zu verstellen.

Die Gehäuse

Die Turbinengehäuse, die den Dampfraum umschließen, müssen vollkommen starr ausgeführt werden und frei von Wärmespannungen sein, denn sie sind die Träger von Düsen, Deckel und Stopfbuchsen, deren Lage sich zu der der Welle nicht verändern

darf. Die Gehäuse sind allgemein in der Höhe der Wellenmitte waagrecht geteilt, wodurch der Zusammenbau rasch und leicht ausgeführt werden kann. Bei dieser Anordnung kann nach Öffnen der Maschine das Spiel zwischen feststehenden und umlaufenden Teilen unmittelbar gemessen werden. Die Flansche werden kräftig ausgebildet, was wesentlich für die Versteifung des Gehäuses ist; die Gehäuse von Höchstdruckturbinen werden außerdem noch durch Längsrippen in einer Mittelebene versteift (Abb. 22).

Für die Ausbildung und den Werkstoff der Gehäuse ist der Druck und die Temperatur in der ersten Stufe maßgebend. Diese Werte liegen bei einer Überdruckturbinen wesentlich höher als bei einer Gleichdruckturbinen (vergleiche Curtistrad), so daß bei der Überdruckturbinen in weit größerem Maße auf teure Baustoffe zurückgegriffen werden muß. Bei der Gleichdruckturbinen sind die Frischdampf führenden Teile lediglich die in das Gehäuse eingehängten Einströmkästen, sofern die Düsen nicht unmittelbar in das Gehäuse eingesetzt sind. Für Temperaturen bis zu 250° C wird Gußeisen verwendet, darüber hinaus Stahlguß oder legierter Stahlguß.

Bei Erwärmung müssen sich die Gehäuse ungehindert ausdehnen können. Für mittlere Dampfverhältnisse genügen für die Verbindung mit den Lagerböcken halbringförmige Flächen am Gehäuseunterteil mit zwei waagerechten und einem lotrechten Führungskeil. Für hohe Temperaturen müssen jedoch die Gehäuse genau in der Höhe der Wellenmitte mit Pratzen auf den Lagerböcken gelagert werden, damit bei allseitiger Wärmedehnung die mittlere Lage des Läufers zu den feststehenden Teilen stets gewahrt bleibt (Abb. 22). Die Pratzen schieben dann auf den Lagerböcken. Die Gehäuse werden mit Asbestmatten belegt, damit Wärmeverluste durch Ausstrahlung vermieden werden.

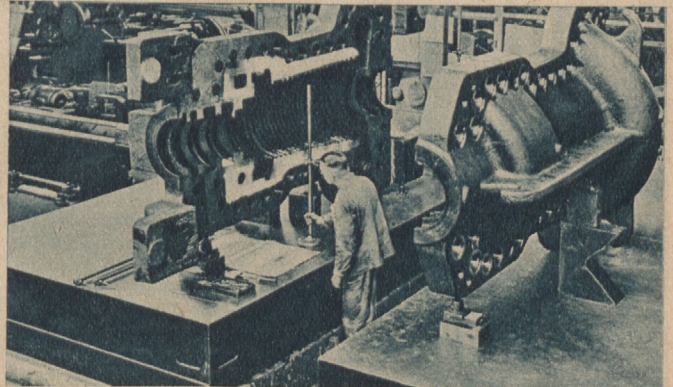


Abb. 22 Gehäuse einer Höchstdruckturbinen von 20000 kW bei 3000 U/min auf der Anreißplatte (110 atü und 500° C)

Die Abdampfgehäuse (Abb. 23) müssen so ausgebildet sein, daß in ihnen die Geschwindigkeit des aus der letzten Schaufelreihe austretenden Dampfes auf möglichst kurzem Wege in Druck umgesetzt wird. Im allmählichen Übergang müssen die Geschwindigkeiten stetig abnehmen. Damit der aus der oberen Hälfte des Schaufelrades austretende Dampfstrom den aus der unteren Hälfte austretenden nicht stört, wird eine sogenannte Diffusorwand vorgesehen, außerdem noch zur Versteifung eine axial verlaufende Stützwand.

Die Gehäuse werden nach Möglichkeit so gestaltet, daß Ober- und Unterteil zusammenhängend bearbeitet werden können. Die Bearbeitung erfolgt derart, daß nach Abdrehen der Teilflächen die Gehäusehälften zusammengeschraubt und dann von der offenen Seite her gemeinsam ausgedreht werden. Die Teilflächen werden sauber bearbeitet und mit Schnur und Kitt gedichtet. Für Höchstdruckturbinen werden die Flächen geschabt und zusätzlich durch Nut und Feder gedichtet. Die Gehäuse werden einer Wasserdruckprobe unterzogen, um festzustellen, ob der Guß dicht ist. Der Probedruck liegt mindestens 50 vH über dem Betriebsdruck.

Die Regelung

Die Regelung der Leistung einer Turbinen erfolgt durch Drossel- oder Füllungsregelung. Die Drosselregelung, gebräuchlich bei reinen Überdruckturbinen, wirkt durch Verändern des Dampfdruckes vor der Turbinen und damit der Größe des verfügbaren Wärmegefälles, wobei der Dampfdurchtrittsquerschnitt durch die Turbinen ungeändert bleibt. Bei ihr ist meist nur ein Einlaßventil, nötigenfalls noch ein Überlastventil, vorhanden. Die Füllungsregelung, gebräuchlich bei Gleichdruckturbinen, wirkt durch Verändern des Dampfeintrittsquerschnittes in die Turbinen, wobei Dampfdruck und Temperatur unverändert bleiben. Es wird der Düsensuschnitt der ersten Stufe geändert durch Zu- und Ab-

schalten von Düsen beziehungsweise Düsengruppen. Bei Teilbelastung verschlechtert sich für beide Reglungsarten der Gesamtwirkungsgrad und der spezifische Dampfverbrauch. Die Verschlechterung ist jedoch bei Drosselreglung größer als bei Füllungsreglung.

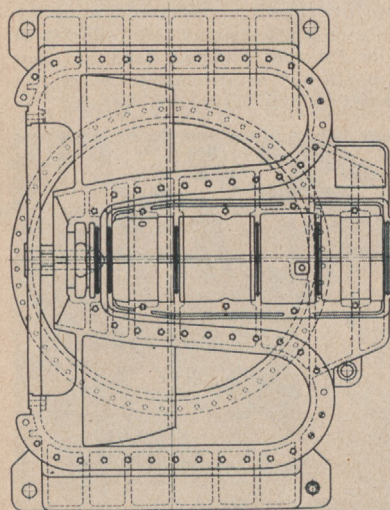
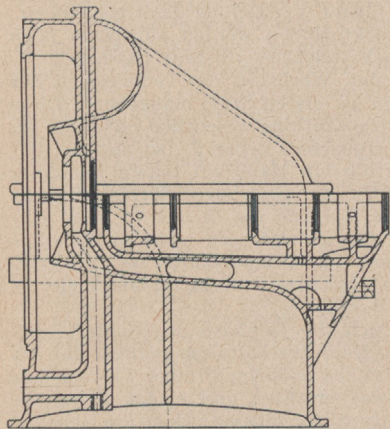


Abb. 23 Abdampfgehäuse einer Kondensationsturbine

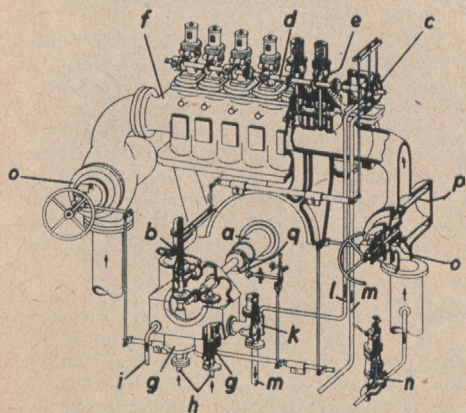
der einen Seite des Kraftkolbens wird die Steuerwelle gedreht, und zwar in dem vorliegenden Beispiel so, daß die Ventile geöffnet werden. Es strömt dann, entsprechend der gesteigerten Belastung, mehr Dampf in die Turbine. Damit ist der Regelvorgang allerdings noch nicht beendet. Es muß der Kraftkolben, der seine Bewegung immer weiter fortsetzen würde, wieder in

Die Drehzahlregler sind in der Mehrzahl Fliehkraftregler, die sowohl unmittelbar auf der Welle als Achsregler oder auf einer besonderen lotrechten Welle angeordnet sein können. Bei der lotrechten Anordnung erfolgt der Antrieb von der Turbinenwelle her über ein Schnecken- oder Schraubenradgetriebe. Die Achsregler findet man bei kleinen Turbinen, die lotrecht stehenden Regler bei mittleren und großen Turbinen.

In den weitaus meisten Fällen, insbesondere bei Kraftwerks-Kondensationsturbinen, sind nur Drehzahlregler erforderlich (Abbildung 24). Der Regelvorgang spielt sich etwa in folgender Weise ab: Fällt beispielsweise durch Erhöhen der Belastung die Drehzahl etwas ab, so wird durch die im Fliehkraftregler vorhandenen Schwinggewichte die Reglermuffe bewegt. Dadurch wird über ein Gestänge ein Ölsteuerschieber bewegt, der den Durchgang des Drucköles zu einem Kraftkolben freigibt. Dieser Kraftkolben sitzt unmittelbar auf der Steuerwelle, auf der die Nocken für die Ventilbewegung angebracht sind. Durch Vergrößerung der Ölzufuhr auf

Abb. 24 Regelung einer Kondensationsturbine

- a = Turbinenwelle;
- b = Drehzahlregler;
- c = Kraftgetriebe;
- d = Nockenwelle;
- e = Düsengruppenventil;
- f = Einströmkasten;
- g = Hauptölpumpe;
- h = Ölsaugleitung;
- i = Öldruckleitung von der Hilfsölpumpe;
- k = Ölverteilungsventil;
- l = Öldruckleitung zur Regelung (5 atü);
- m = Ölleitung zur Lagerschmierung (0,5 atü);
- n = selbsttätiges Anfahrventil der Hilfsölpumpe;
- o = Schnellschlußventil;
- p = Dampfsieb;
- q = Sicherheitsregler



eine neue Gleichgewichtslage gebracht werden. Dies erfolgt durch eine Rückführung, durch die der Steuerschieber nach jeder Regelbewegung in seine Mittellage zurückgeführt wird. Die Drehzahlregler sind im allgemeinen statisch. Sie haben einen Ungleichförmigkeitsgrad; dies besagt, daß zu jeder Belastung und damit

zu jeder Stellung der Ventile und der Reglermuffe eindeutig nur eine bestimmte Drehzahl gehört. In einigen Fällen wird auch eine nachgiebige Rückführung in Form einer Ölbremse mit Rückführfeder als Isodromvorrichtung vorgesehen, durch die der vorübergehende Drehzahlabfall und die Dauer des Regelvorganges kleiner gehalten werden kann als bei starrer Rückführung.

Neben der behandelten mechanischen Reglung mit Gestängeübertragung sind auch noch solche mit Flüssigkeitsübertragung bekannt. Hier wirkt die Muffe des Reglers auf eine Drosselvorrichtung in der Druckölleitung. Es wird somit gemäß der Drosselung der Öldruck unter den federbelasteten Kraftkolben der Ventile verändert und die Ventile dadurch geöffnet oder geschlossen.

Als Regelventile werden in der Hauptsache heute Doppelsitzventile, also entlastete Ventile, verwendet (Abb. 25). Ventilkorb und Ventilkegel sind stets aus gleichem Werkstoff, so daß keine unterschiedlichen Wärmedehnungen auftreten können. Die Ventilsitze, die stark der auswaschenden Wirkung des Dampfes ausgesetzt sind, werden aus verschleißfesten Baustoffen aufgeschweißt.

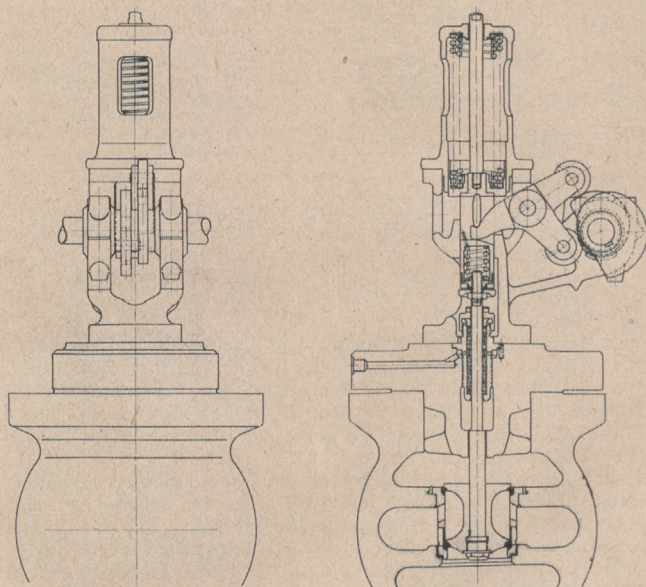
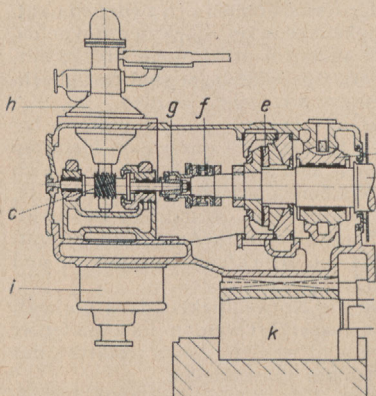


Abb. 25 Regelventil mit Zwangschluß-Doppelsitzventil

Das zum Regelvorgang notwendige Drucköl wird unter einem Druck von 5 bis 6 atü durch Zahnradpumpen der Steuerung zugeführt. Die Zahnradölpumpen mit gehärteter und geschliffener Verzahnung sitzen bei senkrechter Anordnung des Reglers auf der nach unten gehenden Verlängerung der Reglerwelle. Sind große Ölmengen, wie bei allen Großturbinen, erforderlich, so wird noch eine zweite Ölpumpe durch ein zweites Schneckenrad von derselben Schnecke her angetrieben. Die Pumpen fördern gleichzeitig das Öl für die Steuerung und für die Schmierung. Das Schmieröl wird in einem Ölverteilungsventil auf etwa 0,5 atü gedrosselt.

Abb. 26 Vorderer Lagerbock mit Schneckengetriebe zum Antrieb von Ölpumpen und Regler, Schnecke gesondert gelagert

- a = vorderer Lagerbock;
- b = Turbinenwelle;
- c = Schnecke mit Schneckenwelle;
- d = vorderer Turbinenauflager;
- e = Einringdrucklager;
- f = Sicherheitsregler;
- g = bewegliche Kupplung zwischen Turbinen- und Schneckenwelle;
- h = Regler;
- i = Ölpumpengehäuse;
- k = Grundplatte



Die Antriebsschnecke zum Antriebe des Reglers und der Pumpe wird von größerer Härte als die Schneckenräder ausgeführt. Der Achsabstand und die Höhenlage müssen genau eingehalten werden. Bei kleinen und mittleren Maschinen ist der Schneckenantrieb

fliegend am vorderen Ende der Turbinenwelle angebracht. Bei großen Maschinen, bei denen für die Regelung und die Ölpumpen größere Leistungen übertragen werden müssen, wird die Schnecke gesondert gelagert und mit der Antriebswelle nachgiebig gekuppelt. Die Übertragung irgendwelcher von den Pumpen herrührenden Unregelmäßigkeiten auf die Turbinenwelle wird bei dieser Anordnung vermieden (Abb. 26).

Durch einen Sicherheitsregler (Abb. 27) wird das Hauptabsperrventil bei unzulässig erhöhter Drehzahl geschlossen. Der Regler arbeitet mechanisch, derart, daß ein Schwungring oder Schlagbolzen bei etwa 10 vH über der Betriebsdrehzahl liegender Drehzahl gegen eine Klinke schlägt und über ein Gestänge oder eine Druckölleitung das federbelastete Ventil schließt. Der Schwungring hat eine einseitige Masse, der durch eine entgegengesetzt angebrachte Feder das Gleichgewicht gehalten wird. Durch

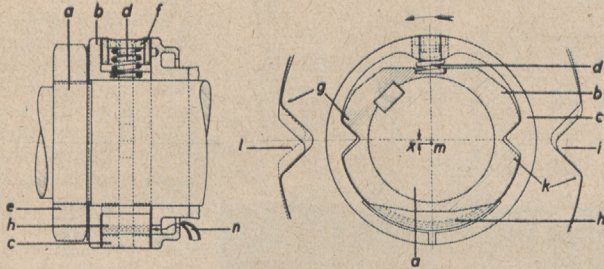


Abb. 27 Schwungring-Sicherheitsregler

a = Turbinenwelle; b = Reglerbuchse; c = Schwungring; d = Spannfeder; e = Wellenmutter; f = Federspannmutter; g, k = Drehpunkte, h = Ölraum; i, l = Tragzähne, m = Schwerpunkt des Schwungringes; n = Ölspritzdüse; x = Schwerpunktsabstand

Änderung der Vorspannung dieser Feder kann die Auslösedrehzahl entsprechend eingestellt werden. Der Sicherheitsregler ist unmittelbar auf der Turbinenwelle angebracht. Er kann so eingerichtet werden, daß er außer bei erhöhter Drehzahl auch bei absinkendem Öldruck ausschlägt. Es wird dies dadurch erreicht, daß Öl in den Ring eingespritzt wird, wodurch ein Übergewicht, das zum Ausschlagen des Ringes führt, erzeugt wird.

Die Zahnradgetriebe

Als Drehzahlmittler zwischen einer schnellaufenden Turbine und einer langsam laufenden Arbeitsmaschine werden allgemein Zahnradvorgelege verwendet, die bis zu Leistungen von 16000 kW und bis zu 100 m/s Umfangsgeschwindigkeit ausgeführt werden.

Für einstufige Getriebe sind Übersetzungen von 14:1 und für zweistufige von 100:1 nicht ungewöhnlich (Abb. 28).

Für die Verzahnung von Turbinengetrieben wird ausschließlich Schrägverzahnung verwendet, da bei dieser stets mehrere Zähne gleichzeitig im Eingriff sind, wodurch eine größere Gleichmäßigkeit in der Be- und Entlastung der einzelnen Zähne vorhanden ist. Als Zahnform kommt zweckmäßig die Evolvente in Anwendung, da sie sich in einfacher Weise im Abwälzverfahren herstellen läßt und gegen geringe Unterschiede in der Achsentfernung unempfindlich ist. Gebräuchlich ist für

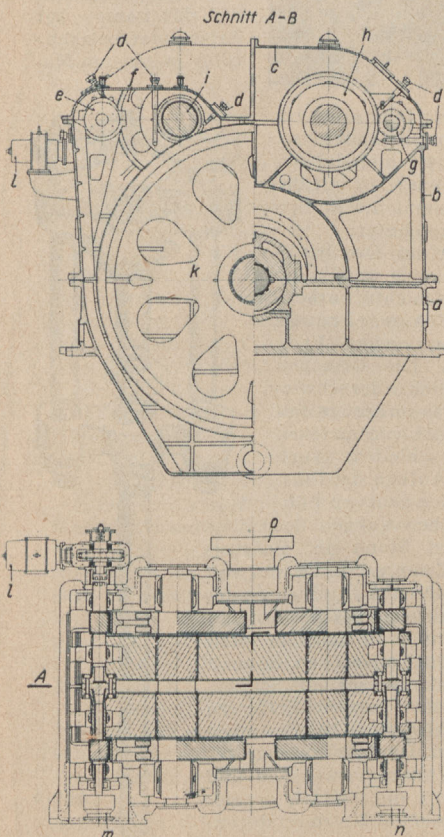


Abb. 28 Zweistufiges Schiffsgetriebe mit doppelter Schrägverzahnung für 6500 WPS, Drehzahlen 7000/3700/1000/135 U/min

kleine Leistungen eine einfache Schrägverzahnung, bei der der Axial Schub durch ein Bundlager aufgenommen wird, und für große Leistungen die doppelte Schrägverzahnung, bei der die beiden Verzahnungshälften gegeneinander gerichtet sind, so daß sich die Axialschübe aufheben. Das Ritzel ist bei einfacher Schrägverzahnung starr, bei doppelter Schrägverzahnung elastisch mit der Turbine gekuppelt. Durch die axiale Bewegungsmöglichkeit kann es sich im zweiten Falle selbsttätig in seine richtige Lage zum Getrieberad einlegen.

Die Zahnkränze, in die die Verzahnung eingeschnitten wird, werden meistens auf gußeisernen Radkörpern aufgeschraubt, aber bei kleinen Durchmessern auch mit den Rädern aus einem Stück geschmiedet. Die Zahnflanken werden in zweifachem Schnitt sehr sauber gefräst und danach auf ihre Teilgenauigkeit hin untersucht. Von Zahn zu Zahn soll der Teilfehler auf 1000 m Durchmesser bezogen nicht größer als 0,01 mm sein. Die Zahnflanken werden von Hand nicht nachgearbeitet, da dadurch keine Verbesserung der Maschinenarbeit erreicht werden kann. Auch das Einlaufen ist als verfehlt zu betrachten. Die Größe der Zahnteilung (Modul) hängt ganz von der Größe der Zahnbeanspruchungen für die zu übertragende Leistung ab.

Die Zahnflanken von Ritzel und Rad haben zueinander Spiel, damit sich ein kräftiger Ölkeil ausbilden kann. Da das Öl in der Verzahnung hohen Drücken und wegen der hohen Umfangsgeschwindigkeit auch großen Fliehkräften ausgesetzt ist, muß es von hoher Zähigkeit sein. Das Öl wird mit etwa 0,5 atü unmittelbar durch Düsen in den Zahneingriff gespritzt.

Die Lagerung muß vollkommen starr sein und damit auch die Gehäuse, von denen die Lagerung aufgenommen wird. Die Ritzel-lagerschalen werden so eingelegt, daß ihre Teilfuge senkrecht zur Mittelkraft der Zahndrücke liegt. Im Gegensatz zu den Lagern der Turbine werden die Lagerschalen außen zylindrisch ausgeführt.

Als Baustoff für die umlaufenden Teile wird hochwertiger Stahl verwendet, dessen Härte beim Ritzel größer ist als beim Rad. Lagerstellen und Zahnkränze werden in einem Arbeitsgange sauber geschliffen, damit die Verzahnungen später im Betriebe einwandfrei zu den Lagerstellen laufen. Die Verzahnung wird erst nach Beendigung aller Dreharbeiten gefräst.

Der Wirkungsgrad hochwertiger, sorgfältig hergestellter Getriebe beträgt bei einstufiger Verzahnung 98 bis 99 vH, bei zweistufiger Verzahnung 96 bis 98 vH.

Das Auswuchten

Der letzte Arbeitsgang bei der Herstellung der umlaufenden Teile ist das dynamische Auswuchten. Statisches Auswuchten allein würde nicht genügen, da etwa vorhandene Kräftepaare beim Lauf mit hohen Drehzahlen Biegemomente ausüben, durch die in den Lagern freie Kräfte und damit Erschütterungen auftreten würden.

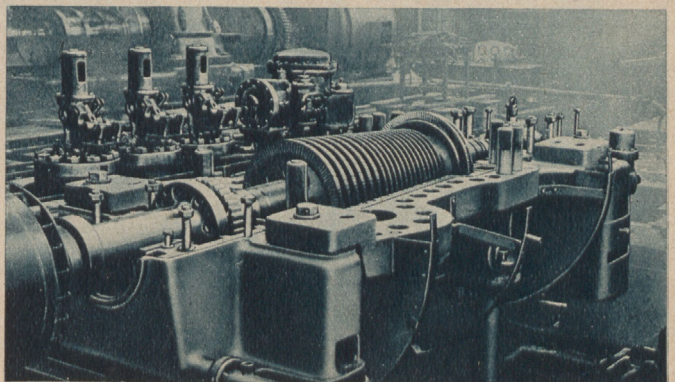
Das Auswuchten erfolgt in einer besonderen Auswuchtmaschine, deren Lager federnd angeordnet sind. Entsprechend der im Läufer vorhandenen Unwucht ist an den beiden Lagern, die gleichzeitig freigegeben werden, ein Ausschlag vorhanden, der durch einfaches Anzeichnen der Welle unmittelbar an den beiden Lagerstellen sichtbar gemacht wird. An Hand dieser Anzeichnung wird an den Stirnseiten der umlaufenden Teile die Unwucht abgeschliffen, gelegentlich werden auch Gewichte in besonders dazu vorgesehenen Nuten angebracht.

Die Auswuchtmaschinen, auf denen die Läufer in ihrer kritischen Drehzahl oder in einer möglichst hohen Drehzahl ausgewuchtet werden, sind von größter Empfindlichkeit, so daß bereits Gewichtsveränderungen von etwa 20 bis 30 g bei Läufergewichten von 2 bis 3 t durch Unruhe an den Lagern zu spüren sind. Die Auswuchtung muß mit größter Sorgfalt durchgeführt werden, da von ihr neben der einwandfreien Ausrichtung der spätere ruhige Lauf der Maschine abhängig ist.

(Fortsetzung folgt)

Hochdruckdampfturbinen haben auch bei großen Leistungen nur verhältnismäßig kleine Abmessungen. Der Läufer dieser 27000-PS-Turbine hat keinen größeren Durchmesser als 75 cm.

(Werkaufnahme: AEG.)



Die Entwicklung und der Aufbau der Werkzeugmaschinen

Fortsetzung aus Heft 9/1938

Eine andere Bauart der Lehrenbohrmaschine ist in Abb. 1 wiedergegeben. Bei dieser Maschine erfolgt die Verschiebung der Bohrungsabstände in der einen Richtung durch einen Tisch und in der anderen Richtung durch den Bohrschlitten. Kreisförmig verteilte Bohrungen können durch einen Rundtisch eingestellt werden. Die Einstellung des Tisches, beziehungsweise des Bohr-

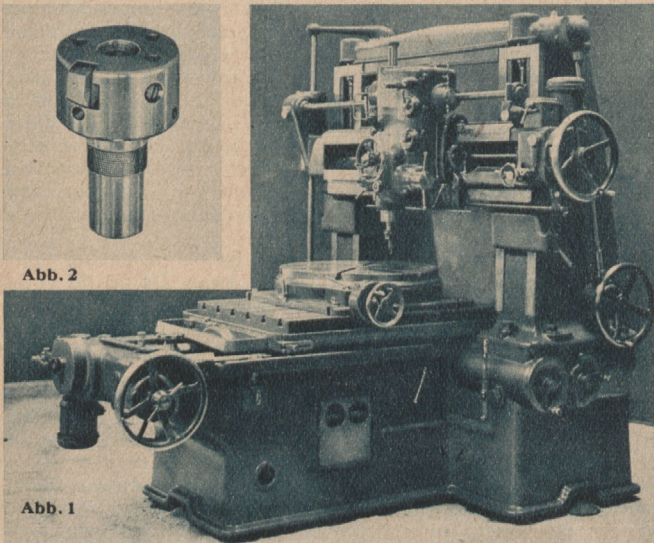


Abb. 1

schlittens geschieht durch Genauigkeitsmeßspindeln. Da unter Umständen vorhandene Steigungsfehler der Spindeln durch eine Korrekturvorrichtung ausgeglichen werden, ist die Einstellung sehr genau. Die Feineinstellung erfolgt durch Meßtrommeln, die mit Hilfe eines Nonius eine Einstellung auf 0,001 mm ermöglichen.

Andere Lehrenbohrmaschinen benutzen für die Einstellung des Tisches Anschläge und auswechselbare Endmaße, wobei der die Messung beeinflussende Anpressdruck mit Hilfe von Meßuhren immer gleich gehalten wird.

Der Bau von Kraftfahrzeugmotoren verlangt für die Zylinder und für die Kurbelwellenlagerungen die Bearbeitung von genauen Bohrungen mit hoher Oberflächengüte. Für diese und ähnliche Zwecke werden die Feinbohrmaschinen benutzt. Als Werkzeug dient bei diesen Maschinen meist ein einschneidiger Bohrkopf, wie ihn Abb. 2 zeigt. Die Schneide besteht aus Hartmetall und bisweilen, wie bei der Bearbeitung von Bohrungen in Leichtmetallen, auch aus einem Diamanten. Die Feinbohrmaschinen haben ähnlich wie die Lehrenbohrmaschinen einen starren Aufbau des Maschinenständers und eine sorgfältige und genaue Lagerung der Bohrspindel.

Bei weispindeligen Feinbohrmaschinen für die Bearbeitung von Kraftwagenmotorzylindern, die hauptsächlich für Reparaturbetriebe geeignet sind, können durch Verstellen der beiden je eine Bohrspindel tragenden Bohreinheiten die verschiedenen Mittenentfernungen zweier Bohrungen eingestellt werden. Der

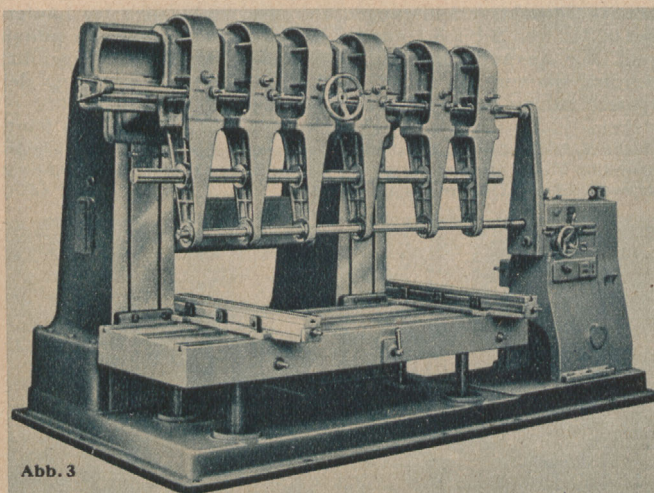


Abb. 3

Vorschub der beiden Bohrspindeln hat einen gemeinsamen Antrieb, so daß sich zwei Bohrungen gleichzeitig ausführen lassen. Das genaue Einstellen des einschneidigen Bohrkopfes erfolgt unmittelbar über der zu bearbeitenden Bohrung mit Hilfe einer am Maschinenständer befestigten Meßuhr.

Eine andere Feinbohrmaschine, die sich zum Bearbeiten der Lagerstellen von Fahrzeugmotoren eignet, stellt Abb. 3 dar. Bei dieser Maschine sind, wie Abb. 4 vereinfacht wiedergibt, je nach der Anzahl der auszuarbeitenden Bohrungen mehrere einschneidige Bohrwerkzeuge auf einer gemeinsamen Bohrspindel angeordnet.

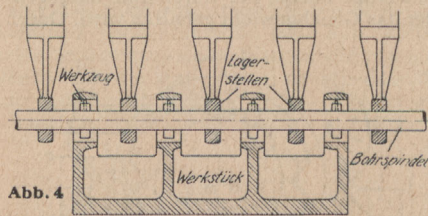


Abb. 4

Das Werkstück ruht fest auf einem Tisch, während die Vorschubbewegung durch die Bohrspindel erfolgt, so daß sämtliche Lagerstellen gleichzeitig ausgebohrt werden. Durch die gemeinsame Anordnung der Bohrwerkzeuge auf einer Bohrspindel ist ein genaues Fluchten der Bohrungen gewährleistet. Zur sicheren und erschütterungsfreien Führung der Bohrspindel ist diese durch mehrere Lagerstellen abgestützt.

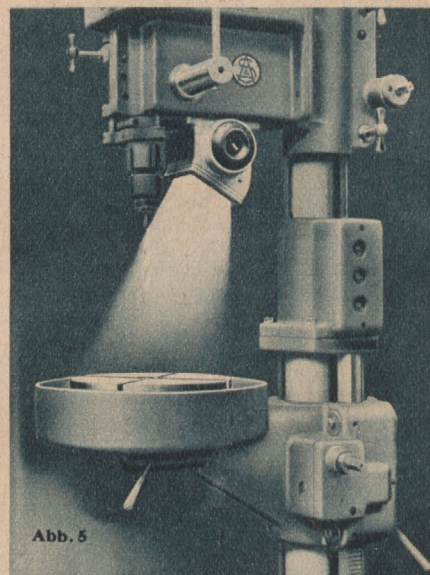


Abb. 5

Daß bei der Gestaltung der neuzeitlichen Bohrmaschinen auch die Ausführung von Einzelheiten von wesentlicher Bedeutung für die Arbeiterleichterung ist, beweist die Abb. 5. Diese Abbildung zeigt den organischen Einbau der Lampe zur Arbeitsplatzbeleuchtung in ein am Ma-

schinenständer sitzendes Gehäuse. Im Gegensatz zu der oft zu findenden frei herabhängenden Lampe ist hier die Beleuchtung blendungsfrei und nur auf die Arbeitsstelle beschränkt und die Lampe gegen Beschädigungen geschützt.

Während die Anfänge des Drehbank- und Bohrmaschinenbaues sich weit in die Frühzeit der Technikgeschichte zurückführen lassen, werden Fräswerkzeuge und Fräsmaschinen erst gegen Ende des Mittelalters benutzt. Die Ursachen hierfür liegen wahrscheinlich in der schwierigen Herstellung der Fräswerkzeuge und in der damals noch nicht vorhandenen Möglichkeit, diese zu schleifen. Auch setzt der wenig einfache Aufbau der Fräsmaschinen mit ihren vielen genauen Führungen für die Vorschubbewegungen des Werkstückes einen hohen Stand der Bearbeitungsverfahren voraus. Zwar wurden schon von Leonardo da Vinci und anderen Ingenieuren des Mittelalters gewisse Werkzeuge beschrieben und entworfen, sie sind aber nicht in unserem jetzigen Sinne als Fräswerkzeuge anzusehen. So zeigt die Abb. 6 ein Fräs- oder besser ein Schabewerkzeug, das dazu diente, eiserne Stäbe zu zerschneiden, die zum Absperren bei Festungsbauten angebracht waren. Diese Werkzeuge bestanden aus zwei mit Zähnen versehenen und gehärteten Stahlbacken, die mittels zweier Bügel und Schraubenbolzen um den zu zerstören-

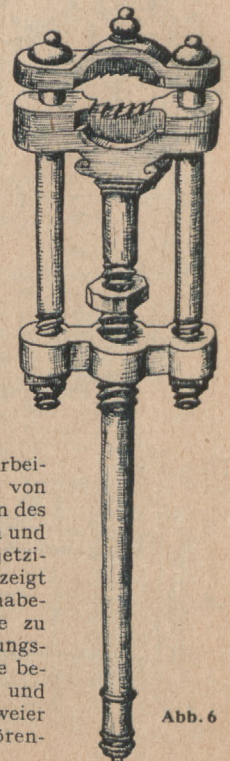
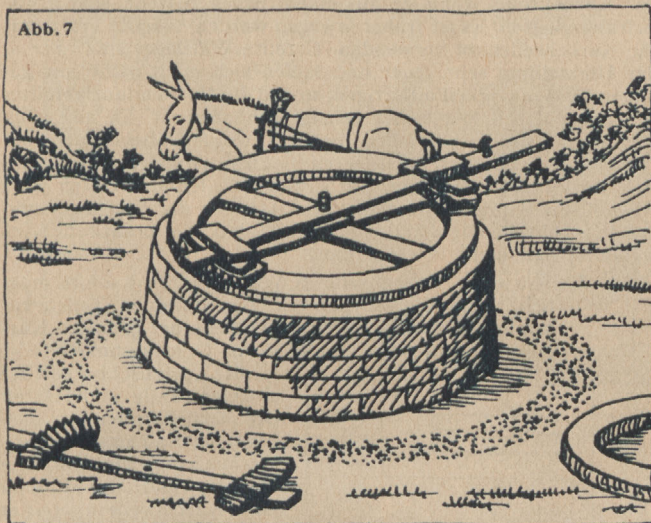


Abb. 6

den Eisenstab gespannt wurden. Durch Drehen an einem Handhebel schabten die Zähne der Backen von den Eisenstangen Späne ab, bis diese zerbrachen.

Eine andere merkwürdige fräserähnliche Einrichtung zeigt die Abb. 7. Diese Einrichtung wurde im Jahre 1668 in China benutzt, um große Bronzeringe für astronomische Geräte zu bearbeiten, ist allerdings durch Europäer angeregt und ausgeführt worden. Die Arbeitsweise der Einrichtung war folgende: Zwei mit Schneiden versehene Werkzeuge waren an den beiden Enden eines Balkens befestigt. Der in seiner Mitte auf einem Zapfen gelagerte Balken



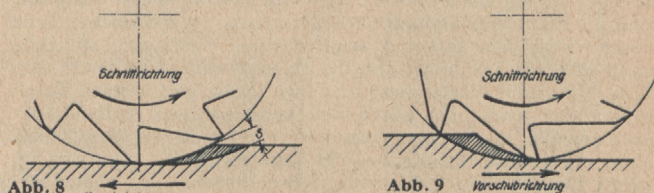
wurde ähnlich wie bei einem Göpel durch ein Zugtier herumgedreht, wobei die durch Gewichte belasteten Werkzeuge die Stirnfläche der Bronzeringe durch Abschaben bearbeiteten.

Wir verstehen jetzt unter einem Fräser ein scheiben- oder walzenförmiges Werkzeug, das am Umfange oder an den Stirnflächen Schneidzähne hat. Der Fräser dreht sich, während das Werkstück entgegen der Schnittbewegung des Fräsers vorgeschoben wird, so daß, wie Abb. 8 veranschaulicht, von dem Werkstück Späne abgehoben werden. Neuerdings wird auch bei dem als Gleichlaufräsen bekannten Verfahren das Werkstück so vorgeschoben, daß, wie in Abb. 9, die Vorschubbewegung in der gleichen Richtung wie die Schnittbewegung erfolgt.

Fräser, die unserer heutigen Auffassung von solchen Werkzeugen entsprachen, wurden im 18. Jahrhundert zum Einarbeiten der Zähne in kleine Zahnräder für Uhren verwendet. Besonders französische Uhrmacher bedienten sich solcher Werkzeuge. Sie bestanden aus kleinen Stahlscheiben, die mit feinen Zähnen, ähnlich wie die einer Feile versehen waren. Einen derartigen alten Fräser zeigt Abb. 10. Schon der Name Fräser läßt den Ursprung dieses Werkzeuges erkennen. Unter „la fraise“ wird in der französischen Sprache die weiße getollte Halskrause verstanden, wie wir sie aus den Bildern von Ratsherren und anderen Würdenträgern im Mittelalter kennen. Nach der Ähnlichkeit des Werkzeuges mit der alten Halskrause wurde es damals mit fraise bezeichnet. Aus dem französischen Wort entwickelte sich dann für Deutschland die jetzige Bezeichnung Fräser.

Eine recht sorgfältig durchgebildete Fräsmaschine französischen Ursprungs für Uhrmacher aus dem Jahre 1763 ist in Abb. 11 wiedergegeben. Ein dreibeiniges Gestell trug eine auswechselbare Teilscheibe, auf der kreisförmig verteilt kleine Vertiefungen angebracht waren, die den Zahnzahlen der zu fräsenden Uhrenzahnräder entsprachen. Ein kleiner mit einer Spitze versehener Haltestift schnappte in die Vertiefungen ein und hielt die Teilscheibe in der jeweils gewünschten Stellung fest. Mit der Teilscheibe war ein Zapfen verbunden, auf den oben das zu fräsende Zahnrad aufgespannt wurde. Einer der Arme des Maschinengestelles war, wie in der Abbildung rechts erkenntlich, als Gleitbahn ausgebildet. Auf dieser bewegte sich ein Schlitten, der das

Fräs Werkzeug trug. Der Antrieb des Fräsers erfolgte von einer Handkurbel aus über eine Zahnräderübersetzung. Die Vorschubbewegung des Schlittens geschah ebenfalls durch eine Handkurbel mittels Schraubenspindel und Mutter. War ein Zahn fertiggefräst, so wurde der Schlitten zurückgekurbelt und die Teilscheibe und damit das Zahnrad um eine Zahnteilung gedreht, damit der



nächste Zahn gefräst werden konnte. Eine große Leistung war mit diesen kleinen Maschinen nicht zu erzielen. Die Fräser, die eigentlich als eine kreisende Feile anzusehen waren, setzten sich bald mit Spänen voll. Waren die Fräserzähne stumpf, so konnte man sie nicht schleifen, sondern der Fräser mußte ausgeglüht, mit neuen Zähnen versehen und dann wieder gehärtet werden. Immerhin waren diese Maschinen gegenüber der alten Art des Ausfeilens der Zähne von Hand eine große Verbesserung. Eine Weiterentwicklung war aber aus diesen auch in Deutschland und England gebräuchlichen Maschinen infolge der schwachen Ausführung nicht zu erwarten.

Erst gegen Anfang des 19. Jahrhunderts setzte, hervorgerufen durch den allgemeinen Aufschwung im Bau von Maschinen und in der Erzeugung technischer Güter, die Entwicklung der Fräsmaschine in unserem heutigen Sinne ein. In Amerika begann nach der siegreichen Beendigung der Unabhängigkeitskriege eine schnelle Entwicklung in der Maschinenindustrie, und es wurden dort erstmalig von dem Amerikaner Whitney in einer Gewehrfabrik die Verfahren der Massenfertigung eingeführt. Für diese Massen-

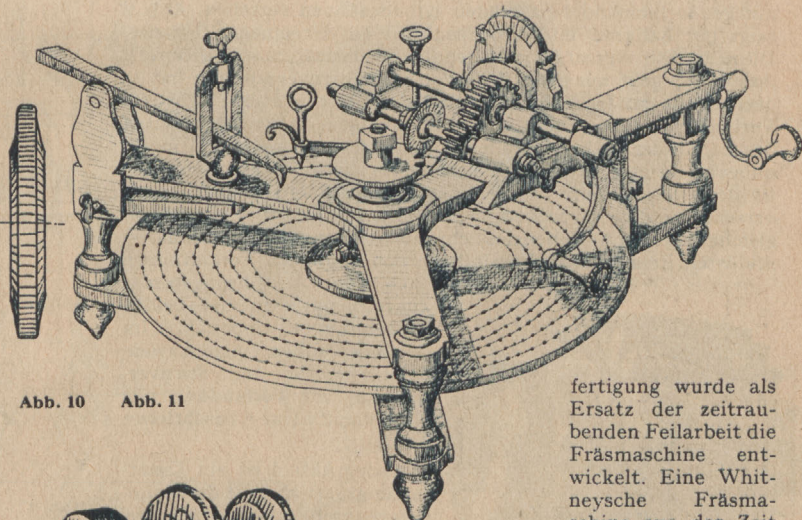


Abb. 10 Abb. 11

fertigung wurde als Ersatz der zeitraubenden Feilarbeit die Fräsmaschine entwickelt. Eine Whitney'sche Fräsmaschine aus der Zeit um 1800 ist in Abb. 12 dargestellt. Die Frässpindel hatte Riemenscheibenantrieb und war an einem Ende mit einem Dorn versehen, auf den der Fräser gesetzt wurde. Die Vorschubbewegung

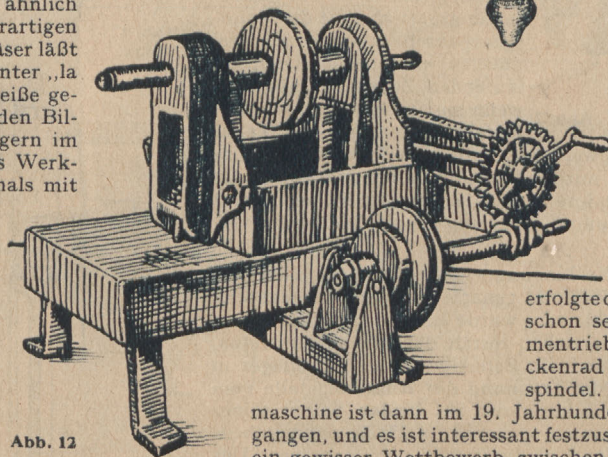


Abb. 12

erfolgte durch Handkurbel und auch schon selbsttätig durch einen Riemtrieb über Schnecke und Schneckenrad mittels einer Schraubenspindel. Die Entwicklung der Fräsmaschine ist dann im 19. Jahrhundert mannigfaltige Wege gegangen, und es ist interessant festzustellen, daß schon sehr bald ein gewisser Wettbewerb zwischen den amerikanischen und deutschen Konstrukteuren eingetreten war, wobei jede Seite auf die andere befruchtend wirkte. Es hat lange Zeit gedauert, bis eine Fräsmaschine in der Vollendung wie wir sie heute für selbstverständlich halten, gebaut werden konnte. Gerade bei der Fräsmaschine ist das verständlich, denn es lagen bei dieser Maschine weniger Erfahrungen vor als bei jeder anderen Werkzeugmaschine.

(Fortsetzung folgt)

Die Hirth-Stirnverzahnung, ein neues Maschinenelement

Im Maschinenbau besteht eine häufig auftretende Aufgabe darin, eine starre Verbindung zwischen zwei Maschinenteilen zu schaffen. Besonders erschwert wird die Lösung dieser Aufgabe, wenn die starre Verbindung ohne Zerstörung irgendwelcher Teile wieder lösbar sein soll und wenn der zur Verfügung stehende Raum sehr beschränkt ist und die Bauteile möglichst leicht sein sollen. Die starre Verbindung und ihre Lösbarkeit können durch die Art der Fertigung, durch den konstruktiven Aufbau oder durch den Ein- und Ausbau einzelner Teile zwecks Prüfung, Überholung oder Auswechslung bedingt sein. Es ist daher notwendig, daß die zur Verbindung dienenden Maschinenelemente austauschbar sind.

Die oben geforderten Bedingungen erfüllt in bewährter Weise die Hirth-Stirnverzahnung, deren Aufbau und Wirkung an Hand einiger Abbildungen erläutert werden sollen. Abb. 1 zeigt die Verbindung eines Wellenflansches mit einem Zahnrad. Die zu verbindenden Stirnseiten des Wellenflansches und des Zahnrades sind

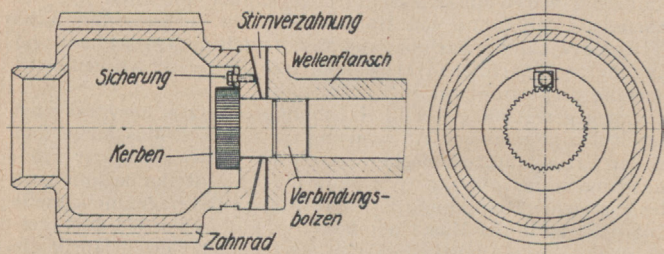


Abb. 1

mit genau ineinander passenden Kronenzähnen versehen. Abb. 2 zeigt ein Zahnrad mit Kronenzähnen an der einen Stirnseite. Diese die Stirnverzahnung bildenden Kronenzähne sind genormt, ihre Form geht aus Abb. 3 hervor. Die Stirnverzahnung hat je nach Größe der Bauteile 12 bis 96 Zähne. Der in Abb. 1 sichtbare Verbindungsbolzen preßt die Verzahnungen an den Stirnseiten des Zahnrades und des Wellenflansches fest aneinander. Um ein unbeabsichtigtes Lösen des Verbindungsbolzens zu verhindern, ist derselbe an dem Umfang seines Kopfes mit Einkerbungen versehen, in die eine Sicherung eingreift. Der gekerbte Kopf dient gleichzeitig zum Anziehen des Schraubenbolzens mit einem Sonderschlüssel. Es sind natürlich je nach den baulichen Verhältnissen auch andere Ausführungen zum Zusammenpressen der beiden Verzahnungen möglich. Im folgenden sollen einige Anwendungsbeispiele der Stirnverzahnung zur Verbindung von Maschinenteilen beschrieben werden.

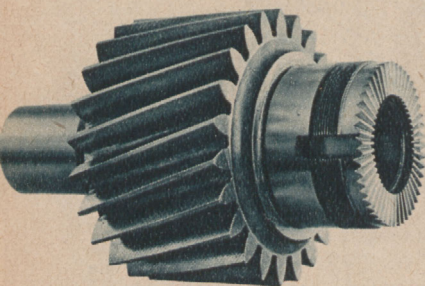


Abb. 2

In der Abb. 4 ist ein Untersetzungsgetriebe mit drei Zahnradpaaren dargestellt. Die drei unteren mit gleicher Drehzahl laufenden Zahnradpaare könnten, wenn sie aus einem Stück hergestellt wären, in den Zahnflanken nicht geschliffen werden. Durch ihre Trennung ist das möglich. Die genaue und mittige Verbindung der drei Zahnradpaare erfolgt durch die Stirnverzahnung. Das Zusammenziehen besorgt ein Bolzen, dessen Kopf und Mutter mit einem Sechskant versehen sind.

Die Abb. 5 zeigt die Verbindung eines Zahnrades mit zwei Kupplungsteilen. Da das Zahnrad gehärtet werden soll, während die Kupplungsteile weich bleiben, würde bei der Herstellung aus einem Stück leicht ein Verziehen durch das Härten eintreten. Weiter wird der Einbau und die Befestigung der Kugellager in der Längsrichtung durch die Trennung der Kupplungsteile vom Zahnrad erleichtert. Das Zahnrad ist auf beiden Seiten seiner Nabe mit einer Stirnverzahnung versehen, in die die entsprechenden Stirnverzahnungen der Kupplungsteile hineinpassen. Das Zusammenziehen der drei Teile geschieht durch einen Bolzen mit Differentialgewinde. Bei dem Differentialgewinde hat der Bolzen zwei Gewinde von verschiedenen Steigungen, ebenso hat jedes Kupplungsteil je ein Gewinde von verschiedener Steigung, die der des Bolzens entspricht. Beim Anziehen des Bolzens nähern sich durch den Steigungsunterschied die beiden Kupplungsteile.

Eine besondere Bedeutung kommt der Hirth-Stirnverzahnung bei der Verbindung der einzelnen Teile von Kurbelwellen zu, wenn diese in Wälzlagern laufen sollen. Der Einbau einer einteiligen Kurbelwelle ist bei geteilten Gleitlagern verhältnismäßig einfach. Schon lange wurde versucht, die Gleitlager der Kurbelwellen durch Wälzlager zu ersetzen, deren Vorteile bekannt sind. Bei der Anwendung von Wälzlagern macht jedoch der Einbau der Kurbelwelle, wenn sie aus einem Stück besteht, sehr große Schwierigkeiten. Es ist früher erwogen worden, geteilte Wälzlager für Kurbelwellen zu verwenden. Geteilte Wälzlager sind aber in der Herstellung sehr teuer und lassen sich auch nicht mit genügender Genauigkeit anfertigen, so daß der Verwendung geteilter Wälzlager der Erfolg bisher versagt geblieben ist. Es sind auch Wälzlager für Kurbelwellen benutzt worden, bei denen der Bohrungsdurchmesser des inneren Laufringes so groß war, daß sich das Wälzlager über die Kurbelwelle streifen ließ. Durch diese Ausführung wurden jedoch die Abmessungen der Wälzlager und der Kurbelwellenlagerstellen so groß, daß die praktische Anwendung sich nicht bewährt hat.

Der Einbau einer Kurbelwelle in Wälzlager wird sofort möglich, wenn die Kurbelwelle aus einzelnen Teilen zusammengesetzt ist. Weitere Vorteile der geteilten Kurbelwelle sind einfache und kleine Gesenkschmiedeteile, leichte Austauschbarkeit der einzelnen Teile und Härten der Kurbelzapfen und Gehäuselagerlauffringe ohne starkes Verziehen. Die Herstellung und der Einbau einer Kurbelwelle in geteilter Ausführung bei sehr gedrängter Baulänge und geringem Gewicht ist möglich, wenn die Verbindung der einzelnen Teile mit Hilfe der Stirnverzahnung geschieht.

Eine Kurbelwelle mit Rollenlagerung in den Pleueln und im Gehäuse für einen 16-Zylinder-Rennwagenmotor zeigt Abb. 6. Wie aus dieser Abbildung hervorgeht, ist auch die Verbindung der Kurbelwelle zu dem Schwungrad durch eine Stirnverzahnung vorgenommen worden. Die äußere Ansicht einer geteilten Kurbelwelle mit Stirnverzahnungen für einen 6-Zylinder-Motor ist in Abb. 7 wiedergegeben. Die Verbindung der einzelnen Teile geschieht durch einen Bolzen mit Differentialgewinde, wie es die

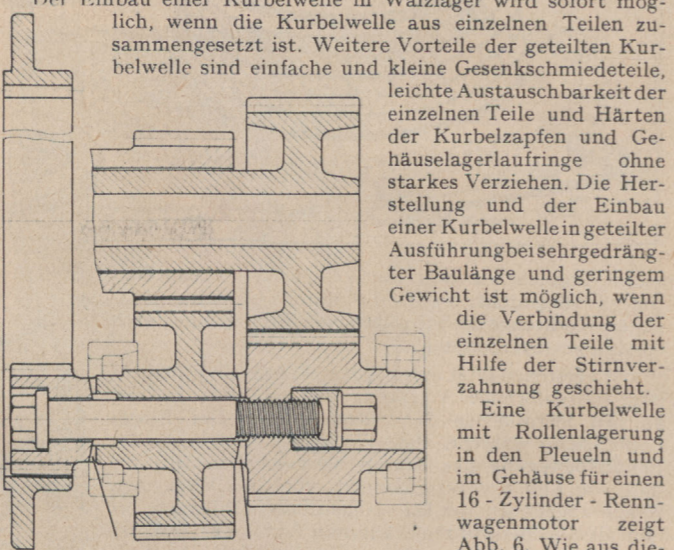


Abb. 4

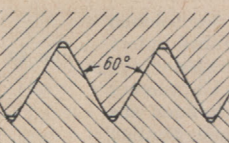


Abb. 3

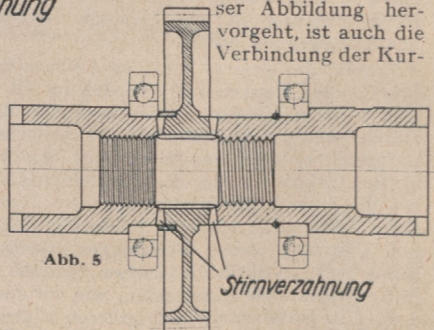


Abb. 5

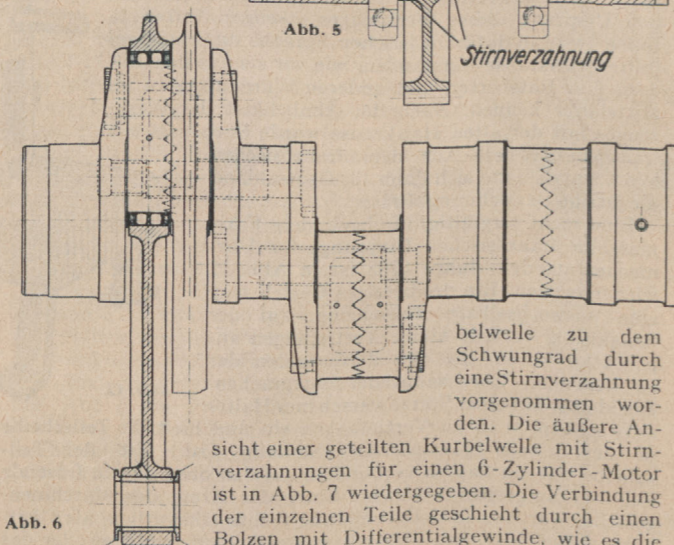


Abb. 6

belwelle zu dem Schwungrad durch eine Stirnverzahnung vorgenommen worden. Die äußere Ansicht einer geteilten Kurbelwelle mit Stirnverzahnungen für einen 6-Zylinder-Motor ist in Abb. 7 wiedergegeben. Die Verbindung der einzelnen Teile geschieht durch einen Bolzen mit Differentialgewinde, wie es die

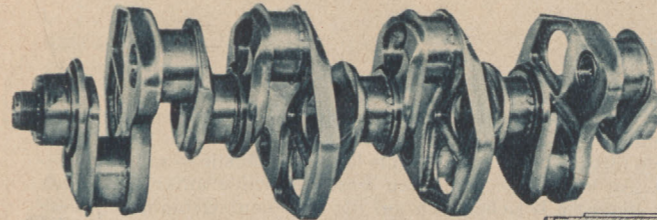


Abb. 7

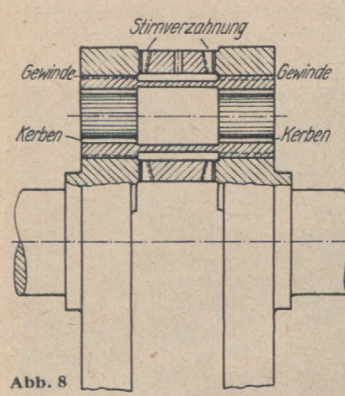


Abb. 8

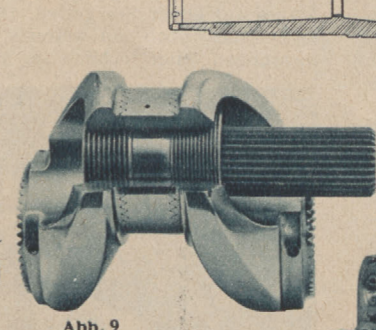


Abb. 9

Abb. 8 veranschaulicht. Zum Anziehen der hohlen Bolzen ist in der Bohrung derselben ein eingekerbter Kranz vorgesehen. In diese Kerben wird ein ebenfalls gekerbter Dorn nach Abb. 9 gesteckt und dieser mit einem Sonderschlüssel gedreht.

Besonders für den Flugmotorenbau ist die gedrängte und gewichtsparende Bauart der geteilten Kurbelwellen mit Stirnverzahnungen geeignet. In Abb. 10 ist die Ausführung einer solchen Kurbelwelle für einen Sternmotor dargestellt. Abb. 11 bringt die äußere Ansicht einer ähnlichen Kurbelwelle für einen Sternmotor, während Abb. 12 dieselbe im auseinandergebauten Zustande zeigt. Diese Abbildung läßt die Stirnverzahnungen an den einzelnen Bauteilen sowie den Verbindungsbolzen mit seiner eingekerbten Mutter erkennen.

Hohe Ansprüche werden an die Verbindung der Luftschaubennabe mit der Motorwelle gestellt. Es sind hier vor allen Dingen Betriebssicherheit und leichteste Ausführung erforderlich. Auch für diese Zwecke hat sich eine Luftschaubennabe mit Hirth-Stirnverzahnung bewährt. Die Ausführung einer solchen Nabe zeigt die Abb. 13. Die Nabe besteht aus einem im Gesenk geschmiedeten Flansch b aus vergütetem Chrom-Molybdän-Vanadinstahl und der Leichtmetalldeckscheibe i. Flansch und Deckscheibe umfassen die Luftschaube a und werden durch die Bolzen k miteinander verbunden. Zur Übertragung des Drehmomentes vom Motor auf die Luftschaube dienen 12 bogenförmige radial im Flansch angeordnete Zähne d. Die Zähne greifen in entsprechende Aussparungen c der Luftschaube ein. Der Vorzug dieser Anordnung liegt darin, daß das Drehmoment von breiten Flächen aufgenommen wird und die Zähne auf die Luftschaube keine Sprengwirkung ausüben. Die Verbindungsbolzen übertragen kein Drehmoment, sondern nehmen lediglich Zugbeanspruchungen auf. Die Verbindung

Die Anwendung der Stirnverzahnung ist nur möglich, wenn sie mit sehr großer Genauigkeit ausgeführt ist. Die Herstellung der

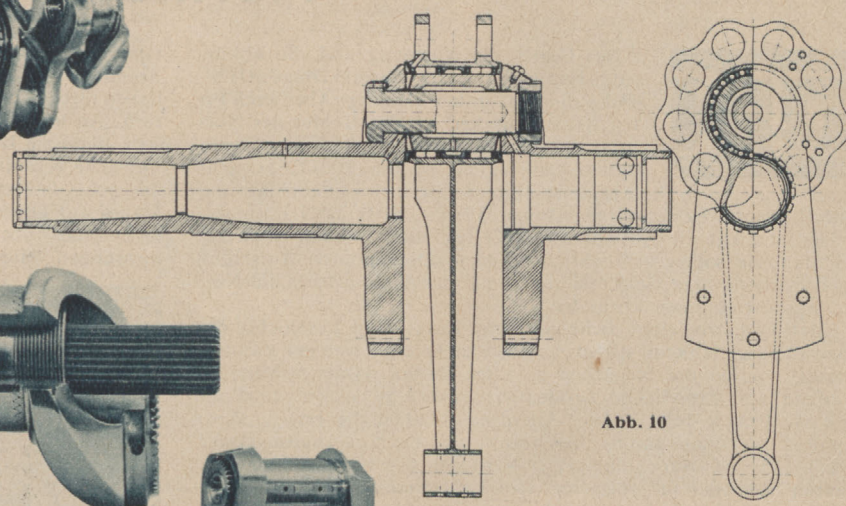


Abb. 10

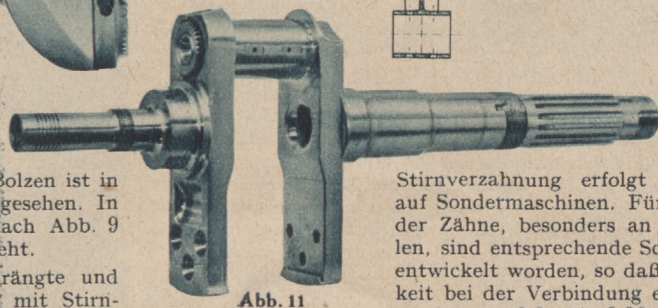


Abb. 11

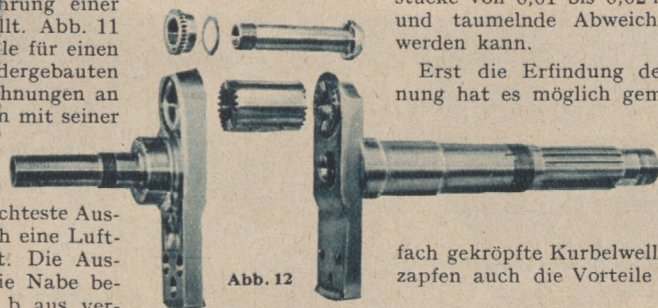


Abb. 12

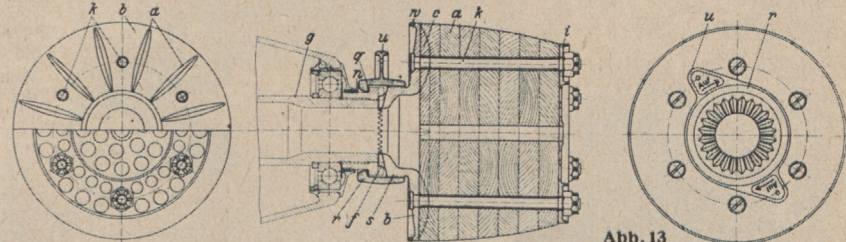


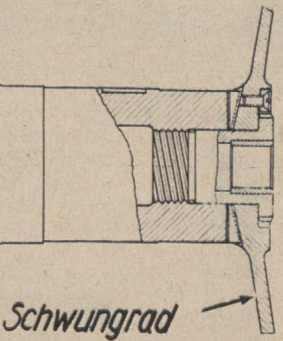
Abb. 13

Stirnverzahnung erfolgt durch Fräsen auf Sondermaschinen. Für das Schleifen der Zähne, besonders an gehärteten Teilen, sind entsprechende Schleifmaschinen entwickelt worden, so daß eine Genauigkeit bei der Verbindung einzelner Werkstücke von 0,01 bis 0,02 mm auf Schlag und taumelnde Abweichungen erreicht werden kann.

Erst die Erfindung der Stirnverzahnung hat es möglich gemacht, für viel-


fach gekröpfte Kurbelwellen und Kurbelzapfen auch die Vorteile der Kugellager

bzw. Wälzlager und Nadellager zu verwenden, ohne eine Teilung vorzunehmen. Die Anwendung der Stirnverzahnung ermöglichtes auch, eine erhebliche Herabsetzung des Gewichtes zu erzielen, die doch bei den in Frage kommenden hochwertigen Materialien ganz besonders wünschenswert ist.



Schwungrad

der Motorwelle g mit dem Flansch b geschieht durch die Stirnverzahnung f. Zu diesem Zwecke ist auf das Gewinde der Motorwelle der stirnverzahnnte Spannflansch n geschraubt. Hinter die Schulter des Spannflansches greift der Schulterring der Überwurfmutter r. Durch Anziehen der Überwurfmutter wird die Stirnverzahnung zusammengedrückt. Absätze u in der Überwurfmutter ermöglichen das Anziehen derselben. Zwischen Überwurfmutter und Spannflansch liegt eine Zwischenlage q.


Thren feierabend opfern
hunderttausende WAW.-Walter und
-helfer dem Dienst fürs Volk.
Und was tuft Du?

Normung

DIN

Der Begriff der Normung und die abkürzende Bezeichnung für genormte Dinge, „DIN“ sind jedem Techniker geläufig. Aber auch für den Nichttechniker ist das Gebiet der Normung interessant; er nimmt genormte Gegenstände fast täglich in die Hand; er geht zum Beispiel in das Papierwarengeschäft und

kauft genormtes Schreibmaschinenpapier: „Bitte DIN-Format.“

Es ist nicht die Absicht dieser Zeilen, über Bekanntes zu berichten, sie sollen vielmehr dem einen oder anderen Aufschluß geben über einige Gesichtspunkte, die das Wissen über die Normungsbestrebungen abrunden.

Man kann vielleicht nicht von einer Entstehungsgeschichte des Normungsgedankens sprechen, denn mehr oder weniger zwangsläufig wurden die Menschen zu allen Zeiten dahin geführt, zu ordnen und für gleiche Größenverhältnisse zu sorgen, dort wo sie die Praxis dazu zwang. Allerdings blieben die ersten „Normungs“-Versuche immer beschränkt auf einen verhältnismäßig kleinen Kreis. Manchmal vergrößerte sich der Kreis, wuchs aber selten nur über oft enggezogene Landesgrenzen hinaus.

Das mag aus den verschiedensten Gründen verständlich sein. Wenn aber innerhalb eines Landes die verschiedensten Maßeinheiten galten — und das war bis in die jüngste Zeit hinein keine Seltenheit —, so mußte dieser unmögliche Zustand manche Schwierigkeiten mit sich bringen. Es war eine Zeitlang sogar so, daß in dem einen Dorf diese Einheit, im Nachbardorf eine andere galt. Die derart gegebene Verwirrung hatte zum Beispiel dazu geführt, daß ein von Friedrich II. für Potsdam entworfenes Tor vom beauftragten Baumeister viel zu klein errichtet wurde. Es mußte wieder abgerissen werden. Der König hatte mit einem anderen Maß gemessen als der Baumeister!

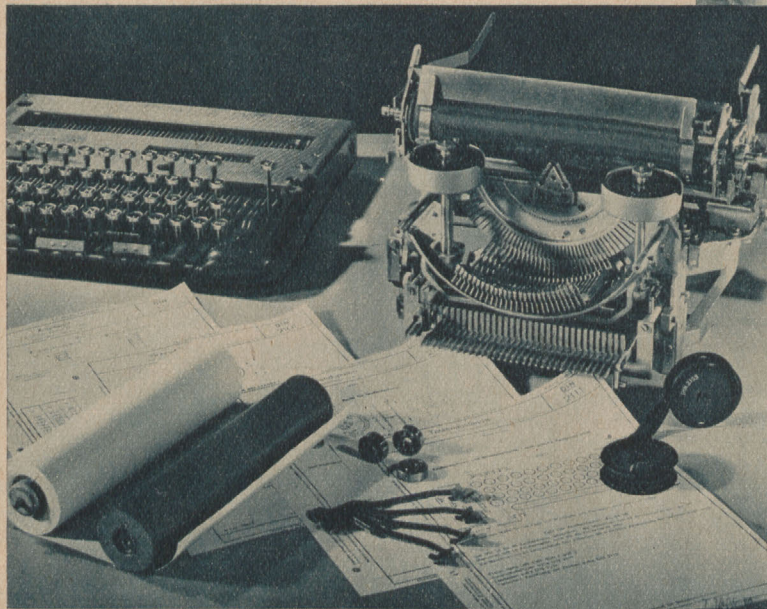
von 1852 Metern gleichzusetzen ist und die von der amerikanischen Seemeile mit 1853,25 Metern nicht sehr abweicht. Die Briten haben ihre eigene Seemeile — die längste Seemeile — mit 1855 Metern. An und für sich müßten diese Seemeilen unter sich gleich sein, denn sie beziehen sich auf die Meridianbogenminute. Diese Tatsache vereinfacht den Seeleuten nautische Berechnungen, und das mag als Entschuldigung für die Aufrechterhaltung des alten Maßes auf hoher See gelten. Die Seeleute haben außer der Seemeile auch noch ein weiteres Sondermaß, nämlich für Tiefenmessungen. Hier rechnen sie mit dem „Faden“! Ein Faden ist



Prüfung von Wassermesser-Einzelteilen auf Maßhaltigkeit. Die Genauigkeit, mit der die in der Fabrikation benutzten Meßinstrumente messen müssen, ist genormt

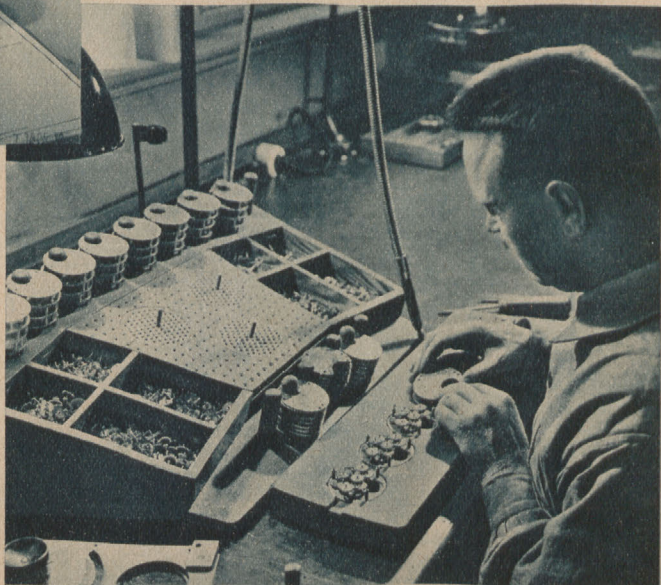
Typenkorb eines Fernschreibers, davor einige der genormten Teile mit den zugehörigen Normblättern. Ein Beispiel, wie die Technik bei der Neuentwicklung auf bereits vorhandene genormte Teile aufbaut, ist der Siemens-Fernschreiber. Von den im Schreibmaschinenbau genormten Teilen wurden zum Beispiel die Tastatur, die Typenhebel, die Schreibwalze, das Papier und das Farbband übernommen, um so den auch im internationalen Verkehr arbeitenden Fernschreiber für jedermann leicht bedienbar zu machen. Außerdem wurden auch die übrigen allgemein bereits genormten Teile, zum Beispiel Schrauben und Kugellager, für die Neuentwicklung verwendet

Zusammenbau von Wassermessern. Normung der Einzelteile und übersichtliche Ordnung am Montageplatz schafft Beschleunigung und Verbilligung der Herstellung (3 Werkphotos: Siemens)



Was gäbe das für einen Wirrwarr, wenn man heute noch Entfernungen so angeben wollte, wie es in einigen Gegenden damals geschah, in denen die Bauern nach Tabakspfeifen rechneten: „Bis X-Dorf? Da geht man noch drei Tabakspfeifen weit.“

Bis man sich schließlich entschloß, die Längenmaße zu normen, floß noch viel Wasser den Rhein hinab: Es war noch ein langer Weg bis zum Meter und Kilometer. Es ist keine beglückende Feststellung, daß auf dem Gebiete der Längenmaße selbst heute noch keine vollkommene Einheitlichkeit erreicht ist, obwohl der Normungsgedanke — man darf es wohl sagen — Allgemeingut geworden ist. Es gibt innerhalb unserer Reichsgrenzen noch Gegenden, in denen man die Elle benutzt, in denen man nach Fuß und Zoll mißt. Daß man das „Zoll“ in der Technik ebenfalls noch kennt, ist bekannt und hat schließlich seine Gründe. Bestimmt aber wird es eines Tages dahin kommen, daß auch das Zollmaß aus dem Wortschatz des Ingenieurs verschwindet und in der historischen Schublade begraben bleibt. Ein anderes Beispiel zum gleichen Thema: Unsere Seeleute konnten sich bislang noch nicht von der „Seemeile“ trennen, die einer Entfernung



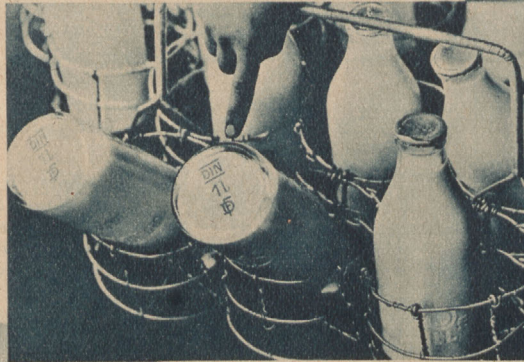
gleichzusetzen 1,829 Metern. Auch dieser Faden wird eines Tages aufgewickelt werden!

Auf dem Gebiete der Hohlmaße gibt es in einigen Weingegenden neben dem Hektoliter noch „Fuder“, die in ihrem Meßwerte stark schwanken: Ein Fuder ist = 800 bis 1800 Liter. — Daß man heute noch Thermometer kaufen kann, auf denen neben den Celsiuswerten die Reaumurwerte eingetragen sind, ist beinahe unglaublich, aber Tatsache. Unsere Großeltern allerdings mußten, wenn sie wissen wollten, ob es draußen warm oder kalt war, mit einer weiteren Größe rechnen, mit „Fahrenheit“.

Wie weit die Geschichte der Normung zurückreicht, läßt sich nicht sagen, wenn man nicht die Geburtsstunden der einzelnen Normenausschüsse zugrunde legen will. Wie wir eingangs schon erwähnten, hat sich der Gedanke der Normung, diktiert durch praktische Notwendigkeiten, langsam selbständig entwickelt; man hat ja schließlich nicht eine behördliche Verord-

Genormte Milchflaschen mit dem DIN-Zeichen auf dem Boden sind einheitlich in Größe, Form und Inhalt

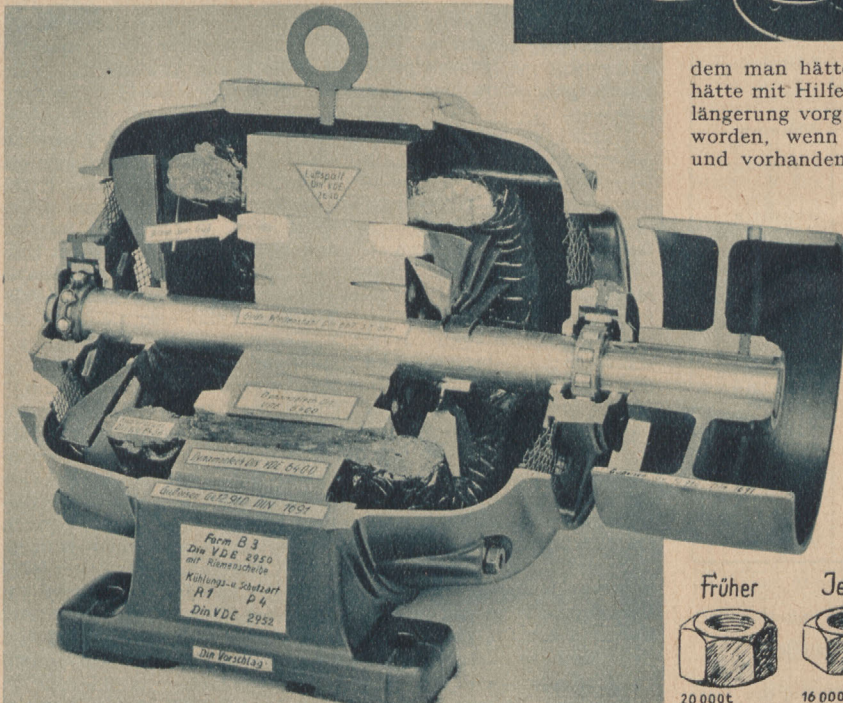
DIN auf der Milchflasche gibt Gewähr für richtiges Maß



dem man hätte Wasser pumpen können, weit entfernt war, so hätte mit Hilfe der Schläuche der Nachbarfeuerwehren eine Verlängerung vorgenommen werden können. Das Dorf wäre gerettet worden, wenn genormte Schraubverbindungen vorgeschrieben und vorhanden gewesen wären.

Gerade auf dem Gebiete der Gewinde herrscht in mancher Hinsicht immer noch eine gewisse Ungleichmäßigkeit. Wir haben „zöllige“ Gewinde und sowohl das metrische System als auch das Whitworth-System. Gewiß kann man für diese Tatsache Gründe anführen, die es verständlich machen, warum man nicht von heute auf morgen vereinheitlicht. Einen Überblick über die Anwendung der genormten Gewindegewinde für übliche Befestigungsgewinde bei den Behörden und hauptsächlichsten Industriegruppen gibt die Tabelle auf der nächsten Seite.

Es hieß Eulen nach Athen tragen, wollte man auf die Wichtigkeit der Normung, die sich täglich immer wieder zeigt, näher eingehen. Sie ist von größeren Industrieunternehmungen übrigens schon frühzeitig erkannt worden. So gibt es beispielsweise bei Siemens ein recht stattliches altes Normenbuch,



Die Abbildung dieses Drehstrommotors mit Stromdämpfungsläufer zeigt eine große Anzahl genormter Teile, die aber nicht einmal alle hier gekennzeichnet sind (Werkaufnahme: Siemens)

nung darüber erlassen, daß man mit der rechten Hand schreiben soll oder daß man die rechte Hand zum Grube reicht. Immerhin könnte man sagen, daß sich die Menschheit auf eine Rechte-Hand-Normung festgelegt hat. Auch in der Schrift hat sich fast die gesamte Menschheit auf die Schreibweise von links nach rechts festgelegt, nur die Hebräer schreiben von rechts nach links und die Mongolen von oben nach unten. Während uns das Jüdisch-Hebräische wenig interessiert, beobachten wir, daß die seit Urzeiten üblichen Schriftzeichen und Schriftarten im Fernen Osten allmählich aber sicher ersetzt werden durch europäische Schriftzeichen und europäische Schreibweise. Auch die östlichen Völker sehen sich aus wirtschaftlichen Gründen veranlaßt, hier zu normen.

Es muß immer wieder festgestellt werden, daß es fast überall wirtschaftliche Gründe sind, die zur Normung führen; wir nannten sie vorher einmal „praktische“ Gründe. Besonders stark muß sich ein Mangel an Normung in der Technik, mithin in der Industrie auswirken. Welch ein fürchterliches Durcheinander würde es geben, wenn beispielsweise Schrauben und Schraubengewinde nicht einer gewissen Normung unterworfen wären. Man stelle sich zum Beispiel vor — und so war es vor nicht allzu langen Jahren —, daß in irgendeinem Dorfe ein Feuer ausbrach und, da die Ortsfeuerwehr nicht ausreichte, die Feuerwehren der benachbarten Ortschaften mit zur Hilfe herangeholt wurden. Aber sie konnten nicht viel helfen, denn die Gewindemaße ihrer Schlauchverbindungen waren andere. Wenn die vorhandenen Schlauchlängen der Ortsfeuerwehr nicht ausreichten, weil vielleicht der Teich, aus

Früher	Jetzt	Ersparnis
20 000 t	16 000 t	4 000 t
3 750 000 R.M.	3 000 000 R.M.	750 000 R.M.
70 000 km Gewinde-Ersparnis		Ersparnis für den Verbraucher 1500 000 R.M.

Vorteile der Schraubennormung

Ein neuzeitlicher Montagearbeitsplatz (Drehwähler-Montage). Alles liegt griffbereit. Das Bild zeigt, aus wieviel einzelnen Teilen sich mancher Apparat zusammensetzt. Die größte Zahl dieser Teile ist genormt und kann für die verschiedensten Apparate verwendet werden (Werkaufnahme: Siemens)



das bereits aus dem Jahre 1904 stammt. Eins immerhin kann unterstrichen werden, daß der Gemeinschaftsgedanke unserer heutigen Zeit der Normung jene Förderung zuteil werden ließ, die zu dem gegenwärtigen sichtbaren Erfolg der Normungsbestrebungen geführt hat.

Gewindetabelle

Behörden und Industrie- gruppen	bis 5 mm	6 bis 10 mm ($\frac{1}{4}$ " bis $\frac{3}{8}$ ")	12 bis 64 mm ($\frac{1}{2}$ " bis $2\frac{1}{2}$ ")
Wehrmacht			
Heer	metrisch	metrisch	metrisch ¹⁾
Marine	metrisch	metrisch	Whitworth ²⁾ ³⁾
Luftwaffe	metrisch	metrisch	metrisch
Luftfahrt	metrisch	metrisch	metrisch
Reichsbahn			
Dampflokotivbau	metrisch	metrisch	Whitworth
Elektr. Lokomotivb.	metrisch	metrisch	Whitworth
Eisenbahnwagenbau	metrisch	metrisch	Whitworth
Kleinlokomotiven u. Triebwagen:			
Fahrzeugteil	metrisch	metrisch	Whitworth
Motorenteil	metrisch	metrisch	metrisch
Oberbau, Weichenbau	metrisch	metrisch	metrisch
Reichspost	metrisch	metrisch	Whitworth
Kraftfahrbau	metrisch	metrisch	metrisch
Allgem. Maschinenbau	metrisch	metrisch	Whitworth
Werkzeugmaschinenbau	metrisch	metrisch	z. T. metrisch z. T. Whitworth
Elektrotechnik	metrisch	metrisch	Whitworth z. T. metrisch
Handelsschiffbau	metrisch	metrisch	Whitworth ²⁾
Straßenbahnen und sonst. Schienenbahn.			
Straßenbahnwagen Oberbau) wie Reichsbahn		
Bergbau	metrisch	metrisch	Whitworth
Rohrleitungen	—	metrisch	Whitworth
Fahrradbau	z. T. metrisch	z. T. metrisch	—
Schreibmaschinen	metrisch	metrisch	—
Textilmaschinen	z. T. metrisch z. T. Whitworth	z. T. metrisch z. T. Whitworth	überwiegend Whitworth

¹⁾ Eine Ausnahme bilden rohe Schrauben mit Muttern über 10 mm, wofür Whitworth-Gewinde zugelassen wird.

²⁾ Über 10 mm wahlweise Whitworth nach DIN 11 und HNA-Feingewinde nach DIN HNA G 1 ab 26 mm aufwärts.

³⁾ Artillerie auch metrisches Gewinde, obere Grenze nicht festgelegt.

Stellt man die Frage, wie weit sich nun zahlenmäßig die Vorteile der Vereinheitlichung auswirken, so kann man dies am besten durch einige Beispiele beantworten. Durch die Einführung des DIN-Formates für Papier im Staatshaushalt werden nach der „Zeitschrift für Deutschlands Buchdrucker“ die Ersparnisse auf etwa zwei Millionen Reichsmark jährlich geschätzt. Ganz besonders

Aluminiumgeschirr, Einkochgläser, Herdplatte, Wirtschaftsporzellan und viele andere genormte Dinge erleichtern im Küchenbetrieb Arbeit und Ersatzteilbeschaffung



wichtig wirkt sich die Normung für die Lagerhaltung aus. So konnte eine deutsche Transmissionsfabrik ihr Lager dank der Normung um 35 vH verringern. — Eine Maschinenfabrik in Westfalen konnte durch Anpassung an die Lagereisennormen die Profilsorten von 448 auf 140 herabsetzen, wodurch sich das Eisenlager von 3500 auf 1200 Tonnen verringerte. Berechnet man die Verzinsung des Lagerbestandes, so ergibt sich das Folgende: Wenn eine Tonne Lagereisen = 130 RM und 8 vH Bankzinsen erfordert, gilt diese Aufstellung:

Anfang 1930:
3500 t · 130 = 455000 RM zu 8 vH = 36400 RM Zinsen
Anfang 1933:
1200 t · 130 = 156000 RM zu 8 vH = 12480 RM Zinsen
erspart 23920 RM Zinsen

Das entspricht einem freigewordenen Kapital von 299000 RM. Eine Baugenossenschaft erzielte infolge Verwendung genormter Bauteile eine Senkung der Baukosten um 15 vH. — Die Stadt Ingolstadt berechnet die Einsparung bei ihren Bauten zu 10 bis 15 vH der Gesamtbaukosten, das Bezirksamt Burglengenfeld, ein Bezirk mit hochentwickelter Industrie, zu 10 vH. — Beim Wiederaufbau mehrerer durch Feuersbrünste zerstörter Ortschaften in Oberfranken und in der Unterpfalz wurde durch Anwendung genormter Bauteile ein schnellerer Baufortschritt und mithin ein frühzeitiger Bezug der neuen Anwesen durch die vorübergehend in Notwohnungen untergebrachte Bevölkerung möglich.

Es mag interessant sein, aus dem weiten Gebiet der praktischen Anwendung der Normungsvorschriften einiges herauszugreifen. Grundsätzlich unterscheidet man Grundnormen und Fachnormen. Zu den Grundnormen werden alle Normen von allgemeiner Bedeutung gerechnet, während die Fachnormen nur für bestimmte Gebiete gelten. Grundnormen sind zum Beispiel Einheiten, Formelgrößen, Benennungen, Normungszahlen, Formate, Maschinenelemente, Gewinde, Passungen, Toleranzen, Zeichnungsnormen, Schriften. Sie beschränken sich also nicht auf ein bestimmtes Erzeugnis oder Fach, sie finden vielmehr in den verschiedensten Gebieten der Fertigung und des Handels Anwendung und sind somit Grundlage und Ausgangspunkt für die Normung.

Wir greifen beispielsweise heraus, daß ungefähr 40 Blätter die Zeichnungsnormen umfassen, die unter anderem von der Deutschen Reichsbahn 1932 für ihre sämtlichen Betriebe eingeführt worden sind. Sie behandeln zum Beispiel Zeichnungsarten, Format und Faltungen der Zeichnungen, Maßstäbe, Anordnung der Ansichten und Schnitte, Linien, Schraffuren, Farben, Oberflächenzeichen, Sinnbilder, Maßeintragungen, Beschriftungen.

Papierformate sind innerhalb des Normungsfragenkomplexes keineswegs als unwichtig anzusehen. So hat der Reichsfremden-Verkehrsverband seinen Mitgliedern die Einhaltung bestimmter Formate zur Pflicht gemacht. Die Größen von Schulheften und Schulbüchern sind genormt, selbst die Vordrucke für die Krankenversicherung, Meldevordrucke, Plakatformate.

Was die Fachnormungen anbelangt, so gibt es da zum Beispiel Vorschriften für Porzellangeschirr, und so sind den Lieferungs-vorschriften für die Wehrmacht bestimmte Normblätter zugrunde gelegt, die sich auf Eßnapfe, Trinkbecher, Suppen- und Fleischschüsseln und auch auf Bettstellen beziehen.

Zahlreiche Normen stehen im Dienste des Unfallschutzes, denn Schaffung zuverlässiger Sicherheit ist eins der wichtigsten Ziele der Normung. Dieser Gesichtspunkt tritt besonders bei den folgenden Gebieten hervor: Feuerwehresen, Luftschutz, Gasschutz- und Atemgeräte, Röntgentechnik, Bergbau und besonders das Bauwesen, bei dem die Normen vielfach die sicherheitstechnischen Grundlagen festlegen. Das Gebiet der Elektrotechnik ist praktisch nicht mehr denkbar ohne den Faktor Normung, dessen einfachste Anwendung beispielsweise durch die Vereinheitlichung von Schraubgewindegrößen für Glühlampen gegeben ist.

Auch das Gebiet der Verpackungen hat sich der Normung unterwerfen müssen. Auf Grund von Anordnungen der Überwachungsstelle für Eisen und Stahl dürfen gewisse Blechpackungen für den Inlandsbedarf nur in den Abmessungen entsprechender Normblätter angefertigt werden. Die Anweisungen sind verhältnismäßig jungen Datums. Sie beziehen sich unter anderem auf Dosen für Obst- und Gemüsekonserven, für Würstchen, ferner auf Dosen für Fischkonserven, für Schuh- und Lederpflegemittel usw.

Vom Generalinspektor für das deutsche Straßenwesen sind einheitliche Ausführungen für Grenzsteine zur Festlegung der geschlossenen Ortslage vorgeschrieben worden. Die entsprechenden Angaben sind ebenfalls in einem Normenblatt verankert.

Wir haben nur einige wenige Gebiete herausgegriffen, und wir müßten Bücher füllen, um auf alle Einzelheiten einzugehen. Es lag uns aber mehr daran, kurze Hinweise auf jene Gebiete zu

geben, von denen man im allgemeinen wenig in bezug auf die Normung weiß. Es ist ja selbstverständlich, daß man im Kraftfahrzeugbau, im Eisenbahnwesen, in der Luftfahrt, in der Schifffahrt und auf dem Gebiete des Bauwesens ganz besonders eindrucklich normend vorgegangen ist.

Die Normung erstreckt sich aber keineswegs nur auf Größenverhältnisse, auf Kennzeichen, sei es durch Symbole oder Farben, sie bezieht sich ebenso sehr auf Materialarten, zum Beispiel auf die Zusammensetzung von Legierungen, auf die chemischen und physikalischen Eigenschaften von festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen. So gibt es besondere Normenblätter für Mineralöle.

Das deutsche Normenwerk umfaßte Anfang 1938 rund 6300

endgültige Normblätter; wie sich diese auf die Hauptgebiete verteilen, zeigt nachfolgende Aufstellung:

Bauwesen	420	Luftfahrt	120
Bergbau	400	Maschinenbau u. Materialprüfungen	640
Chemisches		Schiffbau	1250
Apparatwesen.....	120	Textilindustrie	130
Eisenbahnwesen	650	Werkzeuge u. Werkzeugmaschinen	250
Elektrotechnik	460	Grundnormen und verschiedene Gebiete ...	1530
Hauswirtschaft	70		(Fortsetzung folgt)
Kraftfahrzeugbau	170		
Landwirtschaft	90		

Über Meßwandler

Meßwandler sollen in Wechselstrom-Hochspannungsanlagen den Anschluß von normalen Meßgeräten und gefahrlose Messungen ermöglichen. Es handelt sich in der Hauptsache um den Anschluß von Strom- und Spannungsmessern, Leistungs- und $\cos\varphi$ -Anzeigern, Frequenzmessern, Zählern sowie Relais. Man unterscheidet Strom- und Spannungswandler.

1. Stromwandler

Stromwandler sind Serientransformatoren, deren Primärwicklung im Stromkreis einer Hauptstromleitung liegt, deren Sekundärwicklung jedoch der eines gewöhnlichen Transformators entspricht (Abb. 1). Ohne Sekundärwicklung würde also der Stromwandler den Charakter einer Drosselspule aufweisen.

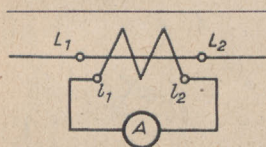


Abb. 1

Bei offenen Sekundärklemmen dient der ganze Strom nur zur Erzeugung des magnetischen Feldes, der Wandler wirkt mithin als reine Drosselspule und verzehrt einen entsprechenden Spannungsanteil (Spannungsabfall). Bei konstantem Primärstrom und sekundärer Stromentnahme wird das Hauptfeld kleiner, da die sekundären Amperewindungen zunehmen. Da mithin die vom Hauptfeld induzierte EMK kleiner wird, verbraucht der Wandler nur weniger Spannung. Somit ergeben sich die umgekehrten Verhältnisse wie beim gewöhnlichen Transformator, denn der primäre Strom wird durch die Belastungen nicht beeinflusst, und die Klemmenspannung ändert sich mit der Belastung. Die veränderliche Spannung U_1 wird bei wachsender Belastung kleiner und ist bei offener Sekundärseite am größten, bei Kurzschluß am kleinsten. Praktisch darf der Stromwandler nicht leerlaufen, da sonst der Eisenkern primärseitig infolge fehlender sekundärer Gegenwirkung zu stark magnetisiert wird, wodurch zu hohe Erwärmung auftritt.

Stromwandler müssen kurzschlußsicher sein, und zwar sowohl in dynamischer als auch in thermischer Hinsicht. Stromwandler dienen dazu, den zu messenden Strom einer Hochspannungsleitung so genau als möglich in den Meßstrom von normal fünf Ampere umzuwandeln und dabei gleichzeitig die Hochspannung von den Meßstromkreisen, die geerdet sind, fernzuhalten. Beim Anschluß mehrerer Meßgeräte an Stromwandler ist zu beachten, daß diese in Reihe geschaltet sein müssen. Damit der Stromfehler des Wandlers klein bleibt, darf die sekundäre Belastung (Bürde) nicht zu groß sein. Der sogenannte Fehlwinkel, welcher bei genauen Leistungsmessungen berücksichtigt werden muß, ist die Abweichung des Sekundärstromes gegenüber dem negativen Wert des Primärstromes. Die Sekundärseite wird stets mit einem Pol geerdet, damit auch bei schadhafter Isolation des Wandlers sekundär keine Gefahr besteht.

Die Hauptforderungen, die an einen neuzeitlichen Stromwandler gestellt werden, sind folgende:

1. Spannungssicherheit gegen Über- beziehungsweise Durchschlag.
2. Durchschlagsicherheit von Windung zu Windung der im Leitungszug liegenden Primär- und Sekundärspule.
3. Thermische Sicherheit gegen Über- beziehungsweise Kurzschlußströme.
4. Dynamische Festigkeit der Wicklung und deren Enden.
5. Meßgenauigkeit.
6. Überstromcharakteristik und Eignung für Selektivschutz.

2. Spannungswandler

Spannungswandler unterscheiden sich praktisch im allgemeinen nicht von gewöhnlichen Transformatoren. Es kommt sowohl die Mantel- als auch die Kerntype zur Verwendung. Spannungs-

wandler gestatten Meßgeräten, Relais, Automaten, welche normal für Niederspannung gebaut sind, den Anschluß an Hochspannungsleitungen, trennen die Meßgeräte elektrisch vom Netz und ermöglichen eine Erdung des Meßkreises von 100 Volt (Schaltung nach Abb. 2). Die Belastung durch die an Spannungswandler angeschlossenen Geräte usw. beträgt durchschnittlich je nur 15 VA (Voltampere). Bei hohen Netzspannungen erhalten Span-

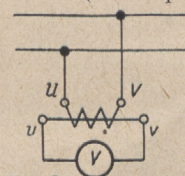


Abb. 2

nungswandler oft die Ausmaße von Transformatoren größerer Leistung, hervorgerufen durch die schwierigen Isolationsverhältnisse, die großen Platzbedarf zur Folge haben. Das Verhältnis „Grenzleistung: Normalleistung“ liegt meist zwischen 10 und 20, je nach Höhe der Netzspannung. Man unterscheidet Spannungsfehler und Fehlwinkel. Der Spannungsfehler ist die Abweichung des Spannungsverhältnisses vom Windungsverhältnis. Der Fehlwinkel ist der Winkel, den die Klemmenspannung U_1 mit der elektromotorischen Kraft (EMK) E_1 graphisch miteinander bilden. Er braucht nur bei Leistungs- und Arbeitsmessungen, nicht aber bei Spannungsmessungen berücksichtigt zu werden. Bei sehr hohen Spannungen werden zuweilen mehrere Spannungswandler in Reihe geschaltet (Kaskaden-Spannungswandler) und in einen gemeinsamen großen Isolator eingebaut.

Die Tabelle gibt eine Übersicht über den Eigenverbrauch der gebräuchlichsten Anschlußgeräte, für die man Spannungswandler verwendet.

Eigenverbrauch der gebräuchlichsten Anschlußgeräte	Voltampere	Leistungsfaktor $\cos\varphi$
Weicheisen-Voltmeter ...	7,5 bis 12	0,9 bis 1
Elektrodynamisches Voltmeter (eisenlos)	4,5 bis 7,5	1
Elektrodynamisches Voltmeter (eisengeschlossen)	6,5 bis 15	1
Drehfeld-Voltmeter	4,5 bis 6,5	0,45 bis 0,9
Hitzdraht-Voltmeter	6,5 bis 15	1
Elektrodynamischer Leistungsfaktormesser ..	4,5 bis 12	1
Elektrodynamischer Leistungsanzeiger (eisenlos)	3 bis 6	1
Elektrodynamischer Leistungsanzeiger (eisengeschlossen)	2 bis 3	1
Drehfeld-Leistungsanzeiger	3 bis 9	0,25 bis 0,5
Frequenzmesser	2 bis 15	0,8 bis 1
Elektrodynamischer Spannungsschreiber ...	7,5 bis 30	1
Drehfeld-Leistungsschreiber	7,5 bis 35	0,5 bis 0,8
Normale Zählerpulven ...	0,25 bis 0,50	—
Spannungsrückgangsrelais	25 bis 30	—
Nullspannungsrelais	18 bis 25	—

Mathematik in der Werkstatt

(Fortsetzung aus Heft 9/1938)

Beispiel 15. Bei Zylindermessungen mit Optimeter und Prisma befindet sich für alle Messungen auf dem Taststift des Optimeters ein Meßhütchen. Abb. 29 läßt lediglich das Meßhütchen mit Kugelfläche erkennen, das sich im Meßkopf des Optimeters befindet. (Die Kugelflächen des Meßhütchens ermöglichen in diesem Falle kleinste Berührung zwischen Prüfgegenstand und Meßhütchen). Welche Gleichung ergibt sich zur Berechnung des Prüfmaßes P, wenn der vorgeschriebene Durchmesser d des zu prüfenden Werkstückes (Zylinder), Höhe a und der Winkel $\alpha = 60^\circ$ des auf dem Optimetertisch befindlichen Prismas als bekannt vorliegen?

1. Lösung: Aus dem rechtwinkligen Dreieck ABC (Abb. 30) läßt sich zunächst mit Hilfe des gegebenen Winkels $\frac{\alpha}{2}$ und des gleichfalls bekannten Halbmessers BC (Gegenkathete des Winkels $\frac{\alpha}{2}$) die Strecke AB (Hypotenuse) berechnen; es gilt die Sinusfunktion Gl. (5):

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \frac{BC}{AB}$$

Mit $\sin \frac{\alpha}{2} = \sin 30^\circ = 0,50000$ und $BC = \frac{d}{2}$ geht diese Gleichung über in:

$$0,5 = \frac{\frac{d}{2}}{AB} \text{ oder } 0,5 = \frac{d}{2 \cdot AB}; \text{ daraus}$$

$$AB = \frac{d}{2 \cdot 0,5} \text{ oder } AB = d.$$

Wie Abb. 30 zeigt, folgt weiterhin:

$$P = a + AB + \frac{d}{2} = a + d + \frac{d}{2} = a + 1,5 \cdot d.$$

Prüfmaß $P = a + 1,5 d.$

2. Lösung: Die Gleichung $0,5 = \frac{d}{2 \cdot AB}$ ergibt sich auch, wenn statt mit dem Winkel $\frac{\alpha}{2}$ bei A (Abb. 30) mit dem Ergänzungswinkel bei B, also mit $90^\circ - \frac{\alpha}{2} = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ gerechnet wird; es findet dann die Cosinusfunktion nach Gl. (6) Anwendung: $\cos 60^\circ = \frac{BC}{AB}$ oder $0,5 = \frac{d}{2 \cdot AB}$.

Beispiel 16. Welches Maß ergibt sich für den größten Halbmesser x beim Drehen des Kugelgriffes nach Abb. 31?

1. Lösung: Aus dem rechtwinkligen Dreieck ABC (Abb. 32) läßt sich zunächst mit Hilfe des gegebenen Winkels 30° und der gleichfalls bekannten Hypotenuse AC die Strecke AB (Ankathete des Winkels 30°) berechnen; es gilt die Cosinusfunktion Gl. (6):

$$\cos 30^\circ = \frac{AB}{AC}$$

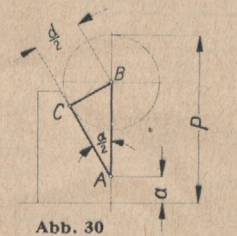
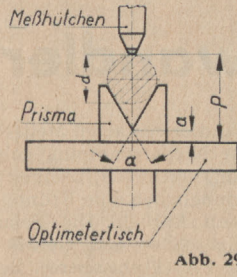
Mit $\cos 30^\circ = 0,86603$ und $AC = 95$ mm geht diese Gleichung über in:

$$0,86603 = \frac{AB}{95}; \text{ daraus } AB = 95 \cdot 0,86603 = 82,27285;$$

$AB \approx 82,27$ mm. Der größte Halbmesser x ergibt sich mit Bezug auf Abb. 32 zu:

$$x = AB + 10 = 82,27 + 10 = 92,27; x = 92,27 \text{ mm.}$$

2. Lösung: Die Gleichung $0,86603 = \frac{AB}{95}$ ergibt sich auch, wenn statt mit dem Winkel 30° bei A (Abb. 32) mit dem Ergänzungswinkel bei C, also mit $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ gerechnet



wird; es findet dann die Sinusfunktion nach Gl. (5) Anwendung: $\sin 60^\circ = \frac{AB}{95}$ oder $0,86603 = \frac{AB}{95}$.

Beispiel 17. Abb. 33 zeigt die Form des Zahnkranzes eines Schneckenrades mit hohl geschnittenen Zähnen. Die Abmessungen $d_k = 126,4$ mm = Durchmesser in der Mittelebene des Rades, $r_1 = 22$ mm = Halbmesser des Zahnkopfes und $\gamma = 35^\circ$ = halber Zentriwinkel, der die Zahnform nach außen begrenzt, sind bekannt. Wie groß ist der größte Durchmesser d_s über die scharf gedrehten Zahnspitzen?

1. Lösung: Aus dem rechtwinkligen Dreieck MBC (Abb. 34) läßt sich zunächst mit Hilfe des gegebenen Winkels γ und der gleichfalls bekannten Seite MC (Hypotenuse) die Seite MB (Ankathete des Winkels γ) berechnen; es gilt die Cosinusfunktion

$$\text{Gl. (6): } \cos \gamma = \frac{BM}{MC}$$

Mit $\gamma = 35^\circ$, $\cos \gamma = \cos 35^\circ = 0,81915$ und $MC = 22$ mm geht diese Gleichung über in: $0,81915 = \frac{BM}{22}$;

daraus $BM = 22 \cdot 0,81915 = 18,0213$ mm. Weiterhin ist (Abbildung 34) $AB = AM - BM = 22 - 18,0213 = 3,9787$ mm; nun ist (Abb. 34) $d_s = d_k + 2 \cdot AB = 126,4 + 2 \cdot 3,9787 = 134,3574 \approx 134,36$ mm. Durchmesser über die scharf gedrehten Zahnspitzen $d_s = 134,36$ mm.

2. Lösung: Die Gleichung $0,81915 = \frac{BM}{22}$ ergibt sich auch, wenn statt mit dem Winkel γ bei M mit dem Ergänzungswinkel bei C, also mit $90^\circ - \gamma = 90^\circ - 35^\circ = 55^\circ$ gerechnet wird; es findet die Sinusfunktion nach Gl. (5) Anwendung:

$$\sin 55^\circ = \frac{BM}{22} \text{ oder } 0,81915 = \frac{BM}{22}$$

Beispiel 18. Abb. 35 gibt den Aufriß der Werkzeugzeichnung eines Hebels mit bogenförmigem Führungsschlitz wieder. Berechne das für das Anreiben wichtige Prüfmaß x!

1. Lösung: Die Entfernung $MF = x$ kann nach Abb. 36 als Summe zweier Strecken AB und BD ausgedrückt werden. Strecke AB ist nach der Zeichnung mit 12,5 mm gegeben, die Größe der Strecke BD läßt sich als größere Kathete aus dem Dreieck CBD ermitteln. Der Rechnungsgang ist folgender:

Aus dem rechtwinkligen Dreieck MAB (Abb. 36) läßt sich zunächst mit Hilfe der gegebenen Kathete AB (Ankathete des Winkels α) und der gleichfalls bekannten Hypotenuse MB der Winkel α berechnen; es gilt die Cosinusfunktion Gl. (6):

$$\cos \alpha = \frac{AB}{MB}$$

$$\frac{12,5}{65} = 0,19231;$$

$$\alpha = 78^\circ 55'.$$

Aus dem rechtwinkligen Dreieck MEB (Abb. 36) läßt sich weiterhin mit Hilfe der gegebenen Kathete BE (Ankathete des Winkels β) und der gleichfalls bekannten Hypotenuse BM der Winkel β berechnen; es gilt die Cosinusfunktion Gl. (6):

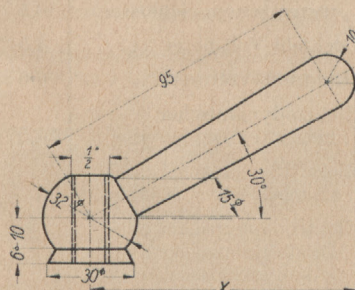


Abb. 31

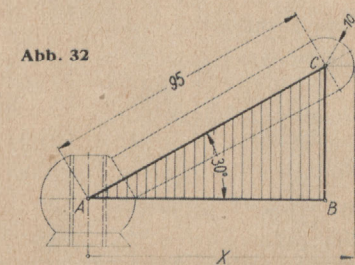


Abb. 32

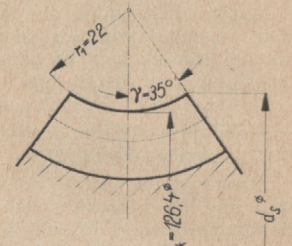


Abb. 33

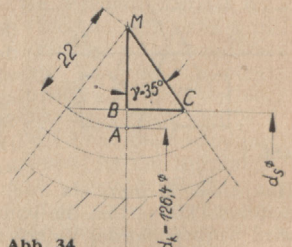


Abb. 34

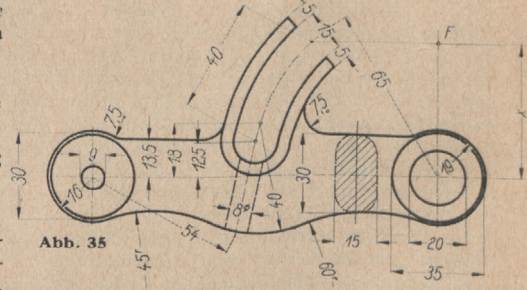


Abb. 35

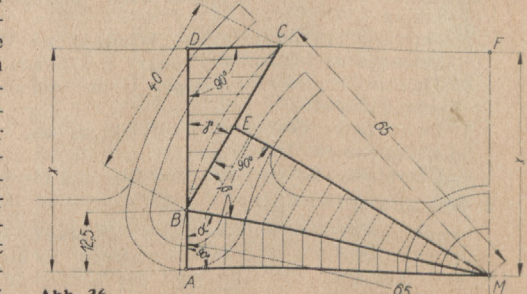


Abb. 36

$$\cos \beta = \frac{BE}{MB} = \frac{20}{65} = 0,30778; \beta = 72^\circ 5'.$$

Der in Abb. 36 im rechtwinkligen Dreieck BCD eingetragene spitze Winkel γ ergibt sich nunmehr als Differenz der Winkelsumme $(\alpha + \beta)$ von 180° ; es wird also $\gamma = 180^\circ - (\alpha + \beta) = 180^\circ - (78^\circ 55' + 72^\circ 5') = 180^\circ - 151^\circ = 29^\circ$; $\gamma = 29^\circ$.

Endlich kann aus dem rechtwinkligen Dreieck BDC (Abb. 36) mit Hilfe des errechneten Winkels γ und der gegebenen Hypotenuse die Strecke BD (Ankathete des Winkels γ) bestimmt werden; es gilt die Cosinusfunktion Gl. (6): $\cos \gamma = \frac{BD}{BC}$.

Mit $\gamma = 29^\circ$, $\cos \gamma = \cos 29^\circ = 0,87462$ und $BC = 40$ mm geht diese Gleichung über in: $0,87462 = \frac{BD}{40}$; daraus $BD = 40 \cdot 0,87462$

$= 34,9848$. Die gesuchte Größe der Strecke $MF = x$ folgt nun als Summe der beiden Strecken AB und BD zu:

$MF = AD = AB + BD$; $MF = 12,5 + 34,984 = 47,484$; also $x \approx 47,48$ mm.

2. Lösung: Statt des Winkels α bei B (Abb. 36) könnte auch der Ergänzungswinkel bei M errechnet werden; es findet dann die Sinusfunktion nach Gl. (5) Anwendung: $\sin BMA = \frac{AB}{MB} = \frac{12,5}{65} = 0,19231$; Winkel $BMA = 11^\circ 5'$ oder $\alpha = 90^\circ - 11^\circ 5' = 78^\circ 55'$.

Statt des Winkels β bei B (Abb. 36) könnte auch der Ergänzungswinkel bei M errechnet werden; es findet dann die Sinusfunktion Gl. (5), Anwendung: $\sin BME = \frac{BE}{BM} = 0,30778$; Winkel $BME = 17^\circ 55'$ oder $\beta = 90^\circ - 17^\circ 55' = 72^\circ 5'$.

Die Gleichung $0,87462 = \frac{BD}{40}$ ergibt sich auch, wenn statt mit dem Winkel γ bei B (Abb. 36) mit dem Ergänzungswinkel bei C, also mit $90^\circ - 29^\circ = 61^\circ$ gerechnet wird; es findet dann die Sinusfunktion nach Gl. (5) Anwendung: $\sin 61^\circ = \frac{BD}{40}$ oder

$$0,87642 = \frac{BD}{40} \quad (\text{Fortsetzung folgt})$$

Berichtigung zu „Mathematik in der Werkstatt“, Heft 9/1938

Seite 270, Beispiel 12, 1. Lösung
statt $x = 2 \cdot CD = 2 \cdot \gamma$ muß es heißen $x = 2 \cdot CD = 2 \cdot y$

Seite 270, Beispiel 13, 2. Lösung, Zeile 3
statt $\cos ABC$ muß es heißen $\cos ACB$

Seite 270, Beispiel 14, 1. Lösung, Zeile 29

statt $\sin 30^\circ = \frac{OD}{DA}$ muß es heißen $\sin 30^\circ = \frac{OD}{OA}$

Seite 271, Beispiel 14, 2. Lösung, Zeile 6

statt $0,50000 = \frac{OD}{1208}$ muß es heißen $0,50000 = \frac{OD}{1280}$

Seite 271, Beispiel 14, 2. Lösung, vorletzte und letzte Zeile

statt $\cos 60^\circ = \frac{OC}{1280}$ oder $0,50000 = \frac{DC}{1280}$

muß es heißen $\cos 60^\circ = \frac{OD}{1280}$ oder $0,50000 = \frac{OD}{1280}$

Die mathematische Behandlung des Stoßes unelastischer und elastischer Körper in der Technik (Fortsetzung aus Heft 9/1938)

Zahlenbeispiel 8:

- Zwei vollkommen elastische Körper mit den Gewichten $G_1 = 5$ kg und $G_2 = 3$ kg bewegen sich entsprechend Abb. 5a (Heft 8). v_1 beträgt 9 m/s und v_2 5 m/s. Welche Geschwindigkeit besitzen die Körper nach dem Stoß?
- Wie unter a); doch finden die Bewegungen nach Abb. 5b statt.
- G_1 , G_2 und v_1 sind gegenüber a) unverändert, dagegen ist $v_2 = 0$. Der Stoßvorgang findet nach Abb. 5c statt. Welche Geschwindigkeiten besitzen die Körper nach dem Stoß?
- Wie unter c); doch ist $G_1 = 3$ kg, $G_2 = 5$ kg, $v_1 = 5$ m/s, $v_2 = 0$.

Lösung des Zahlenbeispiels 8:

a) Zur Berechnung von v_{1e} und v_{2e} werden die Gleichungen 7 und 9 verwendet. Beide Anfangsgeschwindigkeiten sind nach der gleichen Seite gerichtet und werden daher positiv angesetzt. Damit wird:

$$v_{1e} = 9 - 2 \cdot \frac{3 \cdot (9 - 5) \cdot 9,81}{9,81 \cdot (5 + 3)} = 9 - \frac{2 \cdot 3 \cdot 4}{8} = 6 \text{ m/s.}$$

$$v_{2e} = 5 + 2 \cdot \frac{5 \cdot (9 - 5) \cdot 9,81}{9,81 \cdot (5 + 3)} = 5 + \frac{2 \cdot 5 \cdot 4}{8} = 10 \text{ m/s.}$$

Kontrollrechnung: Vor und nach dem Stoß müssen sowohl die Summen der Impulse als auch der Bewegungsenergien unverändert sein.

1. Impulse:

$$\text{vor dem Stoß: } \frac{5}{9,81} \cdot 9 + \frac{3}{9,81} \cdot 5 = 4,59 + 1,53 = 6,12$$

$$\text{nach dem Stoß: } \frac{5}{9,81} \cdot 6 + \frac{3}{9,81} \cdot 10 = 3,06 + 3,06 = 6,12$$

2. Bewegungsenergien:

$$\text{vor dem Stoß: } \frac{5 \cdot 9^2}{9,81 \cdot 2} + \frac{3 \cdot 5^2}{9,81 \cdot 2} = 20,64 + 3,82 = 24,46$$

$$\text{nach dem Stoß: } \frac{5 \cdot 6^2}{9,81 \cdot 2} + \frac{3 \cdot 10^2}{9,81 \cdot 2} = 9,17 + 15,29 = 24,46$$

Die Nachrechnung bestätigt die Richtigkeit der obigen Ergebnisse.

b) v_2 ist mit -5 m/s anzusetzen, die Erdbeschleunigung (9,81) ist nicht eingesetzt, da sie sich, wie Aufgabe 8a zeigte, in der Rechnung aufhebt.

$$v_{1e} = 9 - 2 \cdot \frac{3 \cdot (9 + 5)}{(5 + 3)} = 9 - 10,5 = -1,5 \text{ m/s}$$

$$v_{2e} = -5 + 2 \cdot \frac{5 \cdot (9 + 5)}{(5 + 3)} = -5 + 17,5 = 12,5 \text{ m/s}$$

Beide Körper haben nach dem Stoß entgegengesetzte Bewegungsrichtung wie vor dem Stoß; G_1 bewegt sich nach links,

G_2 nach rechts. — Nachrechnung durch Vergleich der Impulse und Bewegungsenergien vor und nach dem Stoß.

Man beachte bei dieser Nachrechnung, daß bei den Impulsen das negative Vorzeichen der Geschwindigkeit eine Rolle spielt, die Impulse selbst also auch gerichtete Größen sind. Nicht so aber die kinetische Energie. Denn in ihr tritt die Geschwindigkeit im Quadrat auf, wodurch ihr negatives Vorzeichen entfällt.

$$c) v_{1e} = 9 - 2 \cdot \frac{3 \cdot 9}{5 + 3} = 9 - 6,75 = 2,25 \text{ m/s}$$

$$v_{2e} = 0 + 2 \cdot \frac{5 \cdot 9}{5 + 3} = 11,25 \text{ m/s}$$

Beide Körper bewegen sich nach dem Stoß nach rechts.

Nachrechnung wie unter a) und b), jedoch mit den hier gültigen Zahlenwerten.

$$d) v_{1e} = 5 - 2 \cdot \frac{5 \cdot 5}{3 + 5} = 5 - 6,25 = -1,25 \text{ m/s}$$

$$v_{2e} = 0 + 2 \cdot \frac{3 \cdot 5}{3 + 5} = 3,75 \text{ m/s}$$

Der stoßende Körper (G_1) kehrt durch den Stoß seine Bewegungsrichtung um.

Nachrechnung wie unter a) und b) mit den hier gültigen Werten.

Sind die zusammenstoßenden Körper nicht vollkommen, sondern nur unvollkommen elastisch, wie es in Wirklichkeit stets der Fall ist, so wird sich die im ersten Stoßabschnitt in potentielle Energie umgeformte kinetische Energie der Körper während des zweiten Stoßabschnittes nicht restlos in kinetische Energie wieder zurückverwandeln, sondern ein Teil davon verlorengehen. Mithin wird auch die im zweiten Abschnitt auftretende Geschwindigkeitsänderung nicht gleich, sondern kleiner sein als die im ersten Abschnitt. Vergleicht man die beiden Gleichungen für die Geschwindigkeitsänderungen beim unelastischen und vollkommen elastischen Stoß (Gleichungen 4 und 5 einerseits und Gleichungen 7 und 9 andererseits), so bemerkt man, daß sie sich nur durch den Faktor 2 unterscheiden, das heißt, daß die Geschwindigkeitsänderungen beim vollkommen elastischen Stoß doppelt so groß sind wie beim unelastischen. Die Gleichungen für den unvollkommen elastischen Stoß werden also von den Gleichungen 7 und 9 nur in dem Zahlenfaktor abweichen, der offenbar zwischen 1 und 2 liegen muß. Setzt man ihn gleich $1 + k$, so ist k ein echter Bruch, dessen Wert sich zwischen 0 und 1 bewegt. $k = 0$ ist der Grenzfall für den vollkommen unelastischen Stoß, $k = 1$ der Grenzfall für den vollkommen elastischen Stoß. Der Wert k , der ein Maß für den Elastizitätsgrad der sich im Stoß treffenden Körper darstellt, wird „Stoßziffer“ genannt. (Fortsetzung folgt)

TONFILM

(Fortsetzung aus Heft 9/1938)

Filmische Möglichkeiten besonderer Art

In Wirklichkeit kann auch der Film nicht zaubern, trotzdem es manchmal so aussieht. Niemand wird annehmen, daß zum Beispiel Luise Ulrich zweimal existiert, weil es in dem Film „Schatten der Vergangenheit“ möglich war, diese Schauspielerin zu ihrer eigenen Gegenspielerin zu machen. Sie stand sich selbst gegenüber und sprach — dem Film nach — mit ihrer Schwester, die sie aber selbst darstellte. Die Gegenspielerin ist also keine Zwillingschwester, sondern die Darstellerin spielt eine Doppelrolle. Geschwister sollen möglichst einander ähneln, deshalb wird in solchen Ausnahmefällen eine filmische Möglichkeit ausgewertet, die darin besteht, daß derselbe Filmstreifen in seinen beiden Hälften getrennt belichtet wird. Während der Aufnahme auf der linken Hälfte des Films ist die rechte Hälfte abgedeckt und ebenso umgekehrt. Die Stellung der Kamera darf dabei natürlich auch nicht im geringsten geändert werden, und auch die Abdeckung der Filmhälften erfordert sorgfältigste Arbeit. Wenn auf der Bühne ähnliche Wirkungen hervorgerufen werden sollen, so ist das nur mit Hilfe zweier Darsteller möglich, die durch die Kunst des Maskenbildners soweit wie möglich einander angeglichen werden.

Die Kunst des Maskenbildners wird natürlich auch beim Film weitgehend ausgenutzt. Wir sind es gewohnt, ein und denselben Darsteller in verschiedenen Rollen immer wieder anders zu sehen. Zur Kunst des Darstellers kommt dabei das Können des Maskenbildners. Hinsichtlich der Schminkefarben kommt es beim Film nicht auf die dem Auge erkennbare Tönung an, sondern darauf, wie die betreffende Farbe in der Photographie wirkt. Für das Auge des Besuchers eines Filmateliers wirkt daher die Arbeit des Maskenbildners manchmal unnatürlich, die Bildwand des Lichtspieltheaters aber beweist die Richtigkeit seiner Beurteilung.

Die bildliche Darstellung von Visionen, Traumbildern, Gedanken, Erinnerungen und Erzählungen findet im Film viele Möglichkeiten. Zwei oder mehrere Aufnahmen können ineinander übergehen, die Bilder können schwankende oder kreisende Bewegungen ausführen, allmählich schärfer oder unschärfer werden, die verlangsamte oder beschleunigte Aufnahme ruft bei der Wiedergabe das Gegenteil im Bildablauf hervor, so daß angedeutete Vorgänge schon dadurch als nicht wirklich empfunden werden. Verbindet sich dabei die Kunst des Beleuchters mit der des Maskenbildners, so ergibt das gesteigerte Wirkungen, Wirkungen, wie sie besonders durch den Film erzielt werden können, weil sie in erheblichem Maße von der Phantasie des Zuschauers unterstützt werden.

Die Kopiertechnik in der bildmäßigen Gestaltung

Die Kopiertechnik ist nicht nur für die bildmäßige Gestaltung von Bedeutung, sondern auch für den Ton, deshalb wird später noch dieser Teil der Kopiertechnik behandelt. Zunächst aber sollen die Möglichkeiten Berücksichtigung finden, die für die bildmäßige Gestaltung in Betracht kommen. Hierzu gehören auch bereits die ineinander übergehenden Bilder, von denen am Schluß des letzten Absatzes die Rede war. In der Aufnahme werden die beiden Szenen vollkommen getrennt behandelt, damit als Grundlage gut durchbelichtete Negative vorhanden sind. Zunächst wird die eine Szene kopiert, dann der Film zurückgerollt und nun die zweite Szene darüber kopiert. Dabei kann das Kopierlicht bei den beiden Szenen verschieden sein, falls dies den Negativen entspricht oder falls eine der beiden Szenen stärker hervortreten soll. Ferner besteht die Möglichkeit, das Kopierlicht beziehungsweise die Blendenöffnung bei der ersten oder zweiten Belichtung zu vergrößern oder zu verkleinern, so daß allmählich während des Filmablaufs nur eine der beiden Szenen bildmäßig bestehen



Abb. 1 Der Filmtitel und eine Bildaufnahme sind übereinander kopiert

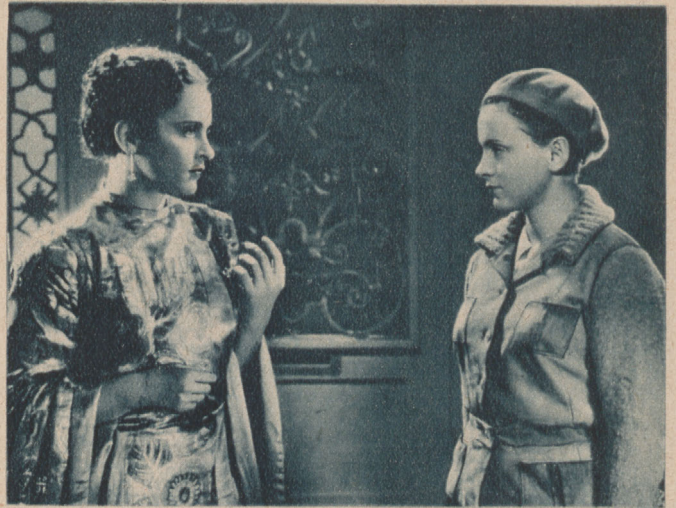


Abb. 2 Im Film kann ein Darsteller zu seinem eigenen Gegenspieler werden (Aufn. Tobis)

bleibt. Hiervon macht man häufig bei Überblendungen Gebrauch, wenn der Übergang von einer Szene zur anderen nicht plötzlich, sondern allmählich, gleitend, erfolgen soll.

Vielfach findet das Ineinanderkopieren auch bei den Filmtiteln und bei dem sogenannten Vorspann Anwendung, der die schauspielerischen und technischen Mitarbeiter des Films nennt. Selbst dieser Teil des Films ist jetzt meistens belebt. Die Schrift kommt irgendwo her und verschwindet, oder sie erscheint vor einem bildmäßigen Hintergrund, der natürlich auch einen belebten, das heißt gefilmten Vorgang darstellen kann. Dieser Vorgang wird ganz normal aufgenommen, vor der photochemischen Behandlung kommt aber das betreffende Filmstück noch unentwickelt in die Filmkamera, die über dem sogenannten Tricktisch angeordnet ist. Jetzt wird mit der Aufnahme des auf Karton gezeichneten Titels aus einer bestimmten, größeren Entfernung begonnen und diese Entfernung stetig verringert. Dann ergibt das eine Aufnahme, die den Schriftsatz zunächst vielleicht nur als helleren oder dunklen Punkt erscheinen läßt, aus dem sich aber immer mehr — mit dem Näherrücken der Kamera — die Schrift herausbildet, bis sie schließlich in der ganzen Größe der Bildwand erscheint. Geht man noch dichter mit der Kamera an die gezeichnete Schrift heran, so wird diese allmählich immer unschärfer und verschwindet schließlich ganz. Je nach dem Grad der Ablenkung des Objektivs und der damit zusammenhängenden Tiefenschärfe ist die Schrift kürzere oder längere Zeit deutlich. Die auf schwarzen Grund mit weißer Farbe gezeichnete Schrift erscheint dadurch wie freischwebend oder wie auf Glas gemalt, weil ja der Hintergrund als Landschaft oder ähnliches hinter der Schrift sichtbar ist. Der schwarze Karton, der die Schrift trägt, wird manchmal auch auf eine Walze aufgeheftet, die bei der Aufnahme rotiert. Dadurch wird erreicht, daß die Schrift ins Bild hineinzurollen scheint und ebenso wieder verschwindet. Die einzelnen Buchstaben können auch der Reihe nach ins Bild tanzen; das wird dadurch erreicht, daß die Buchstaben immer wieder in ihrer Lage zueinander geändert werden, während jede Stellung einzeln aufgenommen wird. Diese Betrachtung leitet aber bereits in das Gebiet des Trickfilms über, das noch gesondert behandelt werden soll.

Die Kopiertechnik bietet aber noch andere zahlreiche Möglichkeiten für die Bildtechnik, so zum Beispieldie Vergrößerung. Zu diesem Zweck bedient man sich einer Kopiermaschine (Abb. 3), bei der Negativ und Positiv in einiger Entfernung voneinander abrollen. Zwischen beide ist ein Projektionsobjektiv geschaltet, das die Negativbilder in ihrer ursprünglichen Größe oder auch vergrößert auf den Positivfilm projiziert. Da



Abb. 4 Die Filmtechnik kann selbst hochgelegene Gebäudeteile aus nächster Nähe zeigen (Aufn. Ufa)

die Bildgröße des Positivfilms immer die gleiche ist, erhält man durch die beschriebene Maßnahme auf dem Positiv einen Ausschnitt des Negativbildes. Das Positiv ist also gewissermaßen eine kleine Projektionsfläche von den Ausmaßen eines Filmbildchens. Werden zum Beispiel Türme oder hochgelegene Gebäudeteile, Balkone oder ähnliches aus größerer Entfernung aufgenommen, nötigenfalls mit einem Teleobjektiv, und beim Kopieren noch vergrößert, so kann bei der Wiedergabe der Eindruck entstehen, die Aufnahme sei von einem Ballon aus gemacht worden, dessen Gondel vor dem aufgenommenen Gebäudeteil schwebte. Wir sehen selbst einen Turm aus nächster Nähe (Abb. 4). Welche Hilfsmittel für die Erzielung solcher Wirkungen benutzt wurden, ist bei der Vorführung nicht immer erkennbar, denn Aufnahme- und Kopiertechnik ergänzen sich hierbei gegenseitig.

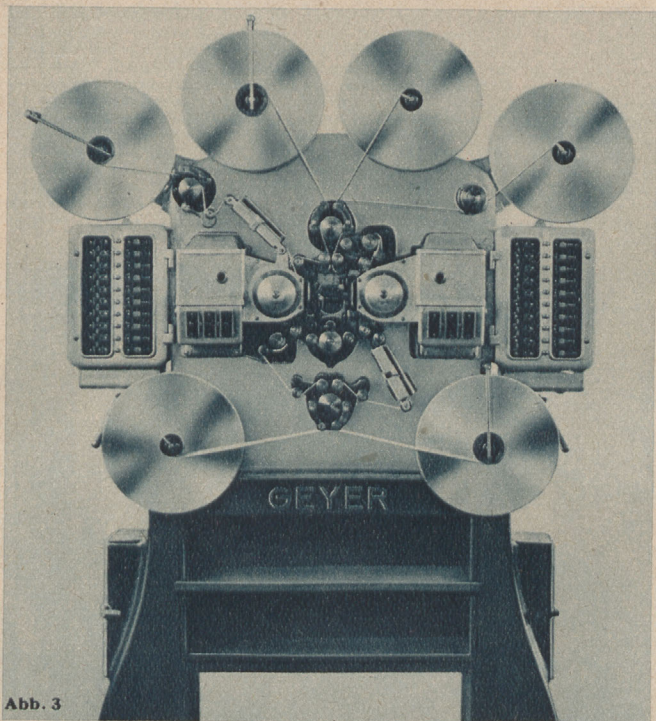


Abb. 3

Das Kopieren mit der genannten Maschine bietet außerdem noch die Möglichkeit der verschiedenartigsten Überblendungen. So kann zum Beispiel während der Projektion des Negativs auf das Bildfenster, hinter dem der Positivfilm abrollt, die Blende allmählich geschlossen werden; dadurch wird die Belichtungsstärke verringert, und nach und nach verschwindet das Bild ganz. Dieser Teil des Positivfilms wird wieder zurückgerollt und noch einmal mit einer anderen Szene belichtet, wobei umgekehrt mit geschlossener oder doch sehr kleiner Blende begonnen wird. Allmählich wird dann immer mehr aufgeblendet. Während die erste Bildreihe immer undeutlicher wird, ist die zweite stetig besser erkennbar. So kann zum Beispiel eine Außenaufnahme in das Bild eines Raumes überleiten. Auf diese Weise wird ein plötzlicher Bildwechsel vermieden und ein gleitender Übergang erzielt.

Außerdem ermöglicht dieses Kopierverfahren auch noch die Zwischenschaltung verschieden geformter undurchsichtiger Scheiben, die während des Kopierens bewegt werden und dadurch Wirkungen hervorrufen, wie sie in der nebenstehenden Übersicht angedeutet sind. Zwischen dem Ende einer Szene und dem Beginn einer neuen tritt die Überblendung mit Hilfe einer solchen Scheibe ein. Die Scheibe deckt das Bild allmählich ab und gibt das neue ebenso wieder frei. Während die meisten der im Schema dargestellten Vorgänge leicht verständlich sind, bedürfen die beiden letzten einer Erklärung. Das Bild wendet sich um, und die Rückseite bringt etwas anderes, die neue Szene. Hier macht sich die Technik im Film bewußt bemerkbar, und zwar in besonderem Maße, denn eigentlich läßt ja jede Art von Überblendung die Mitwirkung der Technik erkennen. Wenn es aber ohne Überblendungen nicht geht, macht man sie so nett und interessant wie möglich. Die genannte Bildwendung trägt eigentlich ihre Erklärung schon in sich selbst, denn tatsächlich geht diese Überblendung so vor sich: Während der beiden einander ablösenden Szenen wird von jeder ein sogenanntes Standbild etwa im Format

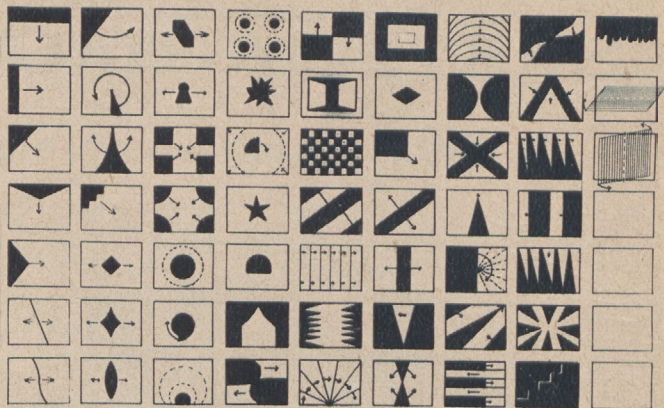


Abb. 5 Schema der Überblendungen mit Hilfe undurchsichtiger Scheiben sowie durch Bildwendung
(Aufn. Geyer-Werke)

18 x 24 cm hergestellt, wie wir es von den Schaukästen der Kinos her kennen. Beide Bilder werden mit den Rückseiten sinngemäß zusammengeklebt, das heißt also die obere Kante des ersten mit der unteren des anderen. Während man dieses Doppelbild um seine Querachse dreht, wird dieser Vorgang gefilmt. Unser Auge merkt bei der Wiedergabe den sehr flüchtigen Stillstand der Szenen nicht.

Mit dieser Betrachtung sind wir wieder beim Tricktisch, der bereits bei der Aufnahme der Titel erwähnt wurde. Für die Herstellung zahlreicher Kopien von Titeln verwendet man jedoch automatisch arbeitende Maschinen, die mit Zahlwerken ausgerüstet sind; denn je nach der Anzahl der Worte und Zeilen, die ein Titel enthält, muß er natürlich kürzere oder längere Zeit auf der Bildwand stehen und dementsprechende Filmmeter füllen. Je Meter erfolgen 52 Abbildungen eines Titels. Das entspricht einer Wiedergabezeitdauer von etwa 2,2 Sekunden je Meter.

Der Trickfilm

Der Tricktisch hat seinen hauptsächlichsten Anwendungsbereich bei den sogenannten Zeichen- oder Sachtrickaufnahmen. Beide Arten finden besonders bei Werbe- und Lehrfilmen Verwendung. Der Zeichentrickfilm bedient sich, wie schon der Name sagt, bei seinem Entstehen der Zeichnung, das heißt also auch der Kunst des Malers. Unter Berücksichtigung der Tatsache, daß auf einen Filmmeter 52 Bilder kommen, könnte man annehmen, daß für einen Meter Film auch ebensoviele Bilder gemalt werden müßten. Das kann jedoch nicht allgemein gelten, denn die notwendige Bildzahl richtet sich einmal nach der Schnelligkeit, die der Vorgang auf der Bildwand haben soll und schließlich auch nach der Höhe der Kosten, die für die Herstellung des Films in Betracht kommen dürfen. Und noch etwas kommt hinzu: Manchmal wirkt gerade die eckige Bewegung gezeichneter Figuren so, wie man es in diesem Falle wünscht, nämlich erheiternd. Der gezeichnete Trickfilm soll ja nicht die Photographie ersetzen, sondern seiner Eigenart getreu bleiben. Deshalb darf er sich auch der Karikatur bedienen. Wird mehr die ernstere Note gewünscht oder auf die Naturähnlichkeit der Figuren besonderer Wert gelegt, so kann man zweckmäßigerweise silhouettenhafte Darstellungen wählen. Als Vorlagen hierfür werden manchmal auch Schattenphotos benutzt. Um eine weichere Bildwirkung zu erzielen, verwendet man nicht nur die rein schwarze Tönung des Films, sondern auch andere Farben.

Ein sehr häufig beim Zeichentrickfilm angewendetes Verfahren ist folgendes: Da der „Ort der Handlung“ meist unbewegt ist und nur die Figuren Bewegungen zeigen, werden diese auf glasklare Folie gezeichnet und mit gutdeckender Farbe ausgemalt. Dann legt man die Folie auf die Zeichnung, die den Hintergrund bildet, und photographiert beides zusammen. Die Farbe der Figuren deckt den betreffenden Teil des Hintergrundes ab. Die Herstellung der Zeichnungen für die einzelnen Bewegungsphasen der Figuren verlangt selbstverständlich ein besonderes Können auf diesem Spezialgebiet, denn die Größe der Figuren muß trotz der veränderten Einzelheiten, die sich aus der Bewegung ergeben, immer gleich sein. Das wird dadurch erreicht, daß die Zeichnung für die vorhergehende Bewegungsphase als Unterlage für die darauffolgende Bewegungsphase benutzt wird. Ein Trickfilm von 100 m Länge enthält etwa 5000 Aufnahmen von den verschiedenen Zeichnungen. Der Zuschauer im Kino sieht sie in etwas mehr als 3 1/2 Minuten.

Fortsetzung folgt

Abb. 6 Eine Phasenserie für 1 Sekunde — ca. 1/1 m Trickfilm aufnahmebereit
(Aufn. Ufa)

mit Papier oder Ölleinen beziehungsweise Ölseite zu bekleben, damit kein Körperschluß entsteht.

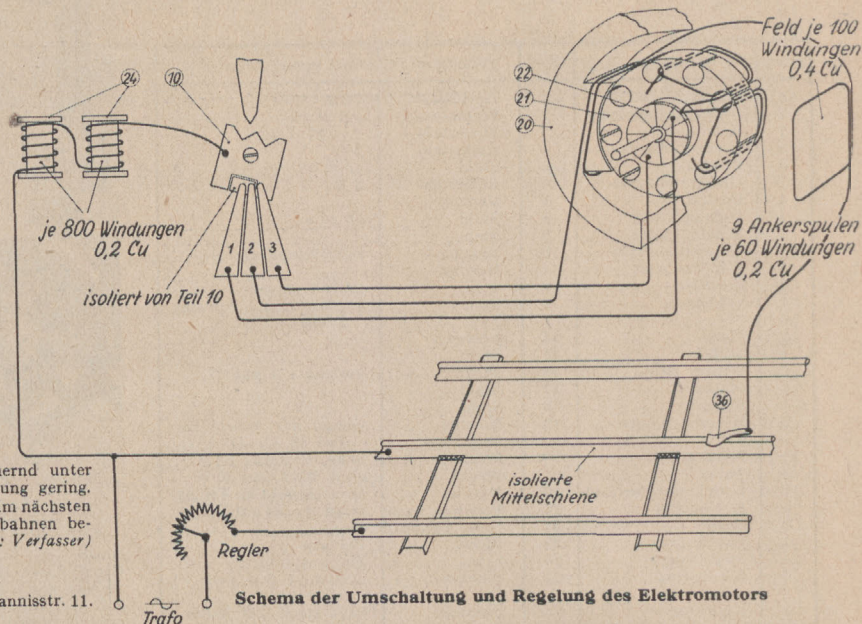
Der Anker (Teil 21) ist ebenfalls ein Blechpaket aus 0,3 mm starken Blechen. Er wird mit einer Mutter fest auf die Achse gepreßt, wie der Schnitt C D zeigt. Dicht am Rand erhält der Anker zehn Bohrungen, die von außen her aufgesägt werden. Auch diese Bohrungen werden entgratet und ausgeklebt, und es werden dann die Spulen gewickelt. Dabei ist der Wickelschritt zu beachten. Beim Wickeln geht man vom ersten ins dritte, vom zweiten ins vierte, vom dritten ins fünfte Loch usw. Es entstehen auf diese Weise zehn Spulen. Der Anfang der einen Spule wird mit dem Ende der vorhergehenden verlötet, und wir erhalten zehn Lötstellen, die je mit einem Kollektorsegment verbunden werden. Es ist vor dem Anschluß der Spulen festzustellen, ob jedes der Kollektorsegmente frei von Körperschluß ist. Der Kohlehalter (Teil 23) wird aus Pertinax hergestellt und sitzt straff, aber verstellbar auf der vorstehenden Buchse in Teil 19. Die richtige Stellung wird während des Laufens des Motors ermittelt. Der Anschlagstift k soll das Zerschlagen der Holzflanschen (Teil 24) beim Umkippen des Wagens verhindern. Der Geschwindigkeitsregler wird aus alter Heizwiderständen für Rundfunkgeräte hergestellt. Soll die Fahrtrichtung nicht bei jedesmaligem Ein- und Ausschalten gewechselt werden, so kann man auch eine Arretierung für den automatischen Schalter anbringen. Der Elektromagnet am Schalter steht während des Betriebes dauernd unter Spannung, jedoch ist der Stromverbrauch wegen der Drosselwirkung gering.

Im Anschluß an die Beschreibung des Triebwagens werden wir im nächsten Heft eine automatische Blockstreckensicherung für Modelleisenbahnen beschreiben.

(Aufnahmen: Verfasser)

1) Zum Beispiel Märklin.

2) Zu beziehen u. a. durch Julius Etzold, Chemnitz, Äußere Johannisstr. 11.



Schema der Umschaltung und Regelung des Elektromotors

TECHNISCHER FRAGEKASTEN

Der Fragekasten steht nur unseren Lesern kostenlos zur Verfügung. Die Schriftleitung beantwortet alle fachtechnischen Anfragen brieflich; veröffentlicht werden nur Fragen und Antworten von allgemeiner Bedeutung. Zeichnungen u. Berechnungen schwieriger Art sind besonders zu vergüten. Wir bitten unsere Fragesteller, ihre genaue Anschrift und den Beruf anzugeben, die Fragen in doppelter Ausfertigung (auch die Abbildungen) einzureichen und für jede einzelne Frage 12 Rpf. Rückporto (keine frankierten Umschläge oder Postkarten) beizufügen. Anfragen ohne Berufsangabe des Fragestellers und ohne das erforderliche Rückporto werden in Zukunft nicht mehr beantwortet.

Frage X/1:

Ich bediene eine Niederdruckdampfanlage von 5 Strebel-Eca-IV-SK-Kesseln. Vier Kessel sind in Betrieb, einer in Reserve. Jeder Kessel hat 35 m² Heizfläche, benötigt werden 1000000 WE. Ich heize mit Braunkohlen und Briketts.

1. Ist die Heizfläche der vier Kessel zu klein? Ich komme mit 5 bis 6 mm Zugstärke nicht auf 0,05 atü Druck (höchster Betriebsdruck 0,1 atü). Die Kessel werden alle vierzehn Tage gereinigt (Züge, Kesselwände usw.).

2. Wie kann ich die Schwelgase und dadurch entstehende Niederschläge an den Kesselwänden (Glanzruß, Teer) beseitigen? Die Kessel sind mit Füllschacht-einhängeplatten und Rosteinschieblechen versehen (Unterbrand).

3. Wodurch entsteht ein Essenbrand? Im Dezember vorigen Jahres brannte eine Esse, in die drei Kessel einmünden, trotz Fuchsdrosselklappe und 5 bis 6 mm Zugstärke. Die Kesselbedienungs Vorschrift schreibt nur 4 mm Zug vor, ich komme aber damit nicht aus. Der Durchmesser der Essen ist 600 x 600 mm, ihre Höhe über 40 m. Zwei Essenzugregler sind vorhanden. Wie ist ein Essenbrand zu verhindern?

4. Die Kessel muß ich alle sechs bis acht Tage speisen. Ist das normal?

Antwort:

Die Ursache für die bei Ihnen aufgetretenen Betriebsanstände liegt in der Art und Weise, wie Sie feuern. Wenn Sie — wie Sie es jetzt machen — den Füllschacht vollständig mit Braunkohlenbriketts auffüllen, so machen Sie genau das, was die Braunkohlenschwelereien im großen tun: Sie erwärmen die Briketts stark, und dadurch scheiden sich die kostbaren Schwelgase ab. In einer Schwelerei werden sie aufgefangen und weiter verwertet; bei Ihnen besteht dazu keine Möglichkeit, und infolgedessen gehen die Schwelgase ungenutzt in den Schornstein. Das hat dreierlei Folgen:

1. Ein großer Teil des Heizwerts der Braunkohlenbriketts geht ungenutzt in die freie Luft. Deswegen kommen Sie nicht auf den erforderlichen Dampfdruck.
2. Die Schwelgase mischen sich mit dem Luftüberschuß in der Feuerung; infolgedessen entsteht ein explosibles Gasgemenge. Sobald aus irgendwelchen Gründen ein Funke hinzutritt, entsteht dann der bei Ihnen schon aufgetretene Schornsteinbrand.

3. Die Schwelgase schlagen sich an den Wänden der Feuerung und des Schornsteins nieder. An den Feuerungswänden behindern sie den Wärmeübergang; in den Schornsteinwänden können sie aber infolge ihres Schwefelgehalts sehr leicht zu den sogenannten Versottungen führen, das heißt zu Anfrassungen des Mauerwerks. Es sind Fälle bekanntgeworden, in denen das Mauerwerk im Laufe der Zeit von den Ausscheidungen der Schwelgase vollständig zerstört worden ist, so daß die Schwelgase dann in die Wohnräume und dergleichen eingetreten sind.

Abhilfe ist nur möglich durch eine absolut geänderte Feuerführung. Sie müssen unter allen Umständen verhindern, daß unverbrannte Schwelgase entweichen. Verstärkung des Zuges bedeutet vermehrte Schwelgasbildung! Wenn Sie nicht so viel Oberluft oder Zweitluft zuführen können, daß die Schwelgase bestimmt und restlos in der Feuerung selbst verbrennen, so müssen Sie verhindern, daß sich überhaupt Schwelgase in nennenswertem Ausmaß bilden. Sie erreichen das, wenn Sie den Füllschacht höchstens zu einem Drittel mit Braunkohlenbriketts auffüllen. Selbstverständlich müssen Sie dann öfter nachfüllen, doch läßt sich das nicht vermeiden, wenn Sie einen sicheren Betrieb haben und nicht unnötig viel Brennstoff verschwenden wollen. Sollten Sie mit diesen Maßnahmen nicht zum Ziel kommen, so ist wahrscheinlich technisch an der Feuerungsanlage etwas nicht in Ordnung. Das läßt sich natürlich von hier aus nicht beurteilen. Es dürfte sich dann empfehlen, einen Sachverständigen eines dortigen Braunkohlen-Syndikats zu Rate zu ziehen. Unabhängig davon sollten Sie es sich doch überlegen, ob Sie nicht einmal einen Versuch mit Koksfeuerung machen wollen. Die Gefahr, daß

die Bewohner durch Koksgase belastigt werden, scheint uns nur in der Einbildung zu bestehen. Denn auf welche Weise sollen denn Koksgase in die Wohnräume gelangen, wenn die Feuerung sonst in Ordnung ist? Sie haben aber bei Koks den Vorteil, daß Sie den Füllschacht vollständig auffüllen können, also weniger Bedienung brauchen, daß sich keine Schwelgase bilden und daß Sie infolgedessen bestimmt auf den vorgeschriebenen Dampfdruck kommen.

Frage X/2:

Für meine Schmelzversuche benötige ich eine Temperatur von 2500 bis 3200° C. Ich bitte um Angabe einer Methode, diese Hitze für längere oder kürzere Zeit zu entwickeln.

Antwort:

Die bei Ihren Schmelzversuchen benötigten hohen Temperaturen von 2500 bis 3200° C können nur mit Sonderöfen erreicht werden. Gut eignen sich für diese Zwecke die sogenannten Tammann-Öfen. So gibt es Öfen dieser Art für Temperaturen bis 3000° C, die hauptsächlich Verwendung finden zum Schmelzen von Metallen aller Art, zum Bestimmen von Schmelzpunkten, für metallographische Zwecke, dann auch zum Schmelzen von Emaille, Glas, hochfeuerfesten Werkstoffen usw. Bei diesen elektrischen Öfen dient ein Kohlerohr oder Kohletiegel als Heizwiderstand. In das Rohr wird ein Tiegel mit dem Schmelzgut eingeführt, oder es wird im Kohletiegel selbst geschmolzen. Man arbeitet mit Stromstärken von einigen hundert bis mehreren tausend Ampere. Es gibt dann auch Tammann-Öfen, die vom Elektroschaltwerk Göttingen hergestellt werden, für Temperaturen bis zu 3400° C, die ebenfalls einfach in ihrer Bauart und betriebssicher sind. Die Kohleheizrohre lassen sich sehr schnell auswechseln, sogar gegen solche von anderer Größe. Ferner kann mit jeder Art Schutzgas gearbeitet werden, ein Umstand, der namentlich bei der Herstellung von Hartmetall von Wichtigkeit ist. Der Anschluß dieser elektrischen Schmelzöfen für hohe Temperaturen erfolgt an Wechselstrom beziehungsweise eine Phase des Drehstroms, und zwar an jede beliebige Spannung bis zu 500 Volt. Falls nur Gleichstrom zur Verfügung steht, muß ein Umformer vorgesehen werden.

Frage X/3:

Ich möchte von Abfallblech (Weißblech) das Zinn auf elektrolytischem Wege gewinnen. Würde ein Vernicklungsaggregat von 4 bis 12 Volt, 200 Ampere ausreichen, wenn ich täglich 5 kg Zinn erhalten will? Welche Menge Weißblech wäre zur Gewinnung dieser 5 kg Zinn erforderlich? Was für ein Bad benötigt man hierzu?

Antwort:

Bezüglich der Gewinnung von Zinn auf elektrolytischem Wege von Abfallblech (Weißblech) ist folgendes zu beachten: Bei der elektrolytischen Rückgewinnung von Zinn aus Weißblechabfällen ist mit einer Stromausbeute von nur 75 bis 80 vH zu rechnen. Ferner wird hierbei das Zinn in vierwertiger Form abgeschieden. Aus diesem Grunde können mit Ihrem Vernicklungsaggregat von 200 Ampere 4 kg Zinn in 24 Stunden zurückgewonnen werden. Die Spannung würde zwischen 3 bis 4 Volt liegen. Die Frage, welche Menge Weißblech zu verarbeiten sei, um 5 kg Zinn zu erhalten, läßt sich nicht eindeutig beantworten, da die Zinnaufgaben auf den verschiedenen Weißblechsarten verschiedene Stärken haben. Es können lediglich Durchschnittswerte angegeben werden. So kann man den Zinngehalt auf Weißblech durchschnittlich zu etwa 1,5 vH gewichtsmäßig annehmen, wovon etwa 1,5 vH elektrolytisch zurückgewonnen werden können. Unter Voraussetzung dieser Werte wären demnach täglich 330 bis 350 kg Weißblechabfälle zu verarbeiten. Als Bäder eignen sich eiserne Wannen. Die Weißblechabfälle werden zweckmäßig in Anodenkörbe aus Drahtgeflecht gepackt und in die Bäder gehängt. Als Kathoden dienen Eisenbleche und als Elektrolyt natriumstannathaltige Natronlauge.

Frage X/4:

Auf welchem Wege läßt sich Aluminiumfolie einschmelzen? Auf welche Art noch anderweitig verwenden? Zum Beispiel Aluminiumbronze, unechte Versilberungen. Existiert ein Mittel, um Aluminium mit Zinn zu löten?

Antwort:

Das Wiedereinschmelzen von Aluminiumfolien-Abfällen ist ohne weiteres möglich und in der Praxis auch üblich. Das betreffende Gut wird am besten vor dem Einschmelzen brikettiert und, wie sonst üblich, unter einer Salzdecke eingeschmolzen. In der Regel kann man mit einer Metallaube von 70 bis 90 vH rechnen. Ein großer Teil der Folienabfälle geht in die Aluminiumpulverindustrie. Die Zerkleinerung der Folienabschnitte zu Flitter beziehungsweise zu Pulver erfolgt in besonderen Mahlanlagen. Fast alle Weichlötlötlötmittel für Aluminium enthalten mehr oder weniger Zinn. Die Zinnlote werden in der Regel in die Lötstellen eingerieben, wodurch die Oxidhaut auf der Oberfläche zerstört und diese verzinkt wird. Nach einer solchen Vorbereitung kann man das Löten in der üblichen Weise vornehmen.

Frage X/5:

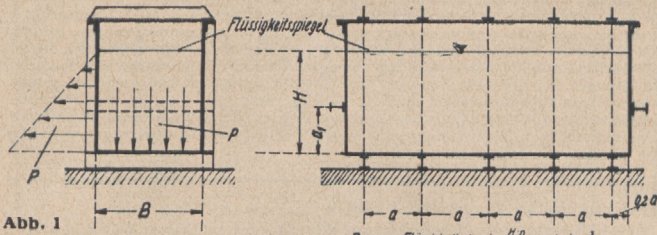


Abb. 1

Wie wird die Berechnung eines Flüssigkeitsbehälters mit flachen Wänden nach Abb. 1 durchgeführt?

p - spez Flüssigkeitsdruck $= \frac{\rho \cdot g \cdot H}{10}$ in kg/cm^2
 H - Höhe des Flüssigkeitsspiegels in m
 ρ - spez Gewicht der Flüssigkeit in kg/dm^3

Antwort:

Die Seitenwände werden durch den gleichmäßig von oben nach unten von 0 auf p zunehmenden und der Boden durch den gleichmäßigen Flüssigkeitsdruck p belastet.

Durch die Versteifungen werden die Behälterwände mit der Wandstärke s (in cm) in rechteckige Flächen mit den Seitenlängen a und b (in cm) aufgeteilt, deren Beanspruchung k_b durch den gleichmäßig verteilten Flüssigkeitsdruck p (in kg/cm^2 ; 10 m Wassersäule = 1 kg/cm^2) sich nach folgender Formel errechnet:

$$k_b = \frac{1}{2} \cdot k \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} \cdot \frac{b^2}{s^3} \cdot p$$

$$\text{daraus } s = \sqrt[3]{\frac{1}{2} \cdot k \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} \cdot \frac{b^2}{k_b} \cdot p}$$

In dieser Formel ist für den Wert k einzusetzen:

- bei vollkommen fester Einspannung der Plattenränder $k = 0,75$
- bei freier Auflagerung der Plattenränder $k = 1,12$
- zulässige Biegungsbeanspruchung der Wände $k_b = 1200 \text{ kg/cm}^2$

Die Träger unter dem Behälter sind am besten als I-Träger auszuführen, und zwar möglichst so hoch, daß der Behälterboden nachgesehen und gestrichen werden kann.

Der Behälter kann bei kleinen Abmessungen auch direkt auf den ebenen Flur gesetzt werden und zum Streichen angehoeben werden. In diesem Fall kann auf Verfestigungsträger für den Boden verzichtet werden. Die Verfestigungsträger der senkrechten Wände werden für die auf ein Feld entfallende Belastung berechnet. Zulässige Biegungsbeanspruchung der Träger $k_b = 1200 \text{ kg/cm}^2$

Geschweißter Behälter für Wasser

- Abmessungen: Breite $B = 1500 \text{ mm}$
- Länge $L = 4500 \text{ mm}$
- Flüssigkeitshöhe über dem Boden $H = 1800 \text{ mm}$
- Spezifisches Gewicht vom Wasser $g = 1$
- Anzahl der unteren Stützträger = 5 angenommen
- Stützweite der 5 unteren Versteifungen $a = 1020 \text{ mm}$
- Abstand der Versteifung der schmalen Seitenwände vom Boden $a_1 = 0,4 \cdot 1800 = 720 \text{ mm}$

- Boden: $p = 1,8 \text{ m WS} = 0,18 \text{ kg/cm}^2$
- $k = 0,95$ eingesetzt
- $a = 102 \text{ cm}$
- $b = 150 \text{ cm}$

$$s = \sqrt[3]{\frac{0,95}{2} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{150}{102}\right)^2} \cdot \frac{150^2}{1200} \cdot 0,18} = 0,72 \text{ cm}$$

ausgeführt $s = 8 \text{ mm}$.

- Längswand (Abb. 2): Feld zwischen 2 Versteifungen mit dem Abstand $a = 102 \text{ cm}$
- $b = 150 \text{ cm}$
- $k = 0,95 \text{ cm}$
- $p = \text{mittlerer}$

Flüssigkeitsdruck in der unteren Wandhälfte eingesetzt =

$$p_{\text{mittel}} = \frac{0,09 \cdot 0,18}{2} = 0,135 \text{ kg/cm}^2$$

$$s = \sqrt[3]{\frac{0,95}{2} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{180}{102}\right)^2} \cdot \frac{180^2}{1200} \cdot 0,135} = 0,65 \text{ cm}$$

ausgeführt $s = 7 \text{ mm}$

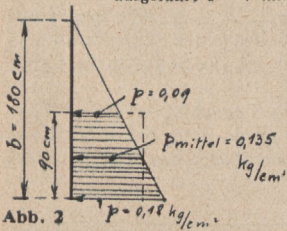


Abb. 2

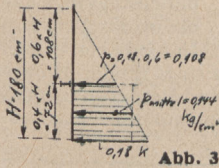


Abb. 3

Die senkrechte Querwand (Abb. 3) wird mit der gleichen Wandstärke ausgeführt. Beanspruchung im unteren Feld: $k = 0,95$

$$a_1 = 0,4 \cdot 180 = 72 \text{ cm}$$

$$b = 150 \text{ cm}$$

$$p_{\text{mittel}} = \frac{0,108 + 0,18}{2} = 0,144 \text{ kg/cm}^2$$

$$k_b = \frac{0,95}{2} \cdot \frac{1}{1 + \left(\frac{150}{72}\right)^2} \cdot \frac{150^2}{0,7^3} \cdot 0,144 = 590 \text{ kg/cm}^2$$

In dem oberen Teil der Wand ist die Beanspruchung noch geringer. Deckelstärke $s = 6 \text{ mm}$ angenommen.

Versteifungen: Boden: Falls die Bodenträger nicht auf ihrer ganzen Länge, sondern nur auf einzelnen Stützen stehen, wird die Tragfähigkeit des Trägers am besten bei den Stützenabständen (vgl. Abb. 4) ausgenutzt.

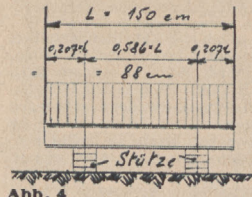


Abb. 4

Belastung:

- 1. Wasser: Teillast auf das Feld: $10,2 \cdot 15 \cdot 18 \cdot 1 = 2760 \text{ kg}$
- 2. Behälter: Boden 8 mm mit $62,8 \text{ kg/m}^2$
- Decke 6 mm mit $47,2 \text{ kg/m}^2$
- Wand 7 mm mit 55 kg/m^2
- $2 \cdot 1,02 \cdot 2 \cdot 55 = 22 \text{ kg}$
- insgesamt 2950 kg

Biegemoment des Trägers für obigen Belastungsfall:

$$M_b = \frac{P \cdot l}{47} = \frac{2950 \cdot 150}{47} = 9450 \text{ cmkg}$$

mit $k_b = 1200 \text{ kg/cm}^2$ wird das notwendige Widerstandsmoment =

$$w = \frac{9450}{1200} = 7,9 \text{ cm}^3$$

Hierfür genügt ein hochstegiges I-Profil 7/7 mit $W = \frac{44,5}{5,06} = 8,8 \text{ cm}^3$, dessen hoher Steg an den Boden zu schweißen wäre. Besser ist das kleinste I-Profil 8 mit $W = 19,5 \text{ cm}^3$ zu verwenden. Werden die Stützen unter die Seitenwände gesetzt, so daß die Stützweite 150 cm wird, so ist

$$M'_b = \frac{P \cdot l}{8} = \frac{2950 \cdot 150}{8} = 55300 \text{ cmkg}$$

wofür ein I-Profil 11 notwendig wird.

Längswand (Abb. 5): Belastung für eine Stütze bei einer Stützweite von 102 cm:

$$P = 102 \cdot 180 \cdot \frac{0,18}{2} = 1650 \text{ kg}$$

$$M_b = 0,128 \cdot P \cdot l = 0,128 \cdot 1650 \cdot 200 = 42200 \text{ cmkg}$$

$$\text{Mit } k_b = 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ wird } W = \frac{42200}{1200} = 35,2 \text{ cm}^3$$

dafür gewählt I-Profil 10 mit $W = 34,2 \text{ cm}^3$

Querwand: (Abb. 6) Belastung:

$$p_m = \frac{0,054 + 0,144}{2} = 0,099 \text{ kg/cm}^2$$

$$P = 150 \cdot 90 \cdot 0,099 = 1335 \text{ kg}$$

$$M_b = \frac{P \cdot l}{8} = \frac{1335 \cdot 150}{8} = 25000 \text{ cmkg}$$

$$\text{Mit } k_b = 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ wird } W = \frac{25000}{1200} = 20,8 \text{ cm}^3$$

dafür gewählt I-Profil 8 mit $W = 19,5 \text{ cm}^3$.

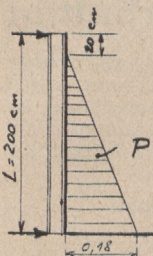


Abb. 5

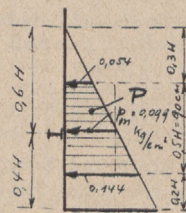


Abb. 6

Für den Deckel sind 5 Versteifungen von hochstegigem I-Profil 6/6 vorzusehen. Da der Behälter vollkommen durch Schweißung hergestellt werden soll, sind keine Zuschläge für Nietnähte usw. notwendig.



Abb. 7

Frage X/6:

1. Was für Kenntnisse (ich bitte um Angabe der einzelnen Fächer beziehungsweise Punkte) benötigt man zur Ablegung einer Funkprüfung. Wo kann man dieselbe ablegen und wie sind die Berufsaussichten?
2. Welche Bücher können Sie mir empfehlen, die die verlangten Kenntnisse enthalten?

Antwort:

1. Sie wenden sich zweckmäßig an die „Debeg“ (Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegraphie), Berlin-Charlottenburg, wo Sie alles Nähere erfahren können. Die „Debeg“ hält Kurse für Funkler aller Art ab. Sie müssen sich zunächst klar sein, ob Sie als Funkler beim Heer, der Marine, der Luftwaffe, der Reichspost oder bei einer Luftfahrtgesellschaft tätig sein möchten. Sofern Sie noch jung sind, bestehen überall gute Berufsaussichten.

2. Als Bücher empfehlen wir Ihnen:

- a) Funktechnisches Praktikum, Handbuch für Funktechniker, Funkwarte usw. Von Erich Schwandt, 453 Seiten und 289 Abbildungen und 30 Tafeln. Verlag Weidmann, Berlin 1935. Preis in Leinen 18 RM.
- b) Funk-ABC. Von Professor Dr. H. Wigge. 201 Seiten. Verlag Krayn, Berlin. 1935. Gebunden 6 RM.

Frage X/7:

Bei einer Isolationsprüfung wurde festgestellt, daß die Schaltmesser einiger Hebelschalter (2000 Ampere, 380 Volt Drehstrom) gegen die Grundplatte vollen Ausschlag haben. Die Grundplatten bestehen aus Schiefer. Die Schalter selbst befinden sich in Schaltzellen im Keller, wo immer mit feuchter Luft zu rechnen ist. Eine ständige Heizung der Schaltzellen kommt wegen der hohen Kosten nicht in Frage. Die Schalter wurden ausgebaut, in einen Trockenofen gelegt und allmählich auf 100° C erhitzt, damit die Schieferplatten austrockneten. Dann wurden die Platten mit einem Isolierlack gestrichen und getrocknet. Nach dieser Behandlung der Platten waren diese wieder einwandfrei. Nach etwa vier Wochen Betriebszeit hatten die Schalter wieder vollen Ausschlag. Ich bitte nun um Ihre Meinung, wie wir die Platten behandeln sollen, damit keine Feuchtigkeit in das Innere der Platten dringen kann.

Antwort:

Nach Ihren Schilderungen ist ziemlich sicher anzunehmen, daß es sich bei der Grundplatte des Schalters um minderwertigen, beziehungsweise fehlerhaften Schiefer handelt, in dem sich Metalladern (zum Beispiel Kupfer) befinden. Sie werden also mit der alten Schieferplatte nie zum Ziele kommen. Wir empfehlen Ihnen, die alte Platte durch Marmor zu ersetzen, dann werden sich keinerlei Überstände, hervorgerufen durch Feuchtigkeit, mehr einstellen.

Fortsetzung Seite 16 (vom Anzeigenteil)

Frage X/8:

Im Januarheft 1937 ist auf Seite 19 eine Lichtverteilungskurve gezeichnet. Für eine Erklärung dieser Kurve wäre ich Ihnen sehr dankbar.

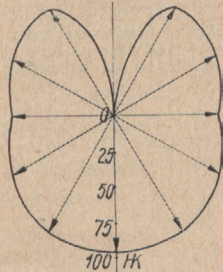
Antwort:

Die maßgebenden Beleuchtungsfirmen und vor allem die Leuchtenhersteller, die ihre Geräte auf Grund bestimmter lichttechnischer Überlegungen schaffen, zeigen in ihren Katalogen nicht nur Abbildungen ihrer Modelle, sondern dazu auch für jede Leuchte eine Lichtverteilungskurve. Bei unendlich vielen Beleuchtungsaufgaben ist es heute wichtiger, auf die Lichtverteilungskurve der angebotenen Leuchten zu achten als auf die Abbildung des Gerätes selbst. Wenn man diese Kurven lesen kann, so ist man stets in der Lage, von vornherein zu bestimmen, welches Modell sich für einen Raum, für eine Maschine usw. tatsächlich eignet. Jede Lichtquelle strahlt nach verschiedenen Richtungen verschiedene Lichtstärken aus. Mißt man mit den hierfür eigens geschaffenen Apparaten (Photometern) in allen Richtungen jedesmal die Intensität des von der nackten Glühlampe ausgehenden Lichtes (Hefner-Kerzen) und drückt die gemessenen Werte durch Pfeillängen aus, so ergibt sich durch Verbindung der Endpunkte der Pfeile die Lichtverteilungskurve. Hierbei wird zugleich durch die Richtung des Pfeils die Lichtaustrittsrichtung angegeben.

Bei Messung der Lichtverteilung geht man meistens von der Voraussetzung aus, daß die Lichtquelle 1000 Lumen aussendet (in anderen Fällen befindet sich unter den Lichtverteilungskurven ein entsprechender Vermerk). Für größere oder

Lichtstrom der nackten Glühlampe

Watt	Lumen		bei D-Lampen	
	220 V	110 V	220 V	110 V
15	135	150		
25	240	270		
40	400	510	480	560
60	690	870	805	915
75	940	1160	1060	1210
100	1380	1660	1510	1710
150	2280	2620		
200	3220	3620		
300	5250	6000		
500	9500	10500		
750	15300	16500		
1000	21000	23500		



Lichtverteilungskurve einer nackten Glühlampe von 75 Watt

geringere Lichtströme müssen also Umrechnungen vorgenommen werden, und zwar nach der Lumenzahl und nicht nach der Wattzahl. Welche Stromwerte die verschiedenen Glühlampen aussenden, geht aus den diesbezüglichen Tabellen hervor, die von den Glühlampenherstellern herausgegeben werden (siehe auch nebenstehende Tabelle). Die Lichtverteilungskurven werden in ein Diagramm eingetragen, bei dem die Radien die Gradeinteilung des Kreises tragen und die Entfernungen vom Mittelpunkt die Anzahl der Hefner-Kerzen anzeigen. Die HK-Werte für die verschiedenen Richtungen (0°, 10° usw.) sind auf den Kreisen abzulesen. Die Lichtverteilungskurve ist im allgemeinen nur einseitig wiedergegeben, und zwar bei den Modellen, bei denen die Lichtverteilung axialsymmetrisch ist. Bei asymmetrisch strahlenden Leuchten ist die Lichtverteilungskurve für die Hauptstrahlungsrichtung sowie für die Ebene senkrecht dazu aufgetragen.

Berichtigung zu Frage VIII/3 Heft 8

In Heft 8/1938 der „Energie“ ist auf Seite 249 in der Antwort der Frage VIII/3 der Teilkreisdurchmesser der Schnecke mit $do = 135 z$ rechnerisch ermittelt worden. Die Auflösung muß richtig heißen:

Stirnteilung:

$$ts = ms \cdot \pi = \frac{do \cdot \pi}{z} = \frac{454 \cdot \pi}{30} = 15,133 \pi \text{ mm}$$

Stirnmodul:

$$ms = \frac{ts}{\pi} = \frac{15,133 \cdot \pi}{\pi} = 15,133 \text{ mm}$$

Normalteilung:

$$tn = mn \cdot \pi = ts \cdot \cos \alpha = 15,133 \cdot 0,9238 = 14 \cdot \pi \text{ mm}$$

Normalmodul:

$$mn = \frac{tn}{\pi} = \frac{14 \cdot \pi}{\pi} = 14 \text{ mm.}$$

Der Teilkreisdurchmesser der Schnecke ist dann aus der Formel

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{Steigung}}{do \cdot \pi}$$

zu berechnen.

$$\text{Steigung} = s = 4 \cdot ts = 4 \cdot ms \cdot \pi. \text{ Somit:}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{4 \cdot ms \cdot \pi}{do \cdot \pi} = \frac{4 \cdot ms}{do}; \text{ daraus:}$$

$$do = \frac{4 \cdot ms}{\text{tg } \alpha} = \frac{4 \cdot 15,133}{0,4142} = 146 \text{ mm.}$$

Neuer Rechenschieber zur Ermittlung von Schnittkraft und Schnitтарbeit in der Stanzereitechnik

Die Ermittlung von Schnittkraft und Schnitтарbeit ist erforderlich, wenn Schnittteile wirtschaftlich gefertigt und Überlastungen der Pressen vermieden werden sollen. Die Leistungsdaten der Maschinen sind aus den Leistungsschildern aus den von den Herstellerfirmen mitgelieferten AWF-Maschinenkarten beziehungsweise den Betriebsvorschriften zu ersehen.

Bestimmung von Schnittkraft und Schnitтарbeit

Die Schnittkraft für ebene Schnittstempel errechnet sich aus der Formel:

$$P = U \cdot s \cdot k_s$$

Hierbei ist U der Umfang in mm (für runde Teile mit dem Radius r ist $U = 2 r \pi$) und s die Dicke des auszuschneidenden Teiles in mm. Die Scherfestigkeit k_s in kg/mm^2 des zu verarbeitenden Werkstoffes kann aus Zahlentafeln über Werkstoffestigkeiten entnommen werden.

Die Schnitтарbeit ergibt sich aus folgender Beziehung:

$$A = x \cdot P \cdot s$$

Der Wert P ist die Schnittkraft in kg, s die Werkstoffdicke in mm, x ein Faktor, der den tatsächlichen Kraftverlauf beim Schneiden berücksichtigt. Die Werte x_1 bis x_5 sind Erfahrungswerte. Die näheren Erläuterungen hierzu befinden sich auf der Rückseite des Rechenschiebers. Mit Rücksicht auf eventuelle Überlastung der Maschine darf die auf dem Leistungsschild angegebene Schnittkraft auf keinen Fall überschritten werden.

Es kann vorkommen, daß eine Maschine wohl für die Schnitтарbeit, nicht aber für die Schnittkraft ausreicht, zum Beispiel bei Verarbeitung dünner, aber sehr harter Bleche. Man hilft sich dadurch, daß man den Schnittstempel oder den Schnitttring zur Verringerung der Schnittkraft abschrägt oder gewellt ausführt. Bei abgeschrägtem Schnitttring bleibt der Zuschnitt eben, und der Abfall verwindet sich, während dies zum Beispiel bei Perforier-

werkzeugen umgekehrt der Fall ist. Mit Hilfe des erwähnten Rechenschiebers können die obigen Rechenoperationen schnell und sicher durchgeführt werden.

Handhabung des Rechenschiebers an einem Beispiel gezeigt

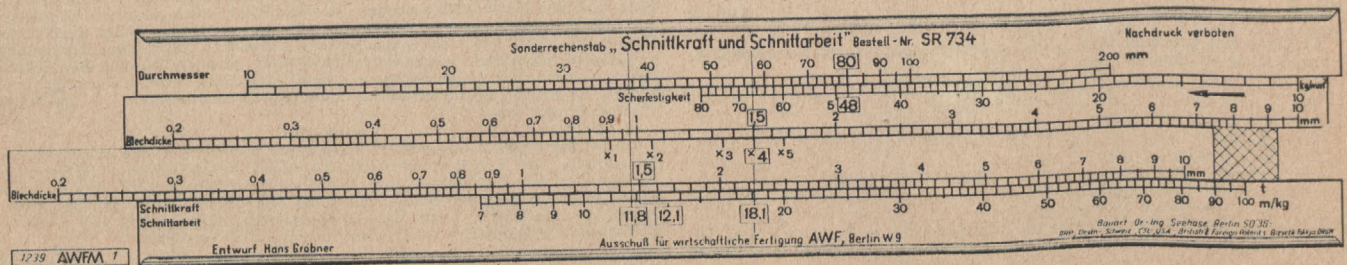
Gegeben: Durchmesser $d = 80 \text{ mm}$; Blechdicke $s = 1,5 \text{ mm}$; Scherfestigkeit $k_s = 48 \text{ kg/mm}^2$; Werkstoff: Stahlblech hart 0,3 vH C Gehalt.

Gesucht: Schnittkraft P_e in t bei ebenen Schnittstempeln sowie Schnittkraft P_s in t bei schrägen Schnittstempeln, falls die Maschinenleistung nicht ausreichend sein sollte; ferner Schnitтарbeit A in mkg.

Lösung: Stelle unter Durchmesser $d = 80 \text{ mm}$ die Scherfestigkeit $k_s = 48 \text{ kg/mm}^2$. Lies unter Blechdicke $s = 1,5 \text{ mm}$ der oberen beweglichen Zunge auf der Schnittkraftleiter $P_e = 18,1 \text{ t}$ ab. Hierauf stelle Zahl x_4 der zweiten beweglichen Zunge unter $s = 1,5$ der ersten beweglichen Zunge. Unter $s = 1,5$ auf der zweiten beweglichen Zunge lies auf der untersten Leiter die Schnitтарbeit $A = 12,1 \text{ mkg}$ ab (P_e - und A-Leiter sind gleich).

Die Schnittkraft bei abgeschrägtem Schnittstempel erhält man, wenn man den rechten Haarstrich des Läufers über den Wert $P_e = 18,1 \text{ t}$ einstellt. Unter dem linken Haarstrich des Läufers kann unmittelbar der Wert $P_s = 11,8 \text{ t}$ abgelesen werden. Voraussetzung ist, daß die Schräge des Schnittstempels mindestens gleich der Werkstoffdicke ist, die Schnitтарbeit aber bleibt die gleiche.

In ähnlicher Weise wie durch den Rechenschieber für das Tiefziehen runder Hohlteile wird auch hiermit dem Konstruktions- und Betriebsbüro ein wichtiges und brauchbares Rechenhilfsmittel in die Hand gegeben.



Blick in das Schrifttum

Zeitpläne dienen wesentlich zur Erleichterung beim Überwachen baulicher Anlagen. Für die verschiedensten Teilgebiete, wie Anstriche, Lüftung, Rohrnetze, Gebäude usw. hat O. Leppin in dem Aufsatz „Instandhalten von baulichen Anlagen und allgemeinen Betriebseinrichtungen“ Zeitpläne aus der Praxis aufgestellt. „Masch.-Bau/Betrieb“, Band 17 (1938), Nr. 17/18, Seite 441.

Grundsätzliche Erkenntnisse über die „Belastbarkeit von Kunstharz-Lagerschalen“ veröffentlicht E. Heidebroek in „Masch.-Bau/Betrieb“, Band 17 (1938), Nr. 17/18, Seite 445.

Ergänzend zu einem früheren Aufsatz behandelt H. Treppschuh in „Die Warmbehandlung der Edelstähle“ die gebräuchlichsten Verfahren der Warmbehandlung der Bau-, Werkzeug- und Schnellarbeitsstähle mit Berücksichtigung der neuen Austauschstähle. „Masch.-Bau/Betrieb“, Band 17 (1938), Nr. 17/18, Seite 449.

Über die Möglichkeiten der „Umstellung von Werkzeugmaschinen auf Einzelantrieb unter Berücksichtigung verschiedener Getriebearten“ schreibt G. Blanke in „Masch.-Bau/Betrieb“, Band 17 (1938), Nr. 17/18, Seite 461.

Durchgeführte Untersuchungen über die Körperbeanspruchungen beim Bedienen von Maschinen mit Fußrückung ergaben für die Maschinenhersteller und -benutzer beachtliche Hinweise zum Vermeiden grober Fehler bei diesen Einrichtungen. H. Koch, „Bedienung von Maschinen mit Fußrückung und Fußantrieb“. „Masch.-Bau/Betrieb“, Band 17 (1938), Nr. 17/18, Seite 467.

Über „Das Erdöl und die neueren Verfahren seiner Aufbereitung“ schreibt R. Heinz in der „Z. VDI.“, Band 82 (1938), Nr. 34 auf Seite 1005. Die neueren Verfahren der stetigen Destillation in Röhrenheizern und Fraktioniertürmen, die Druck-Wärme-Spaltung, das Aufarbeiten von Naturgas zu Benzin und Flüssiggas, die Erzeugung leichtsiedender Kraftstoffe im Wege der Polymerisation und die Hochdruckhydrierung von Erdöl werden besprochen.

Die „Stahlersparnis durch Schweißen“ im Fahrzeug-, Lokomotiv- und Tenderbau, im Brücken- und Hochbau, Schiffbau, allgemeinen Maschinenbau und Kessel- und Apparatebau zeigt an einigen Beispielen H. Aureden in der „Z. VDI.“, Band 82 (1938), Nr. 35, Seite 1027.

H. Cornelius hat in der „Z. VDI.“, Band 82 (1938), Nr. 37 auf Seite 1079 einen umfassenden Schriftumsbericht über „Schweißen von Stahlguß, Gußeisen und Temperguß“ mit 193 Schriftumsquellen zusammengestellt.

Eine zuverlässige Beurteilung eines Kunststoffes hinsichtlich seiner Wasseraufnahme ist nur möglich durch Wiedergabe einer Zeit-Gewichtskurve bis zum Erreichen eines konstanten Wertes der Wasseraufnahme unter Zugrundelegung einer bestimmten Probeform. P. Pinten, „Wasserbeständigkeit der Kunststoffe“. „Kunststoffe“, Band 28 (1938), Nr. 9, Seite 233.

Vorläufige Richtlinien für die Härteprüfung und auch für die Prüfung der Schlagfestigkeit teilt W. Kuntze in „Härte- und Schlagprüfung von Kunststoffen“ mit. „Kunststoffe“, Band 28 (1938), Nr. 9, Seite 238.

Die aluminiumhaltige Mangan-Kupfer-Legierung Isabellin wurde einer näheren Untersuchung unterzogen und ist nach den gefundenen Ergebnissen als Widerstandswerkstoff für technische Widerstände geeignet. A. Schulze, „Über den Widerstandswerkstoff Isabellin“. „Feinmechanik und Präzision“, Band 49 (1938), Nr. 14, Seite 195.

Der „Beitrag zur Frage der Einsatzhärtung“ von P. Birk dient in der Hauptsache zur Klarlegung von Begriffen, deren Festlegung bis jetzt noch nicht vorgenommen wurde. „Werkstatt und Betrieb“, Band 71 (1938), Nr. 17/18, Seite 225.

Als Fortsetzung zu einem früheren Aufsatz behandelt A. Schmid in „Einfluß der Konstruktion und der Behandlung von Werkzeugmaschinen auf die Lebensdauer“ besonders den letzten Punkt, die Behandlung der Werkzeugmaschinen. „Werkstattstechnik“, Band 32 (1938), Nr. 17, Seite 388.

W. Iwaschewski schreibt in Nr. 18 der gleichen Zeitschrift auf Seite 405 über „Hobeln und Schaben im Werkzeugmaschinenbau“. Im einzelnen: Allgemeines über Hobelmaschinen; der Hobelarbeitgang; Schaben. Anordnung der Stähle und Arbeitsbeispiele werden gezeigt.

Die Dünnblechschweißung von Fasern behandelt E. Schuh in „Das Faß — Eine Dünnblechschweißung“. „Autogene Metallbearbeitung“, Band 31 (1938), Nr. 18, Seite 300. Das maschinelle Gasschmelzschweißen hat sich hierbei als am wirtschaftlichsten erwiesen.

F. H. Hentzen schreibt in seinem Aufsatz „Die elektrische Punktschweißung von Duralumin-Konstruktionen im Flugzeugbau“ über die dabei zu bewältigenden Schwierigkeiten und die Anwendung dieser Schweißung an vielen Beispielen. „Luftwissen“, Band 5 (1938), Nr. 8, Seite 279.

Das Herstellen von Elektron-Gesenken erfordert umfassende Betriebserfahrungen, insbesondere Kenntnisse über Modellherstellung und Bearbeitungszugaben. Hierüber berichtet O. Oeckl in „Herstellung von Elektron-Gesenken im Flugzeugbau“. „Luftwissen“, Band 5 (1938), Nr. 8, Seite 285.

Die wichtigsten Fragen, die die Haltbarkeit der Nebenpleuelstangen im Dauerbetrieb beeinflussen können, behandelt H. Wiegand in dem Aufsatz „Die Festigkeit von Nebenpleuelstangen im Flugmotorenbau“. „Luftwissen“, Band 5 (1938), Nr. 8, Seite 289.

BÜCHERSCHAU Fortsetzung von der zweiten Umschlagseite

Neuere Werkstoffe im Metallgewerbe und Maschinenbau. (Austauschwerkstoffe.) Von E. Mayer-Sidd. München. 1938. Union-Deutsche Verlagsgesellschaft. Berlin, Roth & Co. 85 Seiten mit 17 Abbildungen und Tabellen. Preis kart. 2,90 RM.

Nicht nur Großbetriebe, sondern auch die handwerklichen Klein- und Mittelbetriebe müssen sich eingehend mit den neueren Werkstoffen, ihren Eigenschaften und ihrer Bearbeitung befassen. Daher ist dieses Büchlein den Handwerkern und den im Metallgewerbe Schaffenden gewidmet. Im ersten Abschnitt behandelt der Verfasser die neueren Stahl- und Eisenlegierungen. Besonders die Chrom-Molybdänstähle werden eingehender besprochen, wobei auch für die Warmbearbeitung wie für die spanabhebende Bearbeitung Richtlinien gegeben werden. Auch auf die unlegierten beziehungsweise schwachlegierten neueren Baustähle, die I-Zett-Stähle, gekupferten Stähle usw. wird kurz eingegangen. Die Fortschritte in der Gußeisen- und Stahlgießerei werden kurz geschildert. Im zweiten Abschnitt, der den Nichteisenmetallen gewidmet ist, haben die Leichtmetalle eine besonders übersichtliche Behandlung erfahren. Das Kapitel „Austauschwerkstoffe“ geht auf viele Fragen der Praxis ein. Auch neuere Werkstoffe für Spritzguß finden Erwähnung. Der dritte Abschnitt ist den künstlichen Werkstoffen — Kunstharzpreßstoffen, Kunstharz-Holzpreßstoffen und dem künstlichen Kautschuk — vorbehalten.

Die austauschweise Verwendung von Nichteisenmetallen und legierten Stählen. Beiträge zur Wirtschaft, Wissenschaft und Technik der Metalle und ihrer Legierungen. Heft 3. Von Dr. W. Claus, Berlin. 1938. DIN A 5. 79 Seiten mit Zahlentafeln und DIN-Normen. N.E.M.-Verlag. Preis brosch. 7,20 RM.

Die große Fülle neuartiger, devisenfreier oder wenig devisenbelasteter Werk- und Heinstoffe lassen es unmöglich erscheinen, das Austauschproblem in einem übersichtlichen Gesamtwerk zu behandeln. In der Praxis ist dennoch ein Bedürfnis nach einer Schrift vorhanden, die einen Überblick gibt über die wichtigsten technischen Nichteisenmetalle, ihre Legierungen und ihre Anwendung. Der Verfasser stellt hier die verschiedenen Probleme an Einzelbeispielen der technisch üblichen Nichteisenmetallwerkstoffe dar, um so dem Konstrukteur einen Gesamtanschluß für die Behandlung der ganzen Materie zu ermöglichen. Zu jeder einzelnen Werkstoffgruppe beziehungsweise auch in Einzelfällen bei spezifischen Werkstoffen werden die für Deutschland zuständigen Beratungs- und Forschungsstellen und die jeweils in Frage kommenden Herstellerfirmen genannt; außerdem wird das einschlägige Schrifttum angeführt, so daß dem Leser auch in Zweifelsfällen noch eine Unterrichtung möglich ist. Es ist zu begrüßen, daß ein Werk über eine heute so wichtige Frage der Öffentlichkeit übergeben wurde, das in bester Weise geeignet ist, über den augenblicklichen Entwicklungszustand der Austauschmöglichkeiten zu unterrichten.

Chemisches Laboratorium. Anleitung zur Einrichtung und zum Selbstbau der erforderlichen Apparate. Von K. Thöne. 82 Seiten mit 97 Abbildungen. Verlag O. Maier, Ravensburg 1937. Preis kart. 2 RM.

Allen die aus Interesse für Chemie oder verwandte Wissensgebiete gelegentlich chemische Versuche anstellen möchten, wird dieser Band der Sammlung „Spiel und Arbeit“ willkommen sein. An Hand zahlreicher Bauanleitungen wird gezeigt, wie man sich nach und nach ein Laboratorium mit allen Apparaten für Fundamentalversuche selbst herstellen kann. Schon mit ganz einfachen Mitteln, wie Flaschen, Glasröhren und Holzteilen lassen sich die für erste Versuche erforderlichen Apparate zusammenstellen. Was zur theoretischen Erkenntnis dieser Versuche notwendig ist, vermitteln leichtverständliche Erklärungen. Man kann dieses Büchlein jugendlichen Laien ruhig in die Hände geben, ohne die Gefahren befürchten zu müssen, die beim planlosen chemischen Experimentieren oft eintreten.

Was ist erlaubt — Was ist verboten. Werberecht von A bis Z. Von Rolf Riedemann. Band III der Storch-Werbefachbücher. Storchverlag Reutlingen, 266 Seiten. Preis 0,00 RM.

Von berufener Seite ist dieser „Lotse des Werberechts“, wie es im Vorwort heißt, geschaffen. Das Buch wird seine Aufgabe, dem Praktiker und Kaufmann die Richtlinien im Wettkampfkampf über das „was erlaubt und verboten ist“, zu geben, in bester Weise erfüllen. Die einfache übersichtliche Aufteilung nach Stichworten und Hinweisen mit klaren Erläuterungen wird dazu beitragen, daß das handliche Werk ein guter Berater allen denen, die mit der Werbung zu tun haben, sein wird. Die Bekanntmachungen des Werberates, die Gebührenordnung für Werberberatung und wichtige einschlägige gesetzliche Bestimmungen vervollständigen im Anhang diesen Leitfadens durch das vielfältig gegliederte Gebiet des Werberechts.

Lehrgangskündigungen

Lehrgänge in der Zeit vom 25. Oktober bis 15. November 1938

- Lehr- und Versuchswerkstätten für Schweißtechnik, Berlin-Charlottenburg 1, Spreestraße 22:
Grundlehrgang im Gasschweißen ab 24. Oktober 1938. 30 RM.
Kleiner Ausbildungslehrgang im Gasschweißen ab 24. Oktober 1938. 80 RM.
Großer Ausbildungslehrgang im Gasschweißen ab 24. Oktober 1938. 135 RM beziehungsweise 155 RM.
- Westdeutsche Schweißtechnische Lehr- und Versuchsanstalt, Duisburg-Hochfeld, Sedanstraße 17a:
Grundlehrgang im Gasschweißen vom 2. bis 10. November 1938. 25 RM.
Kleiner Ausbildungslehrgang im Gasschweißen vom 11. bis 29. November 1938. 55 RM.
Großer Ausbildungslehrgang im Gasschweißen vom 31. Oktober bis 17. November 1938. 55 RM.
Sonderlehrgang im Gasschweißen vom 2. November bis 31. Dezember 1938. 120 RM.
Sonderlehrgang für Rohrschweißer vom 2. November 1938 bis 7. Januar 1939. 150 RM.
Grundlehrgang im Elektroschweißen vom 14. bis 23. November 1938. 35 RM.
Kleiner Ausbildungslehrgang im Elektroschweißen vom 26. Oktober bis 12. November 1938. 65 RM.
Großer Ausbildungslehrgang im Elektroschweißen vom 14. November bis 1. Dezember 1938. 65 RM.
Sonderlehrgang im Elektroschweißen vom 17. Oktober bis 10. Dezember 1938. 150 RM.
Sonderlehrgang im Elektroschweißen für Ingenieure vom 14. November bis 31. Dezember 1938. 130 RM.
- Mitteldeutsche Schweiß-Lehr- und Versuchsanstalt, Halle a.d. Saale X, Bahnhofstraße 3:
Grundlehrgang im Gasschweißen vom 7. November bis 2. Dezember 1938. 30 RM.
Sonderlehrgang für Ingenieure vom 7. November bis 17. Dezember 1938. 40 RM.
Grundlehrgang im Elektroschweißen für Ingenieure vom 7. bis 26. November 1938. 30 RM.
Kleiner Ausbildungslehrgang im Elektroschweißen für Ingenieure vom 7. November bis 17. Dezember 1938. 130 RM.
- Ortsgruppe Braunschweig des V.A.M. Meldestelle: Dipl.-Ing. Killing, Braunschweig, Technische Hochschule:
Grundlehrgang im Gasschweißen vom 20. Oktober bis 28. November 1938. 20 RM.
- Ortsgruppe Karlsruhe des V.A.M. Meldestelle: R. Koch, Karlsruhe, Händelstraße 12:
Grundlehrgang im Gasschweißen vom 31. Oktober bis 11. November 1938 in Bühl. 15 RM.
- Bezirksgruppe Ostpreußen des V.A.M. Meldestelle: Gewerbeförderungsanstalt für Ostpreußen, Königsberg (Pr.), Belle-Alliance-Straße:
Kleiner Ausbildungslehrgang im Gasschweißen ab 24. Oktober 1938 in Königsberg. 40 RM.
- Ortsgruppe Stuttgart des V.A.M. Meldestelle: Fachkurssekretariat des Landesgewerbeamtes in Stuttgart-N, Kanzeistraße 19, II:
Sonderlehrgang im Gasschweißen im Oktober und November 1938. 25 RM.
Sonderlehrgang im Aluminiumschweißen und -löten vom 24. Oktober 1938. 25 RM.

Für den gesamten Textteil verantwortlich: Obergeringenieur Walter Lehmann, Berlin

KLEINKOMPRESSOREN

luftgekühlt,
wassergekühlt
neueste Modelle f. Riemen-,
Zahnrad-, Motorenantrieb
Billige Preise!

Constantin Pfarr
Leipzig C1-57

TECHNISCHER FRAGEKASTEN

Fortsetzung von Seite 310

Frage X/9:

In unserem Betriebe wurde bisher zur Herstellung von Temperguß nur schwedisches Holzkohlen-Roheisen verwendet und stets ein einwandfreier Guß erzielt. Obwohl schon vor längerer Zeit Versuche mit deutschem Roheisen unternommen wurden, führten diese doch zu keinem positiven Ergebnis. Neuerdings habe ich mich nun auch mit der Gattierung beschäftigt, und zwar unter Verwendung von weißem Schwedeneisen, deutschem Graueisen, Stahlschrott und schwedischem Kreislaufmaterial. Der Guß mit diesem Einsatzmaterial wurde ausgezeichnet. Auch bei der Verwendung von dem nun entfallenden deutsch-schwedischen Kreislaufmaterial wurden die ersten Abgüsse einwandfrei, während die letzten bei den Eingüssen und bei stärkeren Gußstücken einen grauen Kern zeigten. Es erfolgte nun ein neuer Einsatz ohne Kreislaufmaterial, welcher aber bei gleicher Analyse völlig mißlang und einen ganz grauen Bruch zeigte. Ich möchte bemerken, daß zu dem Einsatz etwa 22 vH Stahlschrott St. 60. 11 verwendet wurde, was aber erforderlich war, um die gewünschte Zusammensetzung zu erzielen. Bei Verwendung von weniger Schrott wäre der C- und Mn-Gehalt zu hoch geworden. Jedoch nehme ich an, daß durch diesen hohen Schrotteinsatz der Mißerfolg eingetreten ist. Da in Kürze eine völlige Umstellung auf deutsches Rohmaterial erfolgen muß, wäre ich Ihnen dankbar, wenn Sie mir zweckdienliche Angaben unterbreiten würden. Der Temperguß wird im Tiegel unter Verwendung von Kokseinsätzen geschmolzen.

Antwort:

Ihren Ausführungen ist zu entnehmen, daß in Ihrer Tempergießerei für die Herstellung von Temperguß nur schwedisches Holzkohlen-Roheisen verwendet wurde und daß die vor längerer Zeit in Ihrem Betriebe mit deutschem Roheisen angestellten Versuche nicht zu einem positiven Ergebnis geführt haben. Leider geben Sie nicht an, mit was für deutschem Roheisen die Versuche gemacht worden sind. Vermutlich waren die verwendeten Roheisensorten für diese Zwecke überhaupt ungeeignet. Die von Ihnen nunmehr angeschnittene Frage der Verwendbarkeit deutschen Roheisens für Tempergießereien ist gerade unter dem Einfluß der wirtschaftlichen Verhältnisse und infolge der Notwendigkeit der Ersparnis an ausländischen Rohstoffen sehr aktuell geworden. Nicht allein die Tempergießereien selbst, sondern vor allem die Roheisenerzeuger, also die Hüttenwerke, haben sich in den letzten Jahren ganz besonders mit dieser Frage beschäftigt. Das Ergebnis dieser Bemühungen steht fest: die Verwendung von schwedischem Holzkohlen-

Roheisen für die Herstellung von Temperguß ist nicht unbedingt erforderlich, vielmehr stehen den Tempergießereien heute eine Reihe von Roheisensorten deutschen Ursprungs zur Verfügung, mit denen sie sicher und zuverlässig arbeiten können. Nur muß gerade bei den Tempergießereien, die vielfach ältere Betriebe sind, mit dem Vorurteil gebrochen werden, man könne nur mit den bisherigen Mitteln zum Ziele kommen. Es mag vielleicht für den einzelnen eine kleine Überwindung kosten, sich umzustellen, aber diese Umstellung ist eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit, und sie wird den Tempergießereien insofern erleichtert, als die Hüttenwerke die Absatzverhältnisse der deutschen Tempergießereien eingehend studiert haben. Die heute auf dem Markt angebotenen deutschen Roheisensorten für Tempergießereien sind von einer solchen Beschaffenheit und Zusammensetzung, daß sie den Tempergießereien in weitem Maße entgegenkommen. In folgendem seien nur einige Roheisensorten deutschen Ursprungs aufgeführt, die in Tempergießereien Verwendung finden können.

Das Temperroheisen der Duisburger Kupferhütte hat ein weißes bis graues Bruchgefüge mit Siliziumgehalten von 0,3 bis 3,5 vH und eignet sich für die Herstellung von Weißkern- und von Schwarzkerntemperguß sowie von Bohrguß; ferner gibt es ein Sonderroheisen des gleichen Werkes, das sich durch besonders feinkörnigen Bruch auszeichnet und als Ersatz für schwedisches Holzkohlen-Roheisen verwendet wird. Es gibt eine ganze Reihe von Zusammensetzungen dieser verschiedenen Roheisensorten.

Das Sonderroheisen des Hochofenwerkes Lübeck eignet sich ebenfalls als Zusatzroheisen für Temperguß, da es Dünnflüssigkeit, geringere Lunkerneigung und hohe Festigkeit und Dehnung sichert. Von diesem Roheisen gibt es eine graue Sorte für verschiedene Temperguß-Zusammensetzungen und eine weiße Sorte für hochwertigen Temperguß und Hartguß. Hervorzuheben ist, daß die graue Sorte einen Titangehalt von 0,40 vH und die weiße Sorte einen Titangehalt von 0,10 vH hat.

Das sogenannte Silberroheisen der Deutschen Eisenwerke (Mülheim/Ruhr) hat sich als Zusatzroheisen für Temperguß ebenfalls bewährt; es ist kohlenstoffarm, praktisch sauerstofffrei und hat einen sehr niedrigen Schwefelgehalt. Es wird als ein vollwertiger Ersatz für schwedisches Holzkohlenroheisen bezeichnet. Auch davon gibt es verschiedene Zusammensetzungen.

Schließlich gibt es noch weitere Werke, wie die Niederdreisbacher Hütte (Niederdreisbach, Sieg), die Alte Herdorfer Hütte (Herdorf, Sieg), die Birtenbacher Hütte (Geisweid, Sieg), die Sonderroheisensorten der verschiedensten Zusammensetzungen herstellen.

Von Vorteil für die Tempergießereien ist es weiter, daß Ihnen die verschiedenen Werke geeignete Gattierungen angeben können, je nachdem, was für sonstige Einschmelzrohstoffe Ihnen zur Verfügung stehen und welche Gußstückarten Sie zu erzeugen beabsichtigen.

Bartelt & Reich

Berlin C 2, Scharrenstr. 9a Telefon 51 55 16

Bürobedarf :: Papier

Drucksachen jeglicher Art
KARTEIEINRICHTUNGEN

Photographische Aufnahmen

Industrie-Photos, Bildberichte von
Kameradschaftsabenden und Betriebsappellen

Julius Blazejewski Verlag Welt-Photo-Bericht Bln.-Neukölln
Bergstraße 3 Telefon 625126

SEIBERT STAHLBAU SAARBRÜCKEN



MARCURIA-GASSCHUTZTÜR OHNE SCHWELLE

- Keine hochklappbare oder eingelegte Schwelle
- Kein Stolpern mehr, störungsfreie Durchfahrt für Wagen u. Karren
- Einfachste Handhabung beim gasdichten Schliessen
- Bedienung eines einzigen Hebels

MARCUS METALLBAU BERLIN

Metallguß

nach DIN- und Sondervorschriften

roh oder bearbeitet

PETER LANGEN SOHN
DUISBURG

Drahtseile



aller Art liefert kurzfristig
und in erster Qualität

Seilindustrie Ernst Deifuss

Postfach 138

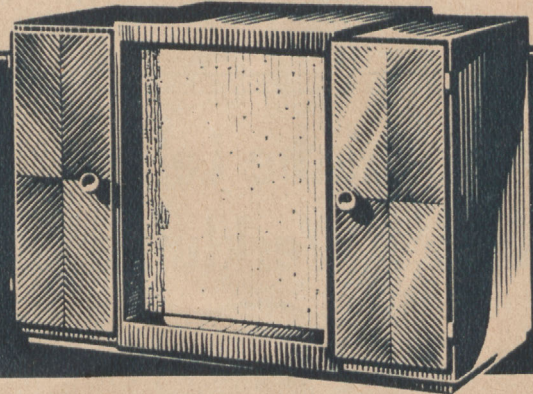
Hamm i. W.

Telefon Nr. 382


SIEMENS
RUND
FUNK
GERÄTE

SPEZIAL-KONSTRUKTIONEN

für
*Klang-
Echtheit*



SIEMENS KAMMERMUSIK-SCHATULLE PREIS RM 425,-

Der Spitzen-Superhiet mit Stahlrohren und zwei eingebauten Lautsprechern für Kurz-, Mittel- und Langwellen-Bereich. Das Musik-Gerät mit der Siemens-Formant-Schaltung und der großen Leistungs-Reserve.

Vorführung in allen Fachgeschäften

Moderne Werkzeugmaschinen

neu und gebraucht, letztere mit **Garantie für Betriebsfähigkeit** durch **Überholung in Eigenbetrieb** mit **Gewähr für Genauigkeit**. Ständig günstige Gelegenheiten aus größten Lagervorräten.

Otto Scheidt, Berlin O 27

Verkauf- und Hauptlager: Dirksenstraße, Bögen 82—87, Nähe Bahnhof Jannowitzbrücke, Lager 2: Gartenstraße 42, am Steffiner Bahnhof

Meteorologische Geräte aller Art

Windmeßgeräte
Temperatur-
Druck-
Feuchte-
Segelflug-Geräte
Flugzeug-Bordgeräte
Gasmengen- und Geschwindigkeitsmesser
Prüfgeräte, Druck- und Vacuum-Meßgeräte

Meßgeräte {
anzeigend
schreibend
fernmeldend

Wilh. Lambrecht, Göttingen

Gegründet 1859

Prospekt 523

Blankstahl in allen Profilen
Walz- u. Schmiedestahl sämtl. Güten

Stahlrohre, Stahldrähte
Stahlbleche

Walter Steinweden

Leipzig C 1,

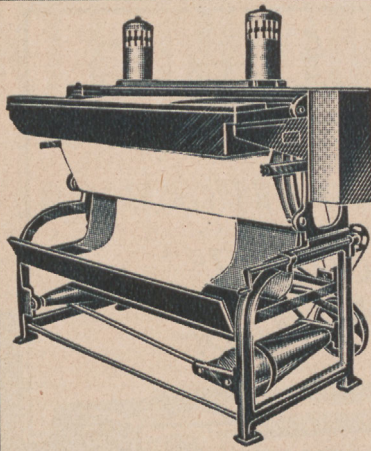
Delitzscher Str. 2-14, Sammelruf 543 51

Über 11 Millionen

CKOLBEN

in aller Welt beweisen
Vertrauen u. Erfahrung

MAHLE BAD CANNSTATT



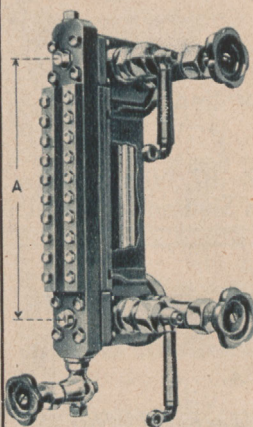
Lichtpaus-
maschinen
abklappbar

Otto Philipp
G. m. b. H.
Berlin N 65
Chausseestr. 91

Vorbildliche Lehrmittel für den Werkluftschutz



Physikalische Werkstätten AG.
Göttingen-E.



Glas - Glimmer - Anzeiger
Figur 141 L mit Leuchtvorrichtung
Höchste Betriebssicherheit
nur durch
Original „Phönix“-
Wasserstandsanzeiger
für Hoch- und Höchstdruck
Verlangen Sie Liste 51 und 60 vom
Alleinhersteller
Phönix Armaturen-Werk
Adolf G. Meyer
Frankfurt a.M.-Rödelheim E12

Deutscher Werkkalender 1939

SPRINGER



Jeden Tag ein Blatt! Jeden Tag einen Leitspruch,
ein hervorragendes Bild sowie Gedenktage. 3 RM
Der amtliche Tagesabreißkalender der Deutschen
Arbeitsfront stellt sich wieder die umfassende Auf-
gabe, ein Spiegelbild deutschen Fleißes zu sein. Er
verwirklicht diese Absicht 1. mit schönen, sorgsam
ausgewählten Bildern. So mannigfaltig wie das
Leben unseres Volkes ist, so vielseitig sind auch die
kunstvollen Bilder. Der Querschnitt durch das
deutsche Arbeitsleben wird 2. durch die Leitworte
führender Männer des Staates, der Partei und
des deutschen Geisteslebens sowie 3. durch die
Angabe wichtiger Gedenktage im Zusammenhang
mit der schönen Bildwiedergabe mit jedem Blatt
zu einem Berater und Anreger, aber auch zu einem
Mahner und Rufen.

Dieser abwechslungsreiche Einblick in die Welt
unserer Betriebe und ihrer verkündenden Menschen
wird jeden Tag zu einer wahren Wissensquelle!
Daher werden wir dem „Deutschen Werkkalender
1939“ wieder in jeder Werkstatt, jedem Büro
und in allen Gemeinschaftsräumen und in so
manchem Heim der Werktätigen begegnen!

Verlag der Deutschen Arbeitsfront, Berlin

Ich bestelle Stück Deutscher Werkkalender 1939
zum Preise von 3 RM je Stück. Ab 2 Stück portofrei.
Betrag ist nachzunehmen — folgt nach Erhalt.
Besteller:
Anschrift:
Gau:
Die Bestellungen sind an die zuständige Kreis- oder
Gauftiale des Verlages der DAF, bzw. an den Be-
triebsobmann zu richten!

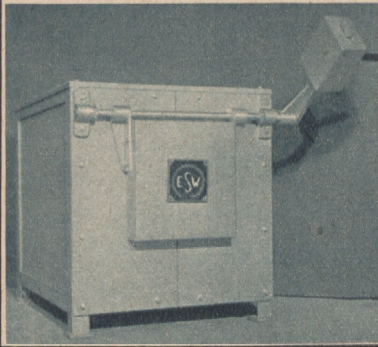


Astra

Molkerei-Maschinen u. Apparate
Kühlanlagen für jedes Gewerbe
Schiffskältemaschinen Astra-Niemeyer
Alfa-Laval Separatoren für alle Zwecke

BERGEDORFER EISENWERK AG. ASTRA-WERKE HAMBURG-BERGEDORF

Elektr. beheizte **Werkstattöfen**



für Temperaturen
bis 1350° C

Gebr. Ruhstrat

Abt. Elektro-Schaltwerk

Göttingen 108

Nürnberger Schraubenfabrik GmbH.

Nürnberg-W., Fürther Str. 101 a

Werk I: Blanke Schrauben, Muttern
und Façonteile aus Messing, Eisen,
Stahl usw. / Blanke gepreßte und
hochwertige vergütete Stahlschrauben



Werk II: Radio-Einzelteile

VOIGT & HAEFFNER AG FRANKFURT A. M.

SCHALTGERÄTE / SCHALTANLAGEN
FÜR NIEDER- UND HOCHSPANNUNG
PROMETHEUS-ELEKTROWARME-GERÄTE

Erste Spezialfabrik Deutschlands
für Starkstrom-Schaltgeräte



V & H - LEHRWERKSTATT
IM ZEICHEN DES REICHSBERUFSWETTKAMPFES

Werkzeugmaschinen

Große Ausstellung

in fabrikneneu modernen Maschinen neuester
Konstruktion, Einscheibe und Flanschmotor, Schnell-
drehbänke, Schnellhobler, Radialen, Schnellbohrma-
schinen, Fräsmaschinen, Scheren, Pressen, Elektro-
Schleifmaschinen, Blechwalzen, Abkantmaschinen,
Schnellsägen, Lufthämmer etc. Ferner große Aus-
wahl in wenig gebrauchten Maschinen aller Art, auch
Klempner- und Tischlerei-Maschinen, Schraubstöcke,
Ambosse, Treibriemen, Riemenscheiben etc.

ca. 3000 qm Ausstellungshalle mit direktem Gleisanschluß

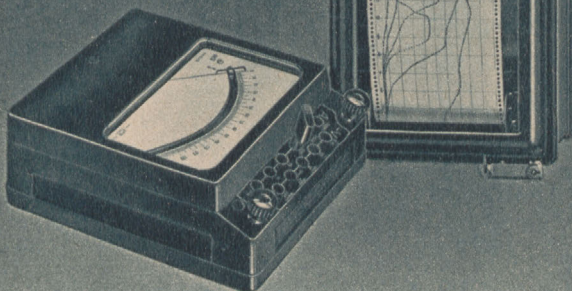
Große Auswahl in allen modernen Maschinen
Lagerbesichtigung erbeten

Carl Wilkening, Hannover - L.

Badenstedter Straße 100

Sammel-Nr. 8 46 37

H & B



Über 50 jährige traditionelle Wert-
arbeit schuf diese formvollendeten
Meßgeräte höchster Genauigkeit

HARTMANN & BRAUN AG FRANKFURT/M
FABRIK ELEKTRISCHER UND WÄRMETECHNISCHER MESSGERÄTE



*Ordnung, Übersicht,
und Sicherheit
durch moderne
Zeichnungs-
schränke*

TRESORSTAHL
G.M.B.H. BERLIN-REINICKENDORF

Verlangen Sie bitte unverbindl. Vertreterbesuch

Wir suchen für unseren elektrischen Betrieb einen

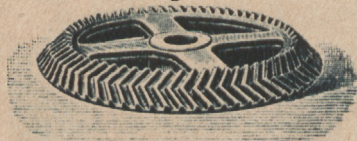
gewandten Maschinenzeichner

mit Erfahrungen in der Bearbeitung von elektrischen Schaltanlagen. Das Arbeitsgebiet umfaßt insbesondere die Aufnahme von Schaltanlagen und Leitungsplänen in den Betrieben, einschließlich zeichnerischer und karteimäßiger Bearbeitung. Handschriftliche Bewerbungen mit Angabe der Gehaltsansprüche und des frühesten Antrittstages unter Beifügung von Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild, erbeten an die

Personal-Abteilung der Deutschen Petroleum-Aktien-Gesellschaft Mineralölwerke Rositz Rositz (Kreis Altenburg/Thüringen)

Mit Maschine geformte **Zahnräder**

aller Art, in Rohguß und bearbeitet bis zu 10 000 kg Gewicht und 6000 mm Durchmesser. **Rohguß** nach Schablone und Modell in gewöhnlichem Maschinen- und Edelguß.



Eisengießerei
und Maschinenfabrik

Tragnitz-Leisnig
Friedrich G. Bernhardt

Techn. Gummi- und Asbest-Fabrikate

Stopfbüchsenpackungen, Treibriemen, Holzriemenscheiben
techn. Glaswaren

Auto-Bedarf

Heinrich Eckert, Chemnitz

Lange Straße 26 / Ruf 24568

Unser Arbeitsprogramm:

Kesseleinmauerungen

Hängedecken

für: **Dampfkessel aller Art**

Metallurgische Öfen

Chemische Öfen

Schornsteine

Kesselhäuser

Beratung, Ingenieurbesuch und Angebot unverbindlich!

Karrenberg & Co. Feuerungsbau

Düsseldorf, Bismarckstraße 12

Tel. Sa. No. 20881

Drahtwort: Karrena

Seit über 35 Jahren liefern wir . . .

Gleitlagerfette (auch in Blöcken) für schwerste Gleitlager in Walzwerken, Zementwerken, Papierfabriken, Steinbruchbetrieben; für Temperaturen bis 180° C Wärme, schmierfähig bis min. 45° C Kälte.

Getriebefette für alle Getriebe, auch Spezialgetriebe, bei jeder vorkommenden Temperatur und Geschwindigkeit; konsistent und flüssig.

Walzenzapfenfette für Preßschmierung bei Warm- und Kaltwalzwerken.

Druckluftfette Spezialschmiermittel für Druckluftwerkzeuge, wie Bohrhämmer, Abbauhämmer, Niethämmer, Aufreißhämmer, Stampfgeräte und alle mit Druckluft betriebenen Maschinen.

Wasserfeste Fette für Unterwasser-Lager, wasserbespülte Lager, sowohl für kaltes als auch für kochendes Wasser; Seewasser.

Wälzlagerfette für jede Lagerart wie Kugellager, Rollenlager, Nadellager u. a., für alle Beanspruchungen und jede vorkommende Belastung (bis 100 000 Umdrehungen in der Minute), für Betriebstemperaturen bis 150° C Wärme und bis min. 50° C Kälte.

Autofette (Kraftwagenabschmierfette) für Wälzlager, Bolzen, Getriebe, Kardan, Wasserpumpe und Verteiler, für höchste Beanspruchungen und längste Laufstrecken.

Flüssige Fette für Ringschmierlager mit Fest- und Losringen, sowohl für dampfgeheizte als auch für tiefstgekühlte Lagerstellen.

Spezialfette für Sonderfälle und Sonderbeanspruchungen. Wir liefern für jedes Lager, für welches Fettschmierung — konsistent oder flüssig — verwendbar ist, geeignete Fette und machen an Hand näherer Betriebsangaben entsprechende Vorschläge.

*Muster und Sonderprospekte mit weiteren Ausführungen kostenlos und unverbindlich!
Bitte schreiben Sie uns!*

DEUTSCHE CALYPSOLGESELLSCHAFT

Nickel Kom. G., Fabrik hochwertiger Schmierfette

DÜSSELDORF

Verwaltung: Kaiserswerther Straße 55/57, Fernruf 31 606/07, Drahtwort Calypsol, Gegründet 1902

● **Aufzüge**

in jeder Betriebsart und Größe

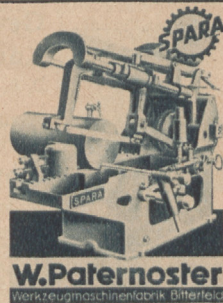
● **Plättereimaschinen**

für Herren-, Stärk- und Leibwäsche

● **Grauguß**

nach vorhandenen und eingesandten Modellen liefert

Kleindienst & Co.
Maschinenfabrik und Eisengießerei Augsburg



Hochleistungs-
Bügelsägemaschinen
Original-SPARA
150 bis 400 mm Ø und
 schneidend
Sp. 200
leichteres Modell
Metallsägeblätter

W. Paternoster
Werkzeugmaschinenfabrik, Bitterfeld

Elektrische Schweißmaschinen
jeder Art und Größe

Punktschweißmaschinen, Nahtschweißmaschinen
Stumpfschweißmaschinen, Erhitzmaschinen

baut seit vielen Jahren

Maschinenbau-Anstalt Moll

Inh. Walther Moll, Chemnitz

Feuerfeste und säurefeste



Steine • Mörtel • Kitte

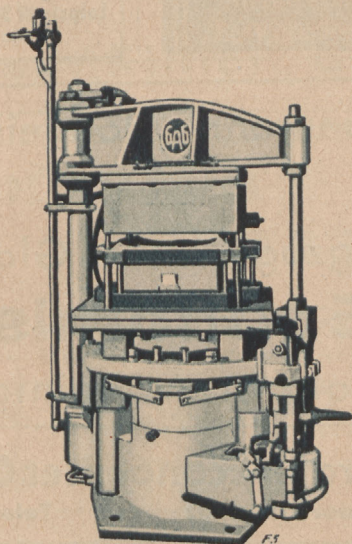
Geb. Lürger AG *ERKRATH* AG

Fabriken feuer- und säurefester Erzeugnisse - Grubenbetriebe

Hartung-Jachmann AG.

Berlin-Lichtenberg

Abteilung: Formmaschinen



Rüttel- und Preßformmaschine „REKORD“ II
Leistung: 240 Kasten in 8 stündiger Schicht

Wir bauen

Handpreßformmaschinen

mit Abhebevorrichtung

Preßformmaschinen

mit Abhebevorrichtung

Kastenlose

Druckluft-Preßformmaschinen

Rüttel- und Preßformmaschinen

mit Abhebevorrichtung

Rüttel- und Preßformmaschinen

mit Wendevorrichtung

Hochleistungsrüttler

mit Umroll- und Absenkvorrichtung bis 10000 kg Hubgewicht

Hochleistungsrüttler

mit und ohne Absenkvorrichtung bis 45000 kg Hubgewicht

Fordern Sie Zusendung von Druckschriften
und kostenlose Beratung

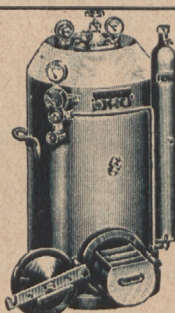
Gesenschiedestücke

sauber roh und fertig bearbeitet für alle Industriezweige

Gewindespindeln aller Art

PETERSCHÖTTLER
HAGEN-HASPE

Fernsprecher: Hagen 26 326 (Post: Gevelsberg-Vogelsang)



**Die idealen Hochdruck-,
Schweiß-, Schneid- und Lötapparate**

mit Schubladen-System und
automat. Entwicklungswasserzuführung
Keine schmutzende, zeitraubende Ent-
schlammung — Keine Übergasung

Spezial-Reparatur-Werkstatt für autogene
Brenner- und Druckminderventile

Curt Ruhнау Zivil-Ingenieur
Berlin O34, Petersburger Str. 5
Fernsprecher: 58 5013

Vorrichtungen Schnitt- und Stanzwerkzeuge

Liefern wir in erlesener Ausführung und hoher Maßgenauigkeit. Neueste Werkzeugmaschinen, feinste Meßgeräte und geschulte Facharbeiter bürgen für einwandfreie Lieferung. Ford. Sie Angebot ein von

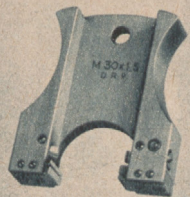
Jul. Berthold & Co.
Klingenthal I. Sa. 44



Vogel & Hörath

Spezialbetrieb
für Instandsetzung
elektr. Maschinen
und Apparate

Plauen i. V. Bahnhofstr. 60 / Fernruf 1072



Gewinde-, Rollen-, Kamm- und Flanken - Lehren

D. R. P. D. R. G. M.

Spezialfabrik für „Feste Lehren“ aller Art sowie
Gewindelehren, Grenzlehren nach DIN und ISA

GOTTFRIED HINZ, LEHRENBau
Berlin-Schöneberg, Hauptstraße 9 Gegründet 1917

AUTOK



Antriebs- und Transportketten

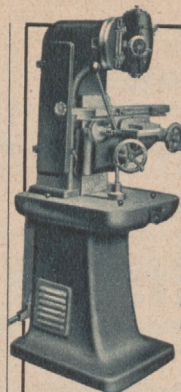
Die Fachwelt lobt die hohe Präzision!

AUTOK-G. m. b. H., Berlin-Adlershof



Ölkannen Schmiergefäße und aller Art

Paul Hedrich
BLECHWARENFABRIK
Schwarzenberg 24 i. Sa.



Handhebel- Fräs- maschinen

vertikal, horizontal
und mit selbst-
tätiger Tischlängs-
bewegung

höchste Präzision
günstige Preise
große Leistung
kurze Lieferzeiten

Maschinenfabrik

Walter Umlauf
LEIPZIG 3 3

Adolf-Hitler-Str. 79/81 Gegr. 1911

Spezial-Schweißerei

für alle Metalle

Albert Schubert

Autogenfachlehrer

Berlin SW 19

Dresdener Str. 81

Telephon: 67 36 82

Holz- und Metallmodelle

für die gesamte Maschinen-
und Metallindustrie

Hugo Schmidt Modell-
fabrik
Leipzig W 32, Antonienstr. 15

Fernsprecher 40 016



Garvens-Waagen

für alle Zwecke,
in modernster Konstruktion

**Garvens Waagen-Fabrik G.m.
b. H.**

HANNOVER - WÜLFEL 243

KARL HAASE

Werkzeuge Maschinen
Verdunkelungs-Anlagen

Berlin NW 7, Friedrichstraße 131 d

Rippenrohr-, Hochleistungs-,

Saugzug-,  Glattrohr-

Economiser

Reparaturen Reinigungen

Heerdter Economiser G.m.b.H.

Düsseldorf-Reisholz

Telefon 711 448

Georg von Cölln G. m. b. H., Hannover

Eisengroßhandlung

Stab- u. Formeisen, Eisenbleche, Röhren
Eisendraht — Eisenwaren — Metalle

Eisenbauabteilung

Hochbauten — Brückenbauten

STAHLBAUTEN

Siebert & Möller

Krefeld-Linn (Rh.)

Telephon: 23 441 — 27 039

Härtepulver zum Einsalzen und Aufstreuen
Härtesalze, Einsalzhärtkästen, Härteöl
Simplon-Werk, Albert Baumann
Aue in Sachsen

M. S. Aluminiumlote

Probekilo mit Rückgaberecht

Druckschriften durch die Herstellerfirma

Max Speichert, Metallschmelzwerk

BERLIN-NIEDERSCHÖNEWEIDE

Durch

Elektroschutz

rost- und steinfreie Warmwasseranlagen!
PERMUTITAG, Berlin NW 7/8

Putzwollkästen und Späne Kästen gestrichen
Blech- und Eisenteile im Vollbad verzinkt

liefert preiswert und schnell

W. Zeuners Nachf. Fr. Stärker K.-G.
Eisenwarenfabrik und Verzinkerei
AUGSBURG

Eisenwerk Friedrich Schröder · München

Gegr. 1862

Inh.: Anton Schröder

Gegr. 1862

Stahlbau / Kittlose Glasdächer / Feinkonstruktionen

Gießpfannen Gießwagen

C. Senßenbrenner G.m.b.H.

Maschinenfabrik — DÜSSELDORF — Oberkassel G. 5

Maschinenkästen

gezinkte Kästen, Sperrholzkästen

Richard Schipke

BERLIN SO 16

Rungestraße 18a Fernsprecher 674059

Holz- u. Metall-
Modelle

Alfred Tranitz Modell-Fabrik
Dresden - S24

Für den ges. Maschinenbau
für Fahrzeug- und Flugmotoren



Treibriemen für jeden Zweck

aus Gummi, Balata, Kamelhaar, Leder

Sonderheit: **endlos gewebte Hochleistungsriemen**

liefern als fast 50 jährige Spezialität:

Waage & Pflüger, Leipzig C1 / W7/56



Heinrich Berghaus, Stahlhoch- und Brückenbau · Dortmund

NEUNKIRCHER EISENWERK AG., VORMALS GEBR. STUMM NEUNKIRCHEN (SAAR)

Walzstahl in den verschiedenen Thomas- und S. M.-Güten

Schmiedeeiserne Rohre, stumpfgeschweisst und nahtlos / Blankgezogener Stahl / Schienenbefestigungsmaterial

Putzwolle Putztücher Putzlappen

LIEFERUNG · REINIGUNG

Rud. Neumann, Meißen E
Putzwollefabrik und Dampfwascherei
Telefon 2315 — Gegründet 1890

Vereinigte Maschinenbau- u. Reparatur-Werkstätten

Duisburg-Ruhrort Ruf: 40 460

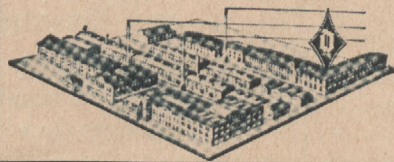
Kran- u. Greiferbau Hafenanschluß

Vinke-Kanal Magazin 4b

Industrie-Lacke für jeden Verwendungszweck

zum Spritzen, Streichen, Tauchen, Trommeln,
Walzen für Luft- und Ofentrocknung

Ewald Dörken Akt.-Ges.



Lack- u. Farben-
Fabrik

Herdecke
(Ruhr)

Gerhard Kaul

Maschinenbau
— Reparatur

Ausführung aller Facharbeiten

Chemnitz, Brühl 69

Telephon 41232

Robert Apel

Abbruchunternehmen

Charlottenburg 1

Siemensdamm 90-92, Ecke
Nonnendamm, Nähe Bahnhof
Jungfernheide, Tel.: 34 33 15,
führt aus: **Abbrüche** in
Jeder Größe von Gebäuden, Werks-
und Eisenbahnanlagen sowie
Sprengungen



JOS. SCHREYECK Treibriemen-, Sattler-, Möbel- und Auto-Leder

Düsseldorf - Worringer Straße 73 - Fernsprecher: 27416

Karl Müller

Schrauben- und
Fassondreherei

NÜRNBERG - N

Pilotystraße 60

Telefon 24 468

Schon jetzt

an den Urlaub denken —

Eine KdF.-Reise-
Sparkarte besorgen!!!

BOHRAN

das ideale Bohr-, Schmier-, Kühl-
und Gewindeschneid-Öl. Frei von
Harzen und Säuren. Leicht in Wasser
löslich. Ergibt eine rein weiße Emul-
sion von überraschender Kühl- und
Schmierfähigkeit

Franz M. Geiß

Berlin - Neukölln, Lahnstr. 86
Fernsprecher: 62 05 69

Gummi - Schläuche aller Art
Dichtungsplatten
- Handschuhe
- Stiefel

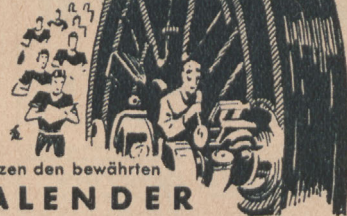
Asbest - Platten
Bekleidung
Korkwaren usw.

sofort ab Lager

BRUNO GOLLMER

BERLIN NW 40

Hunderttausende Metallarbeiter



besitzen den bewährten

KALENDER DES DEUTSCHEN METALLARBEITERS

als Ratgeber für die tägliche Arbeit. Seit Jahren ist die
stets erhöhte Auflage schon bald nach Erscheinen ver-
griffen. Das allein schon zeigt den fachlichen Wert des
Jahrbuches auf. Es ist daher ratsam, sich die Ausgabe
1939 sofort zu sichern! Der Kalender ist weit mehr, als
sein schlichter Name zum Ausdruck bringt, er ist **Hand-
buch und Berater für die Berufsarbeit!** Die Seiten-
zahl, die bereits im letzten Jahr mehr als 250 betrug,
wurde in der Neuauflage noch erhöht. Damit die An-
schaffung auch tatsächlich jedem möglich
ist, beträgt der Preis des Jahrbuches trotz
des wesentlich erweiterten Umfanges nur

90 Pf

Der Unterzeichner bestellt _____ Stück
KALENDER DES DEUTSCHEN METALLARBEITERS 1939
zum Preise von RM 0,90 je Stück, Ab 2 Stück portofrei. Betrag ist
nachzunehmen - folgt nach Erhalt. - Nichtzutreffendes ist zu streichen.

Besteller: _____

Anschrift: _____

Gau: _____

Die Bestellungen sind an die zuständige Kreis- oder Gaufileale des
Verlages der DAF bzw. an den Betriebsobmann zu richten!

Messen und Prüfen

zuverlässig mit

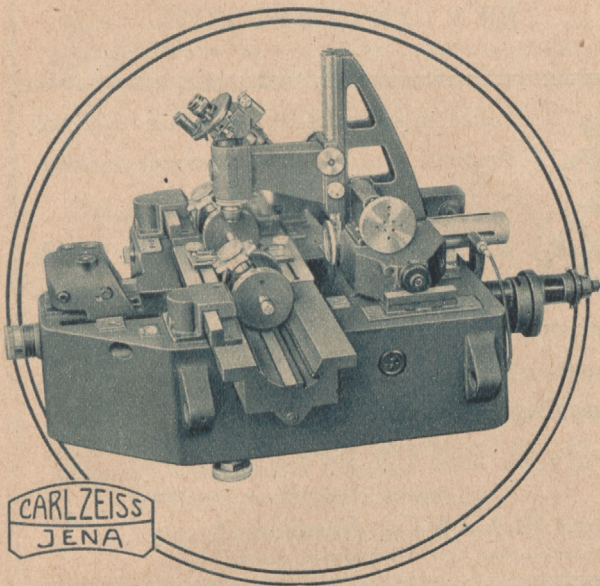
ZEISS

UNIVERSAL-MESS-MIKROSKOP

in neuer Form mit allen Vorteilen für praktisches und universelles Messen. Bequemes und ermüdungsfreies Arbeiten durch

Schrägeinblick und Projektions-einrichtung;
austauschbare Okularköpfe.

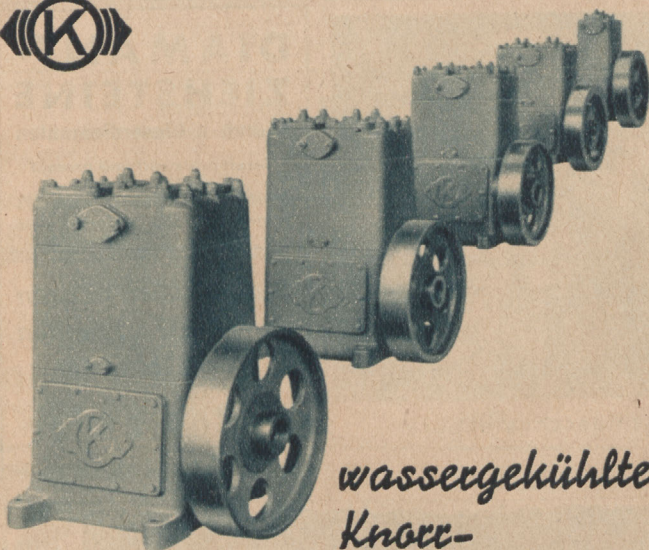
Große Meßgenauigkeit und lange Lebensdauer garantiert durch Starrbauweise, Glasmaßstäbe und gehärtete Führungen.



CARL ZEISS
JENA

Druckschriften und weitere Auskünfte kostenlos

CARL ZEISS · JENA · BERLIN · HAMBURG · KÖLN · WIEN



wassergekühlte
Knorr-
Kompressoren

Diese neuen JK-Kompressoren werden geliefert für tatsächliche Förderleistungen von 700 bis 4000 l/min, verdichtet auf 6 kg/cm², vorübergehend auch höher. Es sind einstufige, einfachwirkende Kompressoren in stehender Zweizylinderbauart. Wir senden gern unsere Liste Nr. 139, die ausführlich unterrichtet.

KNORR-BREMSE & BERLIN

**„Stern“ Eisen und Metall
Aktiengesellschaft**

Essen · Gelsenkirchen · Berlin · Bremen · Bremerhaven

Schrott / Metalle / Nutzeisen
Abbrüche / Schiffsabwrackungen
Bleche / Ferrolegierungen

Fernruf: Essen 51711

Drahtwort: Eisenstern

Fernschreiber: K 3739

Rudolf Zschiesche

Maschinenbau, Dreherei und Fräserei
Berlin SW 68, Gitschiner Straße 64

**Die NSV.
braucht auch Dich!**



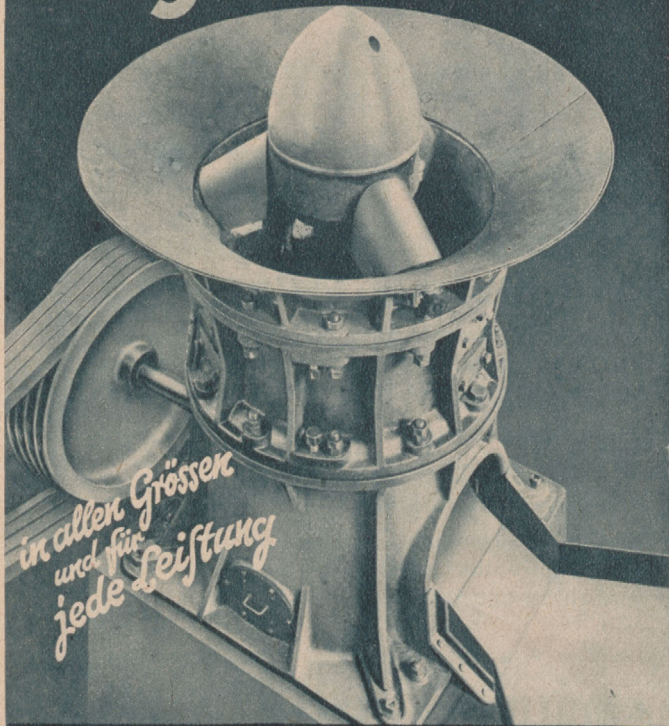
**TECHNISCHE
AUSBILDUNG**

aller Fachrichtungen
durch Fernunterricht
für Ingenieure, Techniker
u. Werkmeister

Fernschule GmbH.
Berlin W 15, Kurfürstendamm 66
Studienprogramm 41 kostenlos

Wasserdichte Dächer,
unter Garantie durch die kaltstreichbare,
gummiartige Dachschutzmasse „Paratect“.
Prospekt 127 von
Paratect Borsdorf-Leipzig

Kegelebrecher



*in allen Grössen
und für
jede Leistung*



WESTFALIA-DINNENDAHL-GRÖPPEL
AKTIENGESELLSCHAFT
BOCHUM

DORNBUSCH & SCHRÖDER

Holzbearbeitungs- und Kistenfabrik

Regalbau, Werkische usw.

Spezialität: Schwerste Maschinenkisten

BERLIN - TREPTOW

Kieffholzstraße 79-85 Fernsprecher: 68 24 03



Federn für alle technische Zwecke aus Draht- und
Bandstahl. Metall- und Drahtwaren in allen Arten.

Präziseste Ausführung

Augsburger Federnfabrik

AUGSBURG, BLEICHSTRASSE 13-14

Eisen- und Metallgießerei

Messing-Halbfabrikate

Wir liefern ab Lager: Rotguß — Phosphorbronze
— Grauguß — Aluminiumguß — Stangen und
Büchsen — Abgüsse nach jedem Modell

Robert Hocker & Co., Nürnberg-O

Bartholomäusstraße 39/41 Fernsprecher 534 91

Zieh-, Stanz-, Preß- und Drückteile

Schwimmer, Industriesiebe, Apparate für alle Branchen aus jedem Metallblech
jeder Stärke und Größe. Eisbeutel- und Wärmflaschen-Verschlüsse. Ventile für
Gummiwaren, Metallbuchstaben, Bauornamente. Geliefert werden nach gegebenen
Zeichnungen alle Metallwaren für die Maschinen-, Waggon-, Auto-, Elektro-,
Motoren-, Flugzeug-Industrie, für Heer, Flotte, Straßen- und Eisenbahnen

F. Griehß & Co, Leipzig S3, Elisenstr. 74/76 seit 1889

Die Liefermöglichkeiten sind so groß, daß sich eine Anfrage — gleich welcher Art
und für welche Branchen — immer lohnt.

Gebrauchte Treibriemen Gebr. Riemenscheiben

1a Qualität, auch neue, sämtliche Breiten, einfache und doppelte, billigst. Ansichtsendung ohne Kaufzwang.

H. Hoffmann, Treibriemenfabrik
Berlin C, Alexanderstraße 43

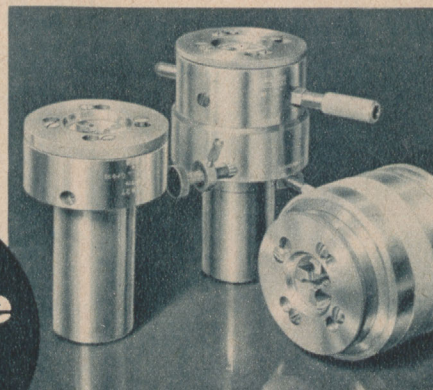
Erstklassige

Stanzteile

alle Ausführungen
eigener Werkzeugbau

Ing. H. K. Hein, Zittau i. Sa.

Alfred H.
Schütte
Köln-Deutz



Gewindeschneidköpfe

DIAMANT- ZIEHSTEINE

Abdreh- u. Glaserdiamanten

liefert preiswert und prompt

Friedrich Schröder, Bln.-Britz
Hanne Nüte 5 Ruf: 60 61 86

*Stahlfenster / Türen
Oberlichte / Treppen
Tore / Behälter*

J. Bohländer
Bautzen 6

HEIMVOLL Öfen, Generatoren

Heimsoth-Vollmer-Dressler G.m.b.H. Hannover.

Aufstiegsmöglichkeiten

und damit Erfolge im beruflichen u. gesellschaftlichen Leben erreichen Sie durch planmäßiges Emporarbeiten, Weckung und Ausbildung Ihrer Fähigkeiten (Persönlichkeits- und Charakterbildung, Förderung der Willens- und Entschlußkraft, Geistes- und Gedächtnisschulung, Redegewandtheit, Leistungssteigerung). Tausende begeisterte Anerkennungen. Kostenlose Auskunft: Siemens-Studien-Gesellschaft, Bad Homburg v. d. H. 201

Sartorius'

Analysen-Waagen



Dämpfungswaagen, mikrochemische Waagen, Industrie-Schnellwaagen, einfache Laboratoriums- und Präzisionswaagen, Gewichte

Mikrotome

einfache Hand-Mikrotome, Gefrier-Mikrotome, Gehirn-Mikrotome

Sartorius-Werke A.-G.

Göttingen V 16 (Hannover)

Kataloge jeder Abteilung kostenfrei

TH. GRÄBENER

Werthenbach (Kreis Siegen) Ruf: Amt Siegen 1409

Hochofenbau Kesselschmiede Eisenhochbau

Dukwolle · Duklappen

eigene Herstellung liefern und reinigen
PAPIER- UND TEXTILVERWERTUNGS-G.M.B.H.
DRESDEN - A. 5 RUF: 12192, 13865

Leichtmetall- Verarbeitung

Stanz- und Preßstücke,
Drehteile

Oskar Krzisowski

Fabrik für Eisenkonstruktionen
und Blecharbeiten, Dessau

Dieser Platz

kostet bei 12 maliger
Bestellung

RM. 11,25

netto

Wasserkocher

Leistungssteigerung
durch Verpflegung aus
eigener Werkküche,
ausgestattet mit **Senking**
GROSSKOCHAPPARATEN

Fordern Sie unseren neuen
bebilderten Prospekt P 321

Speisewärmer

SENKINGWERK HILDESHEIM

RÜGER & MALLON
BERLIN N 65 Gegr. 1830
Gerichtstr. 23 Tel. 46 89 07

POLYMON
als Gummi-Ersatz
öl-, benzol- und säurefest,
nicht alternd
Olerit, hitzebeständig
Elastica, einbaufertig
R.D.T., öl- u. benzolbeständig
„Ermon“, benzolbeständig
Lederschnüre, Lederriemen
Ledermanschetten, Lederschläuche

Röhren- u. Metallgroßhandlung
Peter Luxenburger Düsseldorf
Postfach 617

W

Temperguß
in stets gleich-
bleibender Qualität

GRAUGUSS
in Genauigkeitseinstufung
kleinste Wandstärken
Qualität jedem Verwen-
dungszweck angepaßt

ROSTSTÄBE
hochfeuerbeständig
legiert u. unlegiert

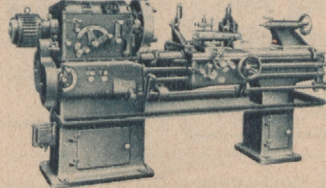
Carl Edler von Querfurth
Schönheiderhammer-Erzg.

WILLI SAUER, BERLIN SO 16

FERNSPRECHER: 67 52 41

KÖPENICKER STRASSE 55

Stets am Lager bzw. kurzfristig:



Werkzeugmaschinen: Leit- und Zugspindeldrehbänke mit Einscheiben- oder Flanschmotor 180 x 1000 mm, 200 x 1000 mm, 200 x 1500 mm, 250 x 1500 mm, Fräsmaschinen Universal 1000 x 260 mm, Metallkreissägen, Kaltsägen, elektrische Hand-, Tisch- und Säulenbohrmaschinen.

Hochleistungs-Shaper: 250, 375, 450, 500, 550, 650, 775, 925 mm Hub

Blechbearbeitungsmaschinen: Abbiegebänke, Sickenmaschinen, Kurbelscheren, Exzenterpressen, ein- und doppelarmig, Friktionsspindelpressen.



Er wahrt
seinen
Vorteil
und
bestellt

rasch und kostenlos den 224seitigen
Photo-Katalog U 61. Teilzahlung,
Ansichtsendung, Fernberatung
kostenlos und unverbindlich

Photo-Fox

Nürnberg-O SW 61

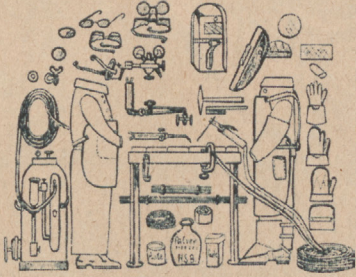
Der Welt größtes Photohaus

HERMANN SCHUMANN

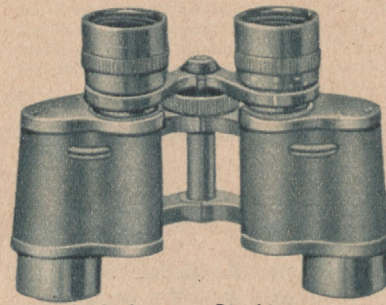
Schweißerbedarf · Schweißerschutz
Arbeitsschutz · Technischer Bedarf

BERLIN N 20

UFERSTRASSE 4



GOTTINGA



Verlangen Sie Liste

Prismen- Feldstecher

für

Reise
Jagd
Sport

Spindler & Hoyer

G. m. b. H.

Mechan. und optische Werkstätten
Göttingen 15

Vertikal- Fräsmaschine

Größe 21-V

zum Ausfräsen von Gesenken
und Formen aller Art, sowie für
allgemeine Produktionszwecke

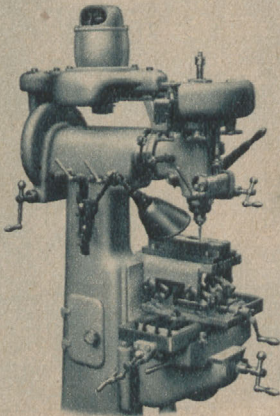
Verlangen Sie Prospekt 21-V 58

Müller & Montag

G. m. b. H.

Leipzig W 33

Lützner Straße 93/99
Telefon 43 530



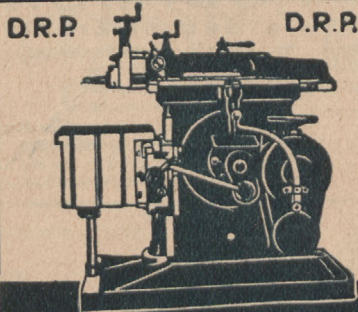
Qualitäts-Werkzeuge

LIEFERT MASCHINEN - WERKZEUGE

FRITZ BALZER

BERLIN N4, INVALIDENSTRASSE 105

Fernsprecher 42 16 26



HYDRAULIK- SHAPER

Lange &
Geilen

Maschinenfabrik

Halle-S.

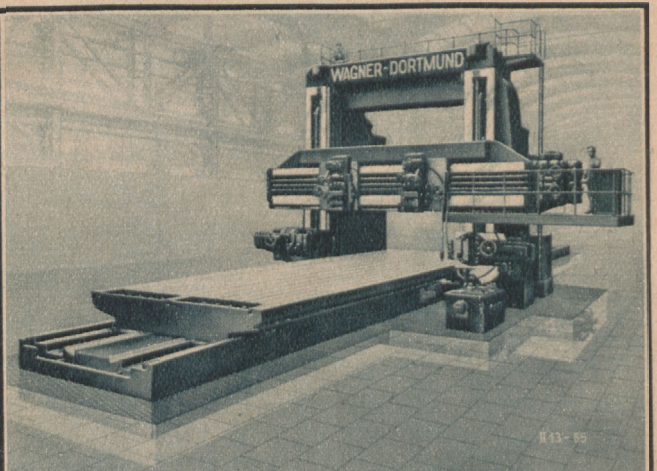
Raffineriestraße 43

Industriebedarf-Wäscherei-Gesellschaft m. b. H.

Berlin-Tempelhof, Leonhardyweg 15 · Fernspr. 66 36 90



Lieferung und Reinigung von
Putztücher, Putzlappen, Putzwolle,
Hand-, Wisch-, Scheuer-, Polier-
und Bohnertücher



Zweiständer-Hochleistungs- Hobelmaschine

mit 2 Hobelsupporten am Quer-
balken sowie 2 Hobelsupporten
an den Ständern.

Hobelbreite 4200 mm, Hobelhöhe
3700 mm, Hobellänge 12000 mm,
Antriebsleistung 2 × 100 PS.

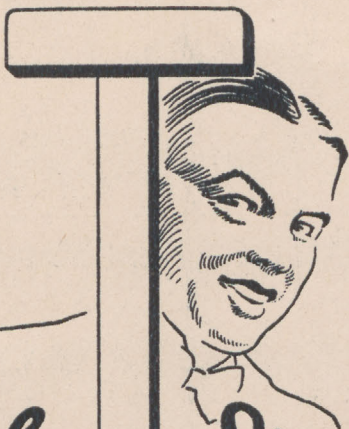
WAGNER DORTMUND

Wagner & Co., Werkzeugmaschinenfabrik m. b. H.

Hauptschriftleiter: Obering. W. Lehmann (VDI), Stellvertreter Ing. H. Prinzler; beide Berlin. Neue Anschrift der Schriftleitung: Berlin W 35, Tiergartenstraße 4a, Fernsprecher: 22 7941. **Verlag:** Verlag der Deutschen Arbeitsfront GmbH., Berlin C 2, Märkischer Platz 1, Fernsprecher: 67 0014. Verantwortlich für Anzeigen: Karl Kinder, Berlin. Anzeigen werden nach Preisliste Nr. 6 vom 1. 1. 1938 berechnet. D.-A. 2. Viertelj. 1938: 92000. Für die Herausgabe in Österreich verantwortlich: Ernst Sopper, Wien 6, Theobaldgasse 19. Auslieferungsstelle für Österreich: Verlag der Deutschen Arbeitsfront G. m. b. H., Gauvertriebsstelle Wien, Wien 6, Theobaldgasse 19, Fernsprecher: A 31 060. **Druck:** Buch- und Tiefdruck G. m. b. H., Berlin SW 68, Jerusalemstraße 46/49. Die Zeitschrift erscheint jeweils am 15. des Monats. Die Bezugsgebühr beträgt vierteljährlich 75 Rpf. zuzüglich 6 Rpf. Zustellgeld. Bestellungen nehmen alle Postanstalten, die Buch- u. Zeitschriftenhandlungen und der Verlag entgegen.



Technische Fernkurse für nur RM. 2.90 im Monat!
 Bereichern Sie Ihr Wissen, dann verdienen Sie mehr!



Lesen Sie hier,
 was **TECHNIKER** schreiben!

Leipzig W 33, den 25. Mai 1938.

Als ich mich Anfang des Jahres bei meiner jetzigen Firma vorstellte, legte ich u. a. auch Zeichnungen und Aufgaben, welche ich im Rahmen Ihres Kursus ausgeführt hatte, mit vor. Jedenfalls werden dieselben mit dazu beigetragen haben, daß ich meine jetzige Stelle, in der ich monatlich 60.— Mark mehr verdiene, erhielt.

Otto Rehle, Techn. Zeichner,
 Karl-Heine-Str. 40/II.

Stendal, den 2. Mai 1938.

Ich habe mich jetzt bereits ein Jahr mit Ihren Lehrbriefen befaßt und komme endlich dazu, Ihnen über meine Arbeiten zu berichten. Als Volksschüler ist es mir bis jetzt nicht allzu schwer gefallen, den Lehrstoff zu bewältigen. Ich muß sagen, ich empfinde es direkt als ein Vergnügen, in den immer schwieriger werdenden Stoff einzudringen. Da ich besonderes Interesse für technisches Zeichnen habe, widmete ich mich diesem Gebiete besonders eingehend. Auf Grund der von Ihnen erworbenen Kenntnisse bin ich seit 3 Monaten von der Drehbank zum technischen Büro gekommen und habe mich zur vollsten Zufriedenheit meiner Vorgesetzten eingearbeitet.

Willi Pefestorf, Frommhagenstr. 62/II.

(Nur zwei Briefe, herausgegriffen aus mehr als dreitausend Anerkennungen)

Wer mehr sein will als „kleiner Mann“

wer in sich den Drang verspürt, es als Techniker zu Ansehen und Verdienst zu bringen, der muß sich ein technisches Wissen über dem Durchschnitt aneignen. Die vielgelobten, glänzend erprobten Selbstunterrichtsbriefe von Dr. Ing. Paul Christiani behandeln alle zeitgemäßen technischen Gebiete, wie Elektro- und Radiotechnik, Automechanik und Autoelektrik, Bautechnik, Maschinenbau und noch eine ganze Reihe anderer Spezialfächer. Erstaunlich rasch dringt jeder Kurssteilnehmer selbst in die schwierigsten technischen Probleme ein. Auch junge Männer ohne höhere Schulbildung und ohne technische Vorkenntnisse schaffen es! Sogar erfahrene Praktiker frisken ihre Kenntnisse nach dieser Methode auf und sind von ihr begeistert.

Jedem Emporstrebenden sei die Lektüre des hochinteressanten Buches "Der neue Weg aufwärts" empfohlen — da sieht er klar! Das Buch wird Ihnen kostenlos zugestellt, wenn Sie den GUTSCHEIN hier unten ausschneiden und sofort ausgefüllt einsenden an das

Techn. Lehrinstitut Dr. Ing. Paul Christiani, Konstanz 109

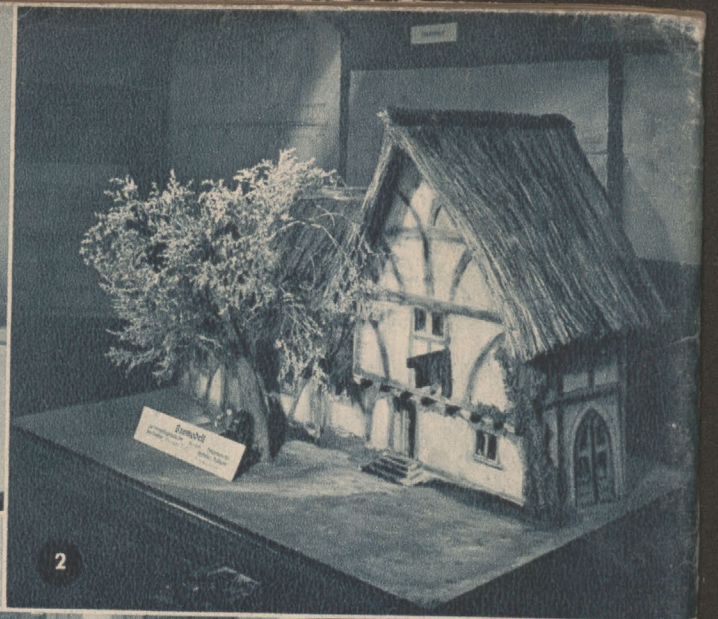
(Hier ausschneiden und in offenem Umschlag mit 3-Pf.-Marke frankiert einsenden.)

GUTSCHEIN an Dr. Ing. Christiani, Konstanz 109

Senden Sie mir kostenlos u. ohne jede Verpflichtung für mich Ihr Buch „Der neue Weg aufwärts!“

Name u. Beruf:

Ort u. Straße:



Aus der Welt des Films

1. Nach den Zeichnungen des Filmarchitekten wird das Modell gebaut. Unser Bild zeigt das Barockschloß der Gräfin Palm in dem Ufa-Film „Der junge Baron Neuhaus“. 2. Baummodell aus der Ufa-Lehrschau in Babelsberg. 3. In luftiger Höhe über den Dächern von Babelsberg modelliert der Bildhauer eine Figur. 4. Die Filmarchitekten bei ihrem Modell „Schloß Palm“ (vgl. Abb. 1). 5. Baummodell eines Konzertsales in der Ufa-Lehrschau. 6. Schnelles und präzises Arbeiten wird von dem Arbeiter beim Bau der Filmdekoration verlangt. 7. Der Stukkateurmeister fertigt einen Kamin nach Muster an. 8. Filmbauten in Babelsberg.

