

Inhaltsverzeichnis: Dr.-Ing. O. Laue: Die Große technische Messe und Baumesse Leipzig Frühjahr 1939, S. 117 / Obering. Dr.-Ing. H. Presser und Dipl.-Ing. J. Ternes: Neuerungen im Kompressorenbau, S. 134 / Dr. G. Dejmek: Die strukturellen Grundlagen der Musik, S. 148 / Dr. Flemming: Wasserbau auf neuen Wegen, S. 150 / Buchbesprechungen, S. 151.

Die Große technische Messe und Baumesse Leipzig Frühjahr 1939

Seit der Machtübernahme durch den Nationalsozialismus wird jede technische Messe größer als die vorhergehende. Immer wieder müssen neue Hallen gebaut werden, um alle die inländischen und ausländischen Aussteller unterzubringen. In diesem Jahre wurde die verfügbare Hallenausstellungsfläche um über 4000 qm auf 82 000 qm und die vermietbare Freifläche auf rund 19 000 qm vergrößert. Das läßt eine um 10% höhere Ausstellerzahl zu.

Maschinen, Apparate und Betriebsbedarf. Im Mittelpunkt der Technischen Messe wird wieder die den Fachleuten der ganzen Welt bekannte Werkzeugmaschinenschau in den Hallen 9, 14 und 15 stehen. Besonderes Interesse beanspruchen die Werkzeugmaschinen für „neue Aufgaben“, die u. a. durch die Forderungen im Flugzeug- und Präzisionsmaschinenbau nach Fein- und Feinstbearbeitung der verschiedenen Metalle entstanden sind. Ferner werden Baureihen von Werkzeugmaschinen gezeigt. Erstmals finden wir in großem Ausmaße Meß-, Prüf- und Sortierautomaten, die den Forderungen des modernen Austauschbaues und der Massenfertigung genügen. Weiterhin werden auf der Messe grundsätzliche Fortschritte in der Automatisierung von Werkzeugmaschinen zwecks Leistungssteigerung festzustellen sein.

Im rechten Flügelbau der Halle 11 ist die Schweißtechnik untergebracht. Sie wird durch zwei Entwicklungsrichtungen gekennzeichnet sein, und zwar einmal durch das Bestreben, einwandfreie Verschweißung von hochlegierten Stählen und von Nichteisenmetallen in zuverlässiger Weise zu ermöglichen, und dann durch fortschreitende Automatisierung der Schweißvorgänge die Güte der Schweißverbindungen unabhängig zu machen von schwer kontrollierbaren menschlichen Einflüssen.

Die sich schnell entfaltende Magnesiumspritzei, wohl der jüngste Industriezweig der Welt, wird mit neuen Prüfprüfmaschinen und ausgesprochenen Magnesiumspritzeimaschinen auf der Technischen Messe einen guten Überblick über den derzeitigen Entwicklungsstand vermitteln.

Die Kraftmaschinenschau in Halle 21 ist insofern von besonderer Bedeutung, als die Ausfuhr deutscher Kraftmaschinen nicht zuletzt in Auswirkung der Leipziger Technischen Messe ständig zugenommen hat. Alle namhaften Werke der Verbrennungskraftmaschinenbranche werden in Halle 21 der Technischen Messe ausstellen. Neben den in Halle 21 ebenfalls ausgestellten Pumpen und Kompressoren, die dem Fachmann manche interessante Verbesserung zeigen werden, sei noch die Industrieofenschau erwähnt. Die Messe für Wärme-, Gas- und Wassertechnik in Halle 21A wird in noch größerem Umfange als die Rekordmesse 1938 alle Erzeugnisse neuzeitlicher Wärmetechnik, Armaturen, Meßinstrumente, Temperatur-, Druck- und Dampfmengenregler usw. aufweisen, ferner Heizungs- und Lüftungsanlagen sowie vollständige Klimaanlageanlagen, die es ermöglichen, die Luft eines geschlossenen Raumes unabhängig von der Außentemperatur und den Witterungsverhältnissen auf jeden gewünschten Grad von Temperatur und relativer Feuchtigkeit einzustellen.

Die Werkstoffschau in der zur Frühjahrsmesse 1938 neu errichteten Halle 20 wird wieder eine hervorragende Stellung einnehmen. Es sind in Deutschland in den letzten Jahren auf dem Gebiet der Verbesserung bekannter und in der Entwicklung neuer Stoffe bedeutende Fortschritte erzielt worden, die auch im Ausland stärkste Beachtung gefunden haben. Die Leichtmetalle werden wiederum einen breiten Raum einnehmen. Insbesondere wird neben Aluminium und seinen vielseitigen Legierungen das Magnesium stark im Vordergrund stehen, das als ein spezifisch deutsches und nicht im geringsten devisenbelastetes Metall sich dank seiner hervorragenden technischen und chemischen Eigenschaften binnen kurzer Zeit ausgedehnte Verwendungsgebiete erobert hat.

Elektrotechnik. Der elektrische Strom ist als allumfassender Energieträger von grundlegender Bedeutung für Industrie und Landwirtschaft wie überhaupt für das gesamte öffentliche und private Leben. Dementsprechend ist das Anwendungsgebiet der Elektrizität äußerst vielseitig und umfangreich. Das „Haus der

Elektrotechnik" vereinigt alljährlich das gesamte Angebot von der Dynamomaschine für das Grobkraftwerk bis zu den vielerlei Geräten für Küche und Haushalt. Industrie und Elektrohandel finden hier die neuesten Erzeugnisse in Motoren, Umformern und Isolatoren, in Installationsmaterial und Zubehör für elektrische Beleuchtung und Heizung sowie das Neueste auf dem überaus vielseitigen Gebiet elektrischer Meßtechnik. Die Rundfunkindustrie, die heute vielen Tausenden Beschäftigung, vielen Millionen Wissen und Unterhaltung vermittelt, zeigt Spitzenleistungen zur Messe im Sender-, Empfänger- und Fernsehgerätebau.

Veranstaltungen. Die gewaltige Schau der deutschen Technik auf der Messe erfährt durch Tagungen und Vortragsveranstaltungen eine wertvolle Ergänzung. So findet u. a. in Verbindung mit der

Die Leichtmetalle der **Vereinigten Leichtmetall-Werke G. m. b. H., Hannover**, an der Spitze die verschiedenen Bondurlegierungen, haben dank ihrer ausgezeichneten Güte, der günstigen Bearbeitungsmöglichkeiten und Vielseitigkeit der Anwendung ihre technische Eignung schon seit Jahren unter Beweis gestellt.

Die Festigkeit der VLW.-Leichtmetalle entspricht bei geringem spezifischem Gewicht von 2,7 der guten Flußstahls. Ihre chemische Beständigkeit ist gut; sie bewahren in den meisten Fällen ihr gutes Aussehen ohne besonderen Oberflächenschutz.

VLW.-Leichtmetalle lassen sich ferner mit spanabhebenden Werkzeugen gut und billiger als die meisten anderen Gebrauchsmetalle bearbeiten; sie sind bildsam und lassen sich weitgehend verformen. In der Schweißbarkeit stehen sie selbst dem Eisen nicht nach, und alle in der Praxis üblichen Schweißverfahren sind anwendbar. Die Nietung hat sich für vergütete Leichtmetalle als die zweckmäßigste Verbindungsart erwiesen.

Für alle tragenden Teile im Luftschiff-, Flugzeug- und Fahrzeugbau ist Bondur die geeignete Legierung. Für weniger hoch beanspruchte Teile ist die Legierung Pantal in verschiedenen Härtezuständen zu empfehlen. Werden hohe Ansprüche an die Korrosionsbeständigkeit des Werkstoffes gestellt, so ist neben den plattierten VLW.-Leichtmetallen die Anwendung der Legierungen KS- und BS-Seewasser geboten. Die Legierung Mängel findet vorzugsweise an Stelle von Reinaluminium Verwendung, wenn etwas höhere Festigkeit erwünscht ist. Silumin verbindet mittlere Festigkeit mit bemerkenswerter chemischer Beständigkeit und wird hauptsächlich im Apparatebau mit Silumin-Gußteilen verarbeitet. Reinaluminium ist das Leichtmetall mit der im allgemeinen größten Korrosionsbeständigkeit. Es ist sehr weich, ausgezeichnet verformbar, besonders leicht und zuverlässig schweißbar. Besondere Bedeutung kommt dem Aluminium höchster Reinheit (99,99%) als Plattierwerkstoff zu. Die reinstaluminiumplattierten Leichtmetalle vereinigen die günstigen mechanischen Eigenschaften der gewählten Kernlegierung mit der hohen chemischen Beständigkeit des Reinstaluminiums.

VLW.-Leichtmetalle werden in Form von gewalzten, gepreßten und gezogenen Halbfabrikaten geliefert.

Wintershall AG., Kassel

Das von Wintershall hergestellte Reinsilumin hat ein spezifisches Gewicht von 1,74 und einen Reinheitsgrad von 99,9 Prozent. Es wird als Legierungszusatz bei den meisten Aluminiumlegierungen

Kolonial- und Tropentechnischen Messe am 9. März eine Kolonialtechnische Tagung statt im Sitzungssaal der Halle 10 (Haus der Elektrotechnik).

Am 10. und 11. März veranstaltet mit Unterstützung des Leipziger Meßamts die Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure (ADB.) und der Ausschuf für wirtschaftliche Fertigung (AWF.) die übliche Betriebstechnische Tagung.

Am zweiten Messesonntag, dem 12. März, findet überlieferungsgemäß die Messekundgebung der Deutschen Technik in der Alberthalle (Kristallpalast) in Leipzig statt.

Am Montag, dem 13. März, wird der Verein Deutscher Gießereifachleute durch seine Gruppe Sachsen eine wissenschaftliche Gießereitagung in den Sälen des Zoologischen Gartens in Leipzig durchführen.

aber auch als Desoxydationsmittel benutzt. Neuerdings werden in steigendem Maße mit Erfolg Magnesiumlegierungen unter dem Wintershall geschützten Namen Magnewin verwandt. Die hauptsächlichsten Legierungsbestandteile sind Aluminium, Zink und Mangan bis zu einer Höchstmenge von 11%. Gegenüber Aluminiumlegierungen mit etwa 2,8 spezifischem Gewicht haben diese ein spezifisches Gewicht von nur 1,8. Es gibt Preß- und Knetlegierungen für verschiedene Verwendungszwecke und Gußlegierungen für Kokillen, Preß- und Spritzguß.

Auf der Messe zeigt Wintershall in Halle 20 Magnewin in Form von gepreßtem Halbzeug sowie Warmpreß- und Schmiedeteilen, während ihre Tochtergesellschaften Spritzgußteile aus Magnewin ausgestellt haben.

Osnabrücker Kupfer- und Drahtwerk, Osnabrück

Unter den von dem OKD in Halle 20 und Halle 10 ausgestellten Erzeugnissen befinden sich wertvolle Neuentwicklungen. Auf dem Gebiet der Austausch- und Verbundwerkstoffe verdient das plattierte Material in Form von Rohren und Blechen besondere Erwähnung. Auf diese Art werden bis zu 80% Devisenersparnisse erzielt. Die aushärtbare Kupferlegierung „Mandura“ gestattet unter Beibehaltung aller guten Eigenschaften des Kupfers und bei gleich guter Bearbeitung eine Gewichts- und Devisenersparnis bis zu 50%. Die Anwendungsgebiete der OKD-Leicht- und Schwermetallerzeugnisse werden an Hand von verschiedenen Fertigerzeugnissen und Bearbeitungsproben gezeigt, so z. B. ein aus OKD-Leichtmetallhalbfabrikaten hergestellter Arntzen-Leichtbauheizkörper mit einer 2 m² wirksamen Heizfläche und einer Wärmeabgabe bei Niederdruckdampf 0,1 atü von 1280 kcal/h. Das Baugewicht dieses Heizkörpers beträgt 8 kg. Die vorzügliche Anwendbarkeit des OKD-Schleudergusses auf dem Gebiet der NE-Metalle beweisen verschiedene Ausstellungsstücke. Neben diesen Erzeugnissen, welche vielfach im Verfolg des Vierjahresplanes entwickelt worden sind, finden natürlich auch die NE-Schwermetallhalbfabrikate gebührende Berücksichtigung, zumal sie von Osnabrück durchschnittlich nach 110 Ländern der Erde geliefert werden. Interessant ist die Schau von Fertigerzeugnissen aus OKD-Halbfabrikaten, welche von den verschiedensten Exportgebieten des OKD zur Verfügung gestellt wurden. Auch auf dem Gebiet der Erzeugnisse für die Elektrotechnik sind neben einigen Neuentwicklungen von isolierten Leitungen das schwingungsdämpfende Stahlaluminiumseil und das OKD-Fernsprechkabel mit dünnem Bleimantel und Stützkonstruktion besonders wertvoll.

Fried. Krupp AG., Essen

Der Kruppsche Hauptstand ist wieder im Mittelpunkt der Werkstoffhalle (Halle 20) aufgebaut.

Im Sinne der Ziele des Vierjahresplanes ist der leistungsfähige Kruppsche Maschinenbau zurückgetreten zugunsten einer umfangreichen Werkstoffschau, die den Fortschritt in der Entwicklung der Austauschwerkstoffe zeigt.

Unter den Werkzeugstählen verdienen die spanabhebenden Werkzeuge auf neuer Legierungsgrundlage besondere Beachtung.

Das Kruppsche Hartmetall Widia hat im letzten Jahr sein Anwendungsgebiet erweitert durch neue Marken für besondere Aufgaben im Maschinenbau, Kraftwagen- und Luftfahrzeugbau.

Auch unter den nichtrostenden und säurebeständigen Werkstoffen nimmt die Bedeutung der nickelfreien, devisensparenden Austauschstähle ständig zu. Beachtliche Devisenersparnisse erzielt man in manchen Fällen auch durch die Anwendung von Erzeugnissen aus Krupp-Niroplattblechen mit Auflagen aus Kruppschen nichtrostenden und säurebeständigen Stählen.

Die hitzebeständigen Stähle und Gußlegierungen konnten in den letzten Jahren in der Zunderbeständigkeit, Verformbarkeit oder Schweißbarkeit erheblich verbessert werden. Außerdem wurden neue zunderbeständige Stähle entwickelt und bereits eingeführt.

Durch Verbesserung der Leistungen magnetisch weicher Hyperm-Legierungen und der Dauermagnetstähle wurden bei Verwendung hochwertiger Legierungen bedeutende Gewichts- und Devisenersparnisse erreicht.

Unter den Baustählen haben die zuerst im Automobilbau eingeführten Austauschqualitäten aus Chrom- und Chrom-Molybdän-Stahl sich auch in zahlreichen anderen Industriezweigen durchgesetzt.

In einer Sonderschau zeigt Krupp das Anwendungsgebiet der Nitrierhärtung und der Nitrierstähle.

Aus der neueren Entwicklung ist die Verwendung nichtrostender Stähle für Federn bemerkenswert. Auch der Oberflächenschutz durch Verchromung und Kadmierung hat größere Bedeutung erhalten.

Schmiedestücke liefert Krupp in den größten Abmessungen, die auch höchsten Anforderungen entsprechen. Kaltwalzen stellt Krupp für die verschiedensten Zwecke her.

Bei den Gießereierzeugnissen aus Stahlguß, Hartstahlguß, Grauguß usw. sei auf die besondere Leistung der Kruppschen Gießereien in der Herstellung schwieriger Formen aufmerksam gemacht.

Unter den Erzeugnissen des Maschinenbaues verdienen ein Zahnradgetriebe mit bisher nie erreichter Umdrehungszahl sowie ein Strömungsgetriebe besondere Erwähnung.

Der Kruppsche Kleinmaschinenbau stellt Separatoren, Preshluftwerkzeuge, Elektrowerkzeuge, elektromagnetische Aufspannplatten, Feinmeßgeräte und ärztliche und zahnärztliche Instrumente aus.

Von den Kruppschen Außenwerken gibt die Friedrich-Alfred-Hütte (Rheinhausen) eine Übersicht über ihre vielseitigen Erzeugnisse, die den Fortschritt des Bauwesens erheblich gefördert haben, z. B.: Kruppsche Stahlspundwände, Leichtprofile, kaltgewalzte Sonderprofile, Schalungsschienen, Stahlbaggerschwellen, Isteg-Stahl usw. — Die Germaniawerft hat ihren eigenen Stand in der Halle 21, wo sie Erzeugnisse ihres Maschinenbaus (Dieselmotoren, Wasserbremsen usw.) im Betrieb vorgeführt und den Bau von Kriegs- und Handelsschiffen durch Modelle veranschaulicht.

Eine Reihe anderer Kruppscher Konzernwerke und befreundeter Unternehmen, die Kruppsche Werkstoffe verarbeiten, sind ebenfalls auf der Technischen Messe vertreten.

Mannesmannröhren-Werke, Düsseldorf

Die gewaltige Entwicklung der Industrie in den letzten Jahrzehnten stellte an das nahtlose Stahlrohr immer höhere physikalische und chemische Beanspruchungen. Das nahtlose Mannesmann-Stahlrohr hielt Schritt mit dieser Entwicklung. Im gleichen Maße wie die Beanspruchungen stiegen, verbesserte die Forschung die Eigenschaften der Stähle, paßte sie den mannigfachen Verwendungszwecken an, und den Mannesmannröhren-Werken gelang es, diese Sonderwerkstoffe zu Rohren zu verarbeiten. In der chemischen Industrie z. B. konnten bereits im Laboratorium entwickelte Verfahren erst durch die Herstellung von nahtlosen Rohren aus geeigneten Werkstoffen fabrikatorisch ausgewertet werden. Ähnliche Bedeutung haben die aus Mannesmann-Grobblechen in eigenen Betrieben geschaffenen Behälter und Apparate. Durch Auswahl geeigneter Sonderwerkstoffe kann man Rohre herstellen, die der gefürchteten interkristallinen Korrosion, vor allem der Laugenrißsprödigkeit standhalten. Aber nicht nur für hohe Temperaturen und Laugen, sondern auch für durchweg alle anderen chemischen, statischen und dynamischen Beanspruchungen gibt es die geeigneten Mannesmannrohre aus Sonderstählen. Bohr- und Gestängerohre zeigen, wie durch die Verwendung von neuen Sonderwerkstoffen mit erhöhter Streckgrenze die Erreichung der heutigen Bohrtiefen möglich wurde. Je höher die Beanspruchungen steigen, desto größer werden die Ersparnisse bei Rohren aus geeigneten Sonderstählen. In ihrem Rillenrohr haben die Mannesmannröhren-Werke ein neuartiges Konstruktionselement geschaffen, das eine Vergrößerung des Wärmeüberganges gegenüber glatten Rohren von 30 bis 60% bietet. Überall da, wo erhöhter Wärmeaustausch bei kleinstem Raumbedarf erwünscht ist, findet das neue Bauelement zweckmäßig Anwendung. Hinzu kommt noch der Vorzug, daß durch die Bandagenwirkung der Rillen eine erhebliche Festigkeitssteigerung bei hohen Temperaturen erzielt wird. Die zwingende Notwendigkeit, Werkstoffe einzusparen, erschließt dem nahtlosen Stahlrohr mit seinen hervorragenden technischen Eigenschaften vor allem als Konstruktionselement immer größere Anwendungsgebiete. Eine besondere Leistung auf dem Gebiet der Hohlwellenerzeugung sind Mannesmann-Flugzeugachsen, deren Wand an den höchst beanspruchten Stellen stärker ist, obwohl der äußere Durchmesser völlig gleich bleibt. Das Bestreben nach Materialersparnis entdeckt im Stahl stets neue Möglichkeiten. So gelang durch die Verwendung eines Sonderstahls von hoher Festigkeit und besonders hoher Streckgrenze die Entwicklung der Mannesmann-Leichtstahlflaschen. Bis 50% leichter als Flaschen aus normalem Flußstahl, eignen sie sich für höchste Drücke, gleichzeitig ermöglichen sie eine bessere Ausnutzung der Ladekapazität und ergeben damit eine Senkung der Transportkosten. Die seit Jahrzehnten bewährten Mannesmann-Stahlmuffenrohre haben der Gas- und Wasserindustrie neue Möglichkeiten gegeben. Ihre Vorzüge, große Länge bei verhältnismäßig geringem Gewicht, hohe Elastizität und Dehnung, leichte Verlegung sowie ihre große Betriebssicherheit, sind allgemein bekannt.

Die Deutsche Edelstahlwerke Aktiengesellschaft Krefeld, deren Messestand sich in Halle 20 befindet, werden aus dem reichhaltigen Programm ihrer Edeltahlerzeugnisse

hauptsächlich ausstellen: Schnellarbeitsstähle, sonstige Werkstättenstähle, Hartmetall „Titanit“, rost- und säurebeständige „Remanit“-Stähle, Baustähle für den Kraftwagen- und Flugzeugbau, „Oerstit“-Dauermagnete.

Die Einführung des Schnellarbeitsstahles hat auf dem Gebiete der spanabhebenden Bearbeitung von Werkstoffen umwälzend gewirkt. Von der Herstellerin werden geliefert: Schnellarbeitsstähle normaler Zusammensetzung, chrom-wolfram-legiert für normale Werkstättenansprüche jeder Art, die niedriger legierten davon namentlich zur Verwendung auf älteren Maschinen bestimmt. Kobalt-Schnellarbeitsstähle, chrom-wolfram-kobalt-legiert, für hohe und höchste Ansprüche, zur Bearbeitung normaler wie auch sehr harter und besonders zäher Werkstoffe, wie von vergüteten legierten Baustählen. Vanadin-Schnellarbeitsstähle, die außer sehr hoher Schneidhärte eine außerordentliche Zähigkeit besitzen. Sie werden daher mit besonderem Erfolg für Fräser, Bohrer und feingezahnte Werkzeuge verwendet.

Hartmetall „Titanit“ der Edelstahlwerke entspricht infolge seiner hervorragenden Eigenschaften, insbesondere seiner Härte, Verschleißfestigkeit und Schneidhaltigkeit allen Anforderungen, die die fortschrittliche und auf Höchstleistungen eingestellte Bearbeitungstechnik stellt.

Rost- und säurebeständige „Remanit“-Stähle können zu Bestecken, Tafel- und Haushaltgeräten sowie ähnlichen Zwecken verarbeitet werden. Sie bilden einen wichtigen Werkstoff im Bau von Apparaten und Einrichtungen für den Bedarf der chemischen und verwandten Industrie. Seit einigen Jahren kann Remanit auch als plattiertes Stahlblech bezogen werden.

Die hohen Ansprüche, die an den modernen Kraftwagen und das Flugzeug in bezug auf Leistung und Betriebssicherheit gestellt werden, bedingen die Verwendung hochwertiger Werkstoffe, insbesondere im Motor, den Getriebe- und Steuerungsteilen.

In das Lieferungsprogramm fallen ferner die sogenannten warmfesten Baustähle für Maschinenteile, die Temperaturen von 350 bis 600 Grad C ausgesetzt sind, z. B. Teile an chemischen Apparaten, warmbeanspruchten Schrauben und Muttern im Dampfkesselbau, Turbinenschaufeln und dergleichen.

Neuerdings ist auch die Erzeugung von Sonderstählen für Nitrierhärtung aufgenommen worden („Nitrodur“). Magnete und Magnetsysteme werden von der Ausstellerin unter der Marke „Oerstit“ geliefert. Eine reichhaltige Schau der Magneterzeugnisse wird die Leistungsfähigkeit der Edelstahlwerke auch auf diesem Gebiete darlegen.

Rheinmetall-Borsig Aktiengesellschaft

Werke Düsseldorf und Sömmerda/Thüringen, Halle 20. Zum ersten Male zeigt Rheinmetall-Borsig, Werk Düsseldorf, ihr neues Hartmetall „Rheinit“. Die Leistungsfähigkeit des Rheinits wird durch Schneidversuche auf dem Messestand unter Beweis gestellt, wobei gleichzeitig die Werkzeuge und Plättchen durch ihre Vielseitigkeit auffallen.

Beachtenswert sind ferner die gebrauchsfertigen Drehlinge und Profilstähle sowie eine Auswahl von Hochleistungswerkzeugen, die aus Rheinmetall-Schnellarbeitsstählen hergestellt sind.

Bei den ausgestellten Hochleistungs-Schneckengetrieben für den Fahrzeug- und Maschinenbau werden diesmal neben den üblichen Bronze-Schneckenrädern vom Werk Düsseldorf erstmalig Schneckenräder aus Leichtmetall gezeigt. In zahlreichen Dauerversuchen erprobt,

stehen sie hinsichtlich ihrer Laufeigenschaften den bisherigen Bronzerädern kaum nach.

Neben den bekannten und bestbewährten Rheinmetall-Elektroden verschiedenster Art findet in diesem Jahr der Besucher zwei weitere, kürzlich neu entwickelte Präfmantel-Elektroden für Hochleistungsarbeiten.

Von Interesse sind weiter die neuesten Leichtmetall-Schmiede- und -Preßteile, die vom kleinsten bis zu den größten Teilen für die Flugzeug- und Flugmotorenindustrie geliefert werden.

Beachtenswert sind ferner Leichtmetall-Flaschen, Leichtmetall-Schmiede- und -Preßteile mit warmeingeprägten Stahl- oder anderen Metallkernen.

Das Werk Sömmerda der Rheinmetall-Borsig AG. ist mit seinen Kardangelenken und mit Werkstücken aus seiner Leichtmetallgießerei und -presserei vertreten.

Maschinenbauerzeugnisse des Werkes Borsig, Halle 21 und Halle 2

Mit dem Modell eines Hochkesselhauses zeigt Borsig ein Beispiel für eine Kraftzentrale, die alle für einen guten, einwandfreien Betrieb der Kesselanlage erforderlichen Teile enthält. Bisher wurde meist durch das Errichten einer solchen Kraftanlage, die in ihrem äußeren Aufbau in der Hauptsache den technischen Bedürfnissen entsprach, das gesamte städtebauliche Bild sehr stark gestört. Nun ist durch gemeinsame Arbeit von Architekt und Ingenieur ein grundsätzlicher Wandel angebahnt, der dahin führen soll, daß selbst eine größere Kraftzentrale sich organisch in die Städteplanung eingliedern läßt. Für die Dampferzeugung sind in dem Kesselhaus vier Borsig-Benson-Kessel, als Einzugsessel ausgeführt, aufgestellt.

In der Halle 21 ist eine stehende moderne schnelllaufende Kapsel-Dampfmaschine in Betrieb. Eine stehende Verbund-Kapsel-Dampfmaschine, unmittelbar

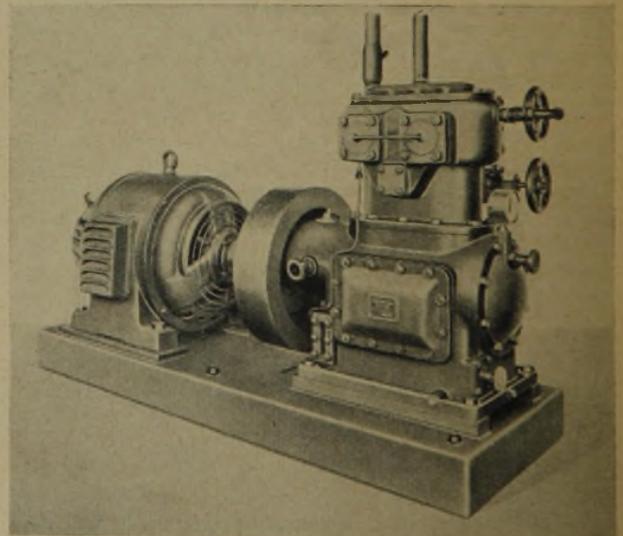


Abb. 1: Kapseldampfmaschine

Werkphoto: Rheinmetall-Borsig

mit einem Drehstromerzeuger von 60 kW Leistung bei 1000 U/min gekuppelt, und eine liegende schnelllaufende Einzylinder-Kolbenschieber-Dampfmaschine mit einer Leistung von 40 bis 50 PS bei einer Drehzahl von 370 U/min sind zu sehen.

In Betrieb befindlich zeigt Borsig noch das Modell einer Mammut-Pumpenanlage zum Fördern von Feststoffen und stückigen Massen, in diesem Fall Zuckerrüben, im Flüssigkeitsstrom.

Ruhrstahl AG., Witten

Die Ruhrstahl AG., Witten, hat wieder in der Halle 20 eine beachtenswerte Schau ihrer Stahlerzeugung für die mannigfaltigsten Verwendungsgebiete aufgebaut. Der Besucher erhält einen guten Überblick über die Leistungen der verschiedenen Ruhrstahl-Werke, die durch umfassende Gemeinschaftsarbeit in der Stahlerzeugung, der Qualitätserhaltung und -entwicklung zu sehr beachtlichen Leistungen auf dem Gebiete der heutigen Werkstoffherzeugung gekommen sind.

An erster Stelle stehen Werkzeugstähle für Bearbeitungs- und Meßwerkzeuge, für Einzelteile im Preßluft-hämmerbau, für Kaltschlag- und Prägematrizen, Spezialstähle für spanabhebende Bearbeitung und Sonderstähle für die Kunstharz verarbeitende Industrie.

Besondere Beachtung verdient in der Schau der patentierte Werkstoff ZE, der bei einfachster Härtebehandlung ein außerordentlich zähsehniges Kerngefüge erreicht.

Ein neuer nickelfreier, dauerstandfester Sonderstahl ist von wesentlichem Interesse. Er ist für Temperaturen von 700 Grad C geeignet.

Werk Witten zeigt ferner einen von ihm entwickelten Chrom-Molybdän-Sondereinsatzstahl, der ohne weiteres dem Cr-Ni-Einsatzstahl gleichzusetzen ist wegen seiner gleichmäßigen Kernfestigkeitseigenschaften bei unterschiedlichen Querschnitten.

Auf dem Gebiete der hochwertigen Baustähle zeigt das Gußstahlwerk Witten solche für den Flugmotoren- und Flugzeugbau, so z. B. einen nickelfreien Lufthärtestahl, der in seinen Verschleiß- und Laufeigenschaften den Cr-Ni-Stählen mindestens gleichwertig, wenn nicht sogar überlegen ist.

Das Werk Henrichshütte, Hattingen, ist u. a. mit folgenden beachtenswerten Stücken vertreten:

Eine Zwischenwelle aus einer vollständigen Schiffswellenleitung, ein Eisenbahn-Vollrad mit gehärteter Lauffläche, ein Eisenbahn-Vollrad, roh gewalzt, das besonders die hohe Oberflächengüte der unbearbeiteten Ruhrstahl-Vollräder zeigt, ein geschmiedetes Kranlauftrad (einteilig), das den höchsten Beanspruchungen gewachsen ist gegenüber zusammengebauten Kranlaufträdern und z. B. das Ablockern der Radbandagen vollkommen ausschließt.

Die Gelsenkirchener Gußstahlwerke der Ruhrstahl AG. sind mit zwei Sondererzeugnissen aus der Zahnräderfabrikation vertreten.

Das Düsseldorfer Werk der Ruhrstahl AG., das bekannte Stahlwerk Krieger, zeigt ein Peltonrad, einen beachtenswerten, komplizierten Stahlguß, einen warmfesten Stahlguß für höchste Ansprüche, vorwiegend für den Turbinenbau, an Hand eines Zylinderschnittes.

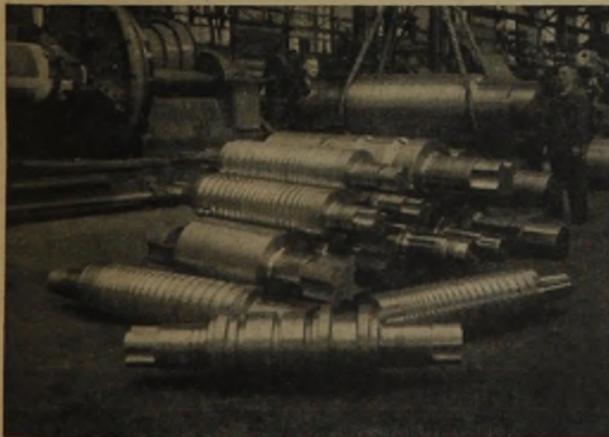


Abb. 2: Glatt- und Kaliberwalzen bis zu 10 t Stückgewicht
Werkphoto: Ruhrstahl

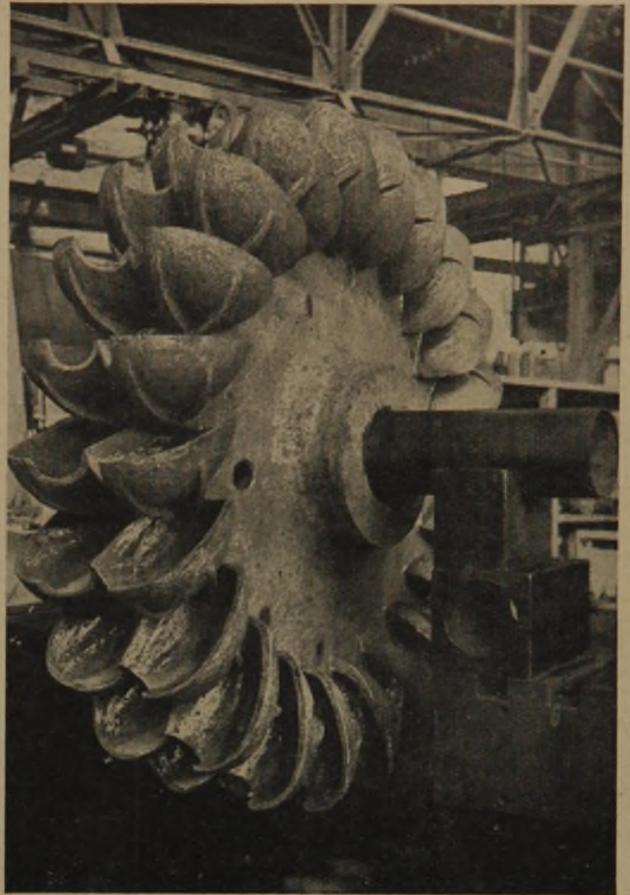


Abb. 3: Schaufelrad (Pelton) 1847 mm \varnothing , Gewicht 2470 kg
Werkphoto: Ruhrstahl

Der hochverschleißfeste Mangan-Hartstahlguß Marke „Granula“ des Stahlwerkes Krieger ist bekannt und geschätzt, insbesondere für alle Maschinen der Zerkleinerungsindustrie und für alle einem hohen Verschleiß unterworfenen Teile.

Das Annener Gußstahlwerk der Ruhrstahl AG. schließt die Werkstoffschau ab, und zwar vorzüglich mit Stahlgußstücken aller Qualitäten von kleinsten Abmessungen an. Die Schau des Werkes Annen zeigt den hohen Stand der Annener Stahlgußtechnik und vor allen Dingen die Bestrebungen des Werkes, im Zuge des Vierjahresplanes in der Erzeugung auf weiteste Einsparung stark devisa-belasteter Rohstoffe zu achten.

Belzer-Werk (R. Belzer) Wuppertal-Cronenberg

Die immer größeren Leistungen im Automobil- und Flugwesen, im Verkehrswesen und im Maschinenbau stellen auch außergewöhnliche Ansprüche an die Güte und Genauigkeit der Werkzeuge.

Immer größer werden auch die Gebiete, auf denen im Interesse einer flüssigen Arbeit Sonderwerkzeuge verlangt werden.

Diesen Ansprüchen einer hochentwickelten Technik und der vielen anspruchsvollen Privatverbraucher dienen die seit Jahren wegen ihrer Güte und Genauigkeit bekannten Belzer-Werkzeuge aus Vanadium-Extra-Stahl.

Paul Ferd. Peddinghaus, Abt. Oberflächenhärtung, Gevelsberg (Westf.)

wird in diesem Jahre auf seinem Stand in Halle 11 neue Maschinen und Brenner für das von ihm entwickelte Verfahren „Peddinghaus“ ausstellen.

Dieses Verfahren ermöglicht die Oberflächenhärtung von Werkstücken aus Stahl und Eisen mit Hilfe der Leuchtgas-Sauerstoff-Flamme.

Eine Maschine für das Oberflächenhärten derartiger Walzen sowie Brenner für Wellen bis 700 mm \varnothing werden gezeigt.

Für die Oberflächenhärtung von Zahnrädern hat P. ein besonderes Verfahren entwickelt. Bisher war es üblich, die beiden Flanken eines Zahnes nacheinander zu härten. Durch das ihm geschützte Verfahren, das die Härtung der beiden Zahnflanken gleichzeitig ermöglicht, wird die Arbeitszeit stark verkürzt und der spezifische Gas- und Sauerstoffverbrauch wesentlich herabgesetzt. Selbst fertig geschliffene Zahnräder können nach diesem Verfahren behandelt werden.

Eine ausgestellte Maschine für das automatische Härten von Bolzen ist in der Lage, etwa 5000 bis 6000 Bolzen von 10 mm \varnothing pro Tag zu härten.

Das Verfahren hat in weitem Maße Anwendung gefunden für die Oberflächenhärtung von Werkzeugmaschinenbetten, Bohrrahmen und ähnlichen Teilen aus Grauguß. Die Abb. 4 zeigt die Probehärtung eines

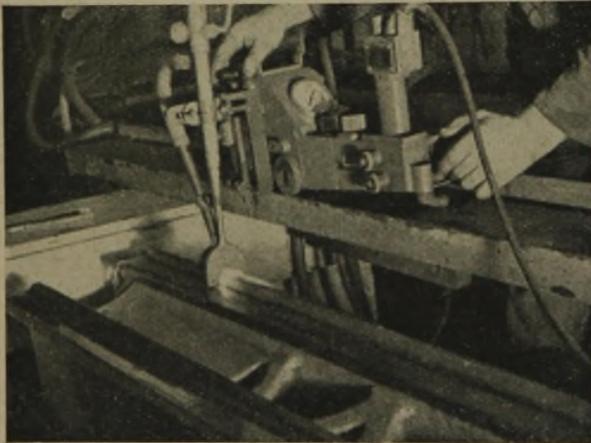


Abb. 4: Härtung eines Drehbankbettes

Werkphoto: Peddinghaus

Drehbankbettes mit einer verhältnismäßig einfachen Vorrichtung. Für diesen Zweck werden passende Spezialmaschinen geliefert.

Die **Maschinenfabrik Max Uhlendorff, Industrie-Elektro-Ofenbau Berlin-Hohenschönhausen**, zeigt auf ihrem Stand in Halle 21 u. a. auch eine vollelektrische Härterei in Betrieb, und zwar folgende Öfen:

Für die Härtung von feinschneidigen Werkzeugen aus Schnelldrehstahl, die nach der Härtung keine Nachbearbeitung erfahren sollen, ein Elektrodensalzbad für Temperaturen bis 1350° C.

Zum Vorwärmen der Schnellstahlwerkzeuge ist ein Kammerofen aufgestellt, der mit einer Spezialheizwicklung ausgestattet ist, so daß er gelegentlich auch zum Einsatzhärten benutzt werden kann.

Zum Härten einfacher Schnellstahlwerkzeuge (wie Drehstähle usw.) wird ein Doppelkammerofen gezeigt. Vorwärmkammer bis 1000° C und Härtekammer bis 1350° C sind in einem Gehäuse vereinigt, wodurch eine raumsparende Konstruktion geschaffen ist.

Für Anlaufzwecke sind zwei verschiedene Konstruktionen ausgestellt. Eine besonders praktische und wärmewirtschaftlich sparsame Konstruktion ist der Schubladenofen, bei welchem der Nutzraum als herausfahrbare Schublade ausgebildet ist.

Für schwere Werkstücke ist ein Schachtofen (Abb. 5) vorgesehen, bei welchem besondere herausnehmbare Beschickungskörbe das Anlaßgut aufnehmen.

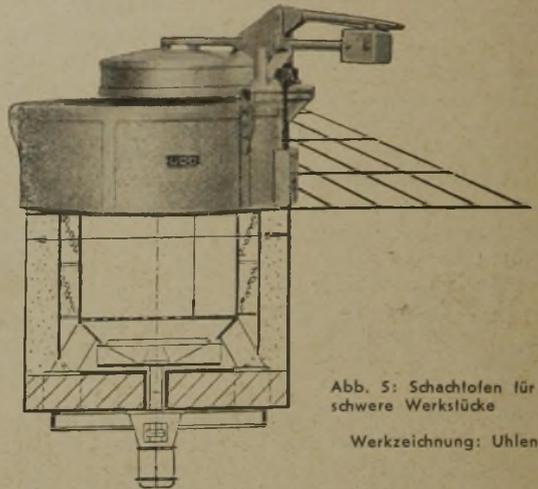


Abb. 5: Schachtofen für schwere Werkstücke

Werkzeichnung: Uhlendorff

Für die Warmbehandlung von Leichtmetallen kommt das ausgestellte Wannensalzbad in Frage.

Für die Erwärmung großer, runder Leichtmetallblöcke dient der Blockdurchrollofen, für kantige Blöcke der Durchstoßofen. Die Rollbahn des Durchrollofens ist so geneigt, daß die Blöcke durch ihr Eigengewicht abrollen. Die Neigung der Rollebene ist veränderlich. Kantige Blöcke werden dagegen auf besonderen Gleitschuhen mit Stoßmaschine durch den Ofen befördert. Die Wärmeübertragung an das Glühgut geschieht auch hier durch künstliche Luftumwälzung. Vollautomatische Temperaturregelung der verschiedenen Heizzonen verhindert Überhitzung der Charge.

Die ausgestellten Öfen werden in den verschiedensten Größen hergestellt, sowohl für kleine als auch für große Leistungen. Sämtliche Anlagen sind mit vollautomatischen Temperaturreglern ausgerüstet, so daß keinerlei Wartung oder Bedienung notwendig ist.

Die diesjährige Ausstellung der Firma **Offo Junker, Lammersdorf über Aachen**, steht, wie im Vorjahre, wiederum im Zeichen des Grafitstab-Schmelzofens. Die kleineren Öfen dieser Art, auch der in Betrieb gezeigte 4-Liter-Ofen, bestehen aus einem trommelförmigen Gehäuse mit feuerfester Auskleidung. In der Achse ist ein Grafitstab als Widerstand angeordnet, welcher zwischen zwei wassergekühlten Kontakten gehalten wird.

In diesem Ofen wird SM-Stahlschrott geschmolzen. Täglich um 10.30, 15.30 und 17.30 Uhr erfolgt das Vergießen der Bolzen in den wassergekühlten Junker-Kühlkokillen mit Cu-Wand.

Außer diesem kleinsten Schmelzofentyp mit 4 Liter Inhalt (35 kg) wird eine größere entwickelte Type, der 600-kg-Typ gezeigt. Dieser Ofen ist als Herdwannenofen gebaut und hat 3 Grafitheizstäbe in der Decke angeordnet, so daß dieser Ofen an Drehstrom mit gleichmäßiger Phasenbelastung angeschlossen werden kann.

Die Hauptvorteile des Grafitstab-Schmelzofens sind: Betriebssicherheit auch bei höchsten Temperaturen, Unterbringung hoher Schmelzleistung in kleiner Ofeneinheit, reduzierende Ofenatmosphäre, geringer Schmelzverlust auch beim Einschmelzen dünner Abfälle (Bleche, Späne), kein Abbrand hochwertiger Legierungsbestandteile (Chrom u. dgl.). Mit dem Ofen ist es möglich, aus den verschiedensten Abfällen, Drehspänen usw. ohne Veränderung der Legierungsbestandteile des Materials wieder brauchbare Stücke zu gießen.

Die Entwicklung des Elektroofens mit Luftumwälzung unter dem Stichwort „Luftbad für Leichtmetallveredlung“ hat weitere Fortschritte gemacht. Auf dem Stand von Junker werden Konstruktionen und Abbildungen von Großöfen für die Walz- und Presswerke sowie namentlich auch für Flugzeugwerke gezeigt, welche in der letzten Zeit zur Aufstellung gekommen sind.

Kontinuierliche Anwärmlöfen für Leichtmetallpreßteile in Form von Drehherdöfen, Paternosteröfen, Rollöfen und Schrittmacheröfen werden in modernen Ausführungen im Bild vorgeführt.

Die Firma Junker hat weitere Erfolge erzielt mit ihren kontinuierlichen Blankglühöfen. Diese Öfen sind als waagerechte Durchgangsofen ausgebildet. Sie eignen sich zum Blankglühen von Kupfer, Kupfernicker, Nickel und Eisen. Der Transport des Gutes geschieht mittels hitzebeständiger Gliederketten oder Bänder.

Auf dem wichtigen Gebiet der Schmelzöfen für Leichtmetalle zeigt Junker Typenbilder von Induktions- und Widerstandsherdschmelzöfen sowie namentlich auch kleine Einheiten von Schmelz- und Warmhalteöfen für Leichtmetall-Magnesium-Legierungen in Schöpf- und Kippausführung.

Die Firma **G. Siebert G. m. b. H., Hanau a. M.**, stellt in diesem Jahre beachtenswerte Neuerungen auf dem Gebiet der elektrischen Widerstandsöfen aus. Im Vordergrund stehen Öfen für die Leichtmetallindustrie. Die Dufferrit-Veredelungsbäder mit Innenheizung — Bauart Kärcher — haben ständig steigende Bedeutung gefunden. Eine Neuerung, die eine Erhöhung der Betriebssicherheit darstellt, ist die ausschließliche Verwendung von salzbeständigen Werkstoffen sowohl für die Heizrohre als auch für die Wanne.

Ein großer, kippbarer Leichtmetall-Herdschmelzofen mit einem Fassungsvermögen von 500 kg Aluminium, einer Heizleistung von 80 kW und einer stündlichen Schmelzleistung von etwa 130 kg Aluminium bei einem Stromverbrauch von unter 500 kWh/t wird in Betrieb vorgeführt.

Ein vorbildlich ausgeführter Kammerofen mit Luftumwälzung zur Warmbehandlung von Leichtmetall- und Stahlteilen ist ebenfalls auf dem Stand ausgestellt. Auf einen hohen aerodynamischen Wirkungsgrad durch richtige Auswahl der Lüfterabmessungen und der Luftströmungswege ist besonderer Wert gelegt.

Weiter zeigt die Firma Siebert einige ihrer Einkammer- und Mehrkammeröfen mit metallischen Heizkörpern

und Silotheizstäben und Rundschachtöfen mit Luftumwälzung.

Ferner sind Heizmuffeln mit völlig eingebetteten Heizspiralen in Zylinder- und Plattenform ausgestellt. Sie ermöglichen eine sehr gleichmäßige Wärmeübertragung, bilden ein einfaches Ofenelement und schützen die metallischen Heizkörper vor unerwünschten Berührungen mit Einsatzgut, Schmelze usw.

Schließlich sei noch auf die reichhaltige Ausstattung der bewährten Temperatur-Meß- und -Regeleinrichtungen der Firma Siebert verwiesen.

F. Küppersbusch & Söhne AG., Gelsenkirchen, zeigt in Halle 19 gas- und kohlegeheizte Haushaltungsherde und -öfen und im Haus der Elektrotechnik elektrisch beheizte Großkochapparate.

Die äußere Gestalt der gasbeheizten Stilherde mit der vornehmen Linienführung und harmonischen Formgebung ist beigehalten. Es sind aber Fortschritte in der inneren konstruktiven Ausstattung erzielt. Der Sicherheits-Backofen-Schwenkbrenner erfüllt alle Forderungen, die man an ein erstklassiges Gerät stellen muß: Vollständig gleichmäßige Wärmeverteilung bei geringstem Gasverbrauch und leichtester Bedienung, verbesserte bequeme Zündmöglichkeit bei geöffneter Backofentür von einem Punkt aus mit gleichzeitig bequemer Beobachtung des sicheren Über- und Durchzündens der Bratofenflammen, größte Sicherheit gegen Gasverpuffungen, Vermeidung der Schwitzwasserbildung durch die Flammenwirkung des Zünd- und Verteilmischrohres, gute Abdichtung des Innenmantels nach dem Kochabteil, gut isolierte Bratofen-Türgriffe usw.

In kombinierten Herden wurde eine neue Modellserie herausgebracht, die durch den breiten Fuß sehr ansprechend ist.

Immer wieder ist ein sehr interessantes Modell auf der Messe der Küppersbusch-Herd mit der Schalker Dauerbrand-Einrichtung, der jetzt auch für Siedlungen der Küchenherd ist, einfach in der Bedienung, einen wirklichen Dauerbrand gewährleistet.

Wer sich für Siedlungen, Eigenheime, Neubauten usw. interessiert, findet hier den wirklich guten Siedlungsherd, auch kombiniert mit Gas. Der Zentralheizungs-Küchenherd erfreut sich ebenfalls einer sehr regen Nachfrage.

Sehr interessant sind auch die bekannten Küppersbusch-Ofenmodelle vom Schalker Dauerbrenner bis zum einfachen irischen Ofen.

Alle auf dem Stand gezeigten Küppersbusch-Gasherde und -Kocher lassen sich für Flaschengas einrichten.

Entsprechend der Bedeutung, die der Gemeinschaftsverpflegung zukommt, hat die F. Küppersbusch & Söhne AG., Gelsenkirchen, ihren Großkochapparaten breitesten Raum gegeben.

Wir finden eine vollständige Gefolgschaftsküche für 150 bis 200 Personen mit allen dazugehörigen Einrichtungen einschließlich einer besonderen Spülküche.

Unter den technischen Neuerungen, mit denen Küppersbusch bei seinen gasbeheizten Großkochapparaten aufwartet, ist vor allem der neue Großgasherde interessant, bei dem das Problem der Herdgalerie durch eine praktische Vergrößerung der Herdoberfläche glücklich gelöst wurde. Die weitere Verbesserung der Brenner und die bessere Ausnutzung der reslos abgesaugten Verbrennungsgase sind ebenso bemerkens-

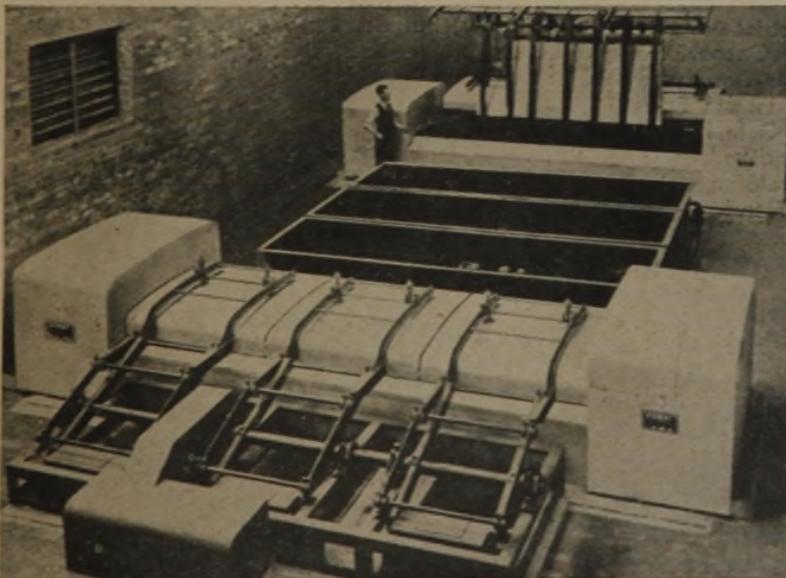


Abb. 6: Leichtmetall-Vergütungsanlage

Werkphoto: Siebert

werte Vorzüge dieses Herdmodells wie die gutgelungene, wirklich klare und einfache Rumpfkonstruktion. Im übrigen geben die Küppersbusch-Kaffeemaschinen, Wärmeanrichten, Hockerkocher, Spülbotische, Arbeitstische, Brat- und Backöfen usw. dem Messebesucher ein umfassendes Bild von der Vielseitigkeit der Großkochapparaterzeugung und ihrer technischen Leistungsfähigkeit.

Im Hause der Elektrotechnik überwiegen die elektrisch beheizten Großkochapparate. Der Kochtisch „Gastronom“ vereint in seiner gutkonstruierten äußeren Gestalt die Vorzüge des schon länger bekannten Tischherdes mit den Annehmlichkeiten der abgerundeten Form.

Die weitere Vervollkommnung der Kippbratpfanne durch besondere Gestaltung des Auslaufsnabels sowie Fortfall der dritten Standsäule bei den großen Pfannen dürfte diesen besonders praktischen Spezialgeräten neue Freunde erwerben. Eine Fülle anderer elektrisch beheizter Großkochapparate, wie Brat- und Backöfen, Wärmeanrichten, Kaffeemaschinen, Grillapparate, Speisewärmvorrichtungen, Kaffeewasserkocher, Hocker und Kipptopfgruppen, werben dank der gediegenen und wohlgedachten AEG-Küppersbusch-Ausführung genau wie die oben besprochenen Geräte in hohem Maße für die elektrische Großküche.

Junkers & Co., G. m. b. H., Dessau

hat in Halle 19 seine vielen Gas- und Wassergeräte ausgestellt. Die Siedequell-Kaffeemaschine wird als neuestes Erzeugnis auf dem Stand in Betrieb vorgeführt. Das Gerät, ähnlich den kleinen Gaswasserheizern mit weiß emailliertem Außenmantel, wie sie in der Küche fast jeden Haushalts gebräuchlich sind, wird an der Wasserleitung an Stelle des Zapfhahnes angebracht. Eine einfache Verbindung mit der Gasleitung genügt. Die Sicherheit des Gasgerätes erhöht seinen Gebrauchswert. Als Sicherheitsfaktor müssen wir neben dem Junkers' zündsicheren Automaten-Schalter, der auf der Gasseite totale Sicherheit für Benutzer und Gerät bietet, auch den Junkers-Wärmewähler nennen. Als das formvollendete Heizgerät und die ideale Gasheizung für das moderne schöne Heim ist der Junkers-Gaswasserheizkessel anzusprechen. Seine Vorzüge bestehen in der denkbar einfachen Bedienung durch Befähigung eines einzigen Schalthebels, in der einfachen Regelung der Gaszufuhr durch einen selbsttätigen Temperaturregler, der auf eine Temperatur zwischen 40 und 90° C von Hand einstellbar ist. Junkers' Allgas-küche zeigt uns die Möglichkeit, den Betrieb einer Haushaltsküche fast restlos auf Gas und Gasgeräte umzustellen. Hier sehen wir auch den Askania-Gasherde, der nach Übernahme der Askania-Werke in das Fabrikationsprogramm der Junkers & Co. G. m. b. H., Dessau, aufgenommen wurde. Die vollständige Serie der Askania-Gasherde, Gasback- und -bratöfen und -kocher wird an einer anderen Stelle des Standes gezeigt. Seit langen Jahren zielen die Bestrebungen der Junkers & Co. G. m. b. H., Dessau, darauf hin, das absolut betriebssichere Gasgerät zu schaffen. Diese Bestrebungen haben zur Entwicklung des Junkers-Gas-schalters geführt, dessen Verwendungszwecke auf dem Stand besonders gezeigt werden. Der zentralen gasbeheizten Heißwasserversorgung dienen die selbsttätigen Gaswasserheizer für die Versorgung mehrerer Zapfstellen in beliebigen Räumen.

Beim Kleinwasserheizer interessiert vor allem die Darstellung des Brausebades auf kleinstem Raum durch einen Junkers' selbsttätigen Kleingaswasserheizer (Junkers' Autoquell) mit daneben angeordneter Standbrause. In der Ausstellungsgruppe der Gasbadeöfen fällt besonders der Siedlungsbadeofen VW 25 auf.

Mit einer Minutenleistung von 10 Liter Wasser füllt er eine Klein- oder Kaltwanne in 15 Minuten. Junkers-Gasheizöfen mit einem neuartigen, an die Kühlerfassade eines Autos erinnernden Berührungsschutz dienen der Beheizung von Baderäumen, Küchen, Fluren, Läden und anderen kleinen Räumen. In der Kesselabteilung wäre neben dem formschönen, eleganten WN-Kessel der Junkers-Gas-Warmwasserheizkessel RK zu nennen, mit Bimetallzündsicherung und selbsttätigem Temperaturregler für Zentralheizung und zentrale Heißwasserversorgung ganzer Häuser, Wohnungen, Großküchen, für gewerbliche und industrielle Betriebe. Auch auf diesem Gebiete hat sich das Fabrikationsprogramm durch Aufnahme der Askania-Dampfessel und des Nachwärmers bedeutend erweitert.

„Griesogen“, Griesheimer Autogen-Verkaufs-G.m.b.H.

Als die alleinige Verkaufsgesellschaft für die Autogen-Erzeugnisse zeigt die Griesogen, Frankfurt (Main)-Griesheim, auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1939 in Halle 11 neuzeitliche Geräte und Maschinen zum autogenen Schweißen, autogenen Schneiden und autogenen Härten:

Der Brenner „Grienorm“ aus Leichtmetall hat einen Handgriff mit acht auswechselbaren Schweißeinsätzen zum Schneiden mit Schneideinsatz bis 300 mm Materialstärke.

Der Kleinschweißbrenner aus Leichtmetall eignet sich für 0,2 bis 9 mm Schweißstärke, mit einem Einsatz zum Schneiden von 0,5 bis 6 mm Materialstärke.

An Azetylenentwicklern für Niederdruck, Mitteldruck und Hochdruck sehen wir kleinere Montageapparate, transportable Werkstoffentwickler und ortsfeste Azetylenanlagen bis zu den größten Leistungen.

Der ortsfeste Groß-Azetylenentwickler „Schlammlos DRP.“ arbeitet nach einem neuartigen Vergasungsverfahren, bei dem kein Kalkschlamm, sondern trockener Kalkstaub als Rückstand anfällt.

Griesogen zeigt außerdem: Brenner und Maschinen zum autogenen Oberflächen-Härten, insbesondere Zahnräder-Härtemaschinen, Wellen-Härtemaschinen, Kurbelwellen-Härtemaschinen, Rad-Härtemaschinen, Längs-Härtemaschinen, Gleitbahn-Härtemaschinen, Sonder-Härtebrenner.

Für die Verschweißbarkeit, das Aussehen und die Qualität der Schweißungen ist die Anwendung des richtigen Zusatzmaterials von entscheidender Bedeutung. Vieljährige Erfahrungen des Forschungslaboratoriums in Verbindung mit der Praxis brachten die Schweiß- und Lötzusatzmaterialien der „Griesogen“ auf ihren hohen Stand.

Auch in diesem Jahre ist die **Flottmann AG., Herne**, mit einem großen Teil ihres umfangreichen Baupro-

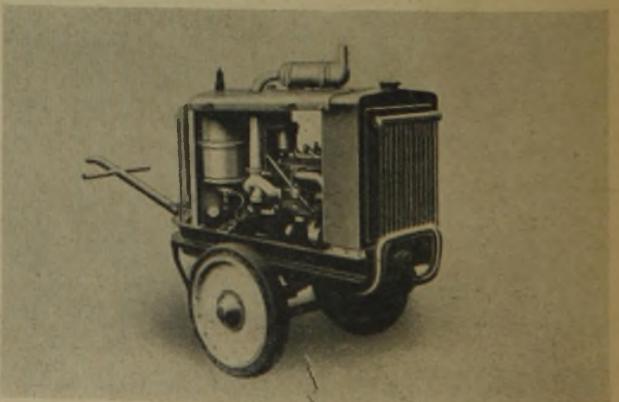


Abb. 7: Kleinkompressor Type LZ 17

Werkphoto: Flottmann

gramms vertreten. Sie zeigt u. a. einen einachsigen, straßenfahrbaren Flottmann-Kleinkompressor mit Benzinmotor. Mit einer Ansaugleistung von 1,9 cbm/min bei 5 atü Betriebsdruck ist dieser Typ im Verhältnis zu seiner Größe sehr leistungsstark. Auch einige zweiaxige straßenfahrbare Dieselmotor-Kompressoren für größere Bauvorhaben mit stärkerem Werkzeug-einsatz sind zu sehen.

Unlösbar verknüpft mit der Entwicklung des Bohrhammers ist der Name „Flottmann“. Es war im Jahre 1904, als die Gesteinsbohrtechnik der ganzen Welt durch die Erfindung des ersten Bohrhammers mit Kugelsteuerung und selbsttätigem Bohrerumsatz — es war ein Flottmann-Bohrhammer — eine völlige Umwälzung erfuhr. Seitdem hat Flottmann unermüdlich an der Verbesserung und Weiterentwicklung des Bohrhammers gearbeitet. Seine neuesten, vielseitig verwendbaren Bohrhämmer und Maschinen sind ausgestellt.

Die Maschinenfabrik **Kappel Akt.-Ges., Chemnitz**, zeigt aus ihrem beachtlichen Fabrikationsprogramm in „Kappel“-Schnelldrehbänken in Halle 14 eine Hochleistungs-Schnelldrehbank mit Vollkugellagerung an der Arbeitsspindel, für erhöhte Drehzahl und zur Ausnützung von Hartmetall- und Diamantschneiden verwendbar. Eine Schnelldrehbank, Modell MEA 10, mit Einscheiben-Elektroantrieb, bei hohen Ansprüchen für alle Dreharbeiten bestens geeignet. Eine Schnelldrehbank, Modell MSEH 15, mit Stufenrädernetze, besonders starke Bauarbeit, für Sonderzwecke und höchste Leistung bestimmt. Ein Besuch dieses Standes bietet die Möglichkeit der Unterrichtung über alle übrigen Drehbankmodelle dieses Sonderbaues der Maschinenfabrik Kappel, der ebenfalls auf der Idee „Präzisionsleistung“, selbst bei konstruktiv einfach gestalteten Modellen, begründet ist. Aufmerksam gemacht sei auch auf die Kappel-Schreibmaschinen.

Der Messestand der **MAN**, in der Motorenschau der Halle 21 hat an Stelle des bisherigen Besprechungshauses wesentlich größere, unter dem Hallenflur eingebaute Verhandlungsräume erhalten, die durch eine auf dem Stand in Betrieb vorgeführte MAN-Klimaanlage belüftet und geheizt werden. Werk Augsburg bringt als größtes Ausstellungsstück einen zehnzylinderigen, einfach wirkenden Viertakt-Schiffsdieselmotor mit Aufladung und einer Dauerleistung von 1600 PSe. Weiter zeigt Werk Augsburg als Neuentwurf erstmalig einen einfachwirkenden Zweizylinder-Zweitakt-dieselmotor. Der kräftige und durch die Zweitaktbauart in seinem Aufbau überaus einfache Motor ist sowohl für ortsfeste als auch für Schiffszwecke geeignet und durch seine anspruchslosigkeit in bezug auf Wartung und Pflege auch unter ungünstigen Betriebsverhältnissen eine zuverlässige Antriebskraft. Der Motor wird in Betrieb vorgeführt. Eine selbsttätige Notstromanlage, bestehend aus einem schnelllaufenden, einfach wirkenden Sechszylinder-Viertakt-dieselmotor von 105 PSe mit SSW-Drehstromerzeuger und selbsttätiger Schalteinrichtung, ist auch dieses Jahr in Betrieb zu sehen. Besondere Beachtung verdient der ausgestellte liegende Triebwagen-Zwölfzylinder-dieselmotor in Boxerbauart. Zwei Reihen von je sechs Zylindern liegen in einer waagerechten Ebene einander gegenüber.

Der Gasmaschinenbau von Werk Nürnberg ist durch eine große Achtzylinder-gasmaschine vertreten, die im Standvordergrund aufgestellt ist. Sie wird mit Leuchtgas vorgeführt und leistet bei 375 U/min 500 PSe. Vom gleichen Typ wie der Zehnzylinder-Schiffsdieselmotor ist die kleine schnelllaufende Gasmaschine von 55 PSe Leistung bei 750 U/min, die mit

einem SSW-Drehstromerzeuger gekuppelt in Betrieb steht. Die MAN.-Gasmaschinen haben sich als ortsfeste Kraftquelle in öffentlichen Kraftwerken und in der Industrie, insbesondere auch im Anschluß an Ferngasnetze, bewährt. In Verbindung mit Gaserzeugeranlagen sind sie namentlich in Mühlen verbreitet und zum Schiffsantrieb in der Binnenschifffahrt geeignet.

Die Fortschritte in der Schweißtechnik ermöglichen die Herstellung von Zylindern aus Stahlblechen mit viel geringerer Wandstärke. Werk Nürnberg zeigt einen der MAN, durch DRP. geschützten, aus SM.-Stahl geschweißten Zylinder zu einer liegenden Zweizylinder-Großgasmaschine von 2500 PSe. Das Werkstück von 3200 mm Länge ist mit rund 15 t Gewicht nur etwa halb so schwer wie ein gegossener Zylinder für den gleichen Maschinentyp. Ein eindrucksvolles Schaustück aus dem Dampfkraftmaschinenbau ist die naturgroße Axialdampfturbine, deren Gehäuseoberseite abgehoben ist, so daß der gesamte Läufer sichtbar wird. Die Schaufelräder des 15stufigen Läufers sind aus dem Vollen herausgefräst, die Schaufeln bestehen aus Chrommolybdänstahl. Die Turbine leistet bei einer Drehzahl von 5000/min 2500 kW. Ihre Drehzahl wird durch ein Zahnradgetriebe auf 1500 U/min herabgesetzt.

Das Gegenstück dazu ist die MAN.-Gegenlauf-Radial-Dampfturbine Bauart Ljungström, von der die eine Läuferseite zu sehen ist. Sie zeigt die

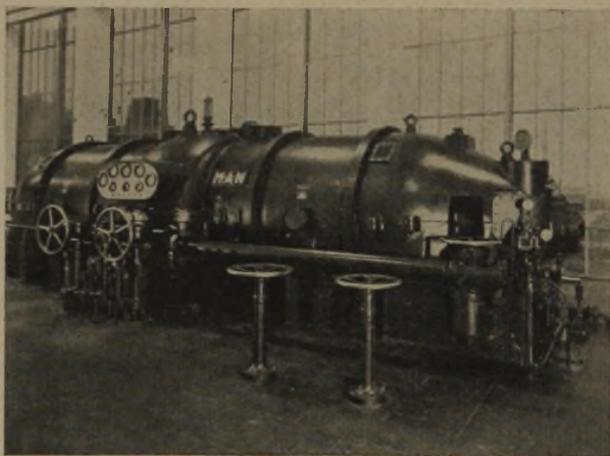


Abb. 8: MAN-Ljungström-Gegendruckturbine

Werkphoto: MAN.

eigenartige Bauweise der ineinandergreifenden Schaufelkränze, die der Dampf radial von innen nach außen durchströmt.

Zwei Modelle führen einen Hochleistungs-Strahlungssteilrohrkessel der neuesten, heute für Großkraftwerke üblichen Bauart von Werk Augsburg, wie er für kleinere Dampfkraftanlagen verwendet wird, vor Augen. Das große Kesselmodell ist dadurch besonders belehrend, daß durch die glasklare Außenummantelung die gesamte Inneneinrichtung, Überhitzer, Wasser- und Luftvorwärmer, sichtbar ist.

In das Gebiet der Gasindustrie führt endlich das Modell eines MAN.-Scheibengasbehälters, von dem bisher mehrere hundert Stück mit einem Gesamtfassungsvermögen von 22 Millionen m³ in Gas- und Hüttenwerken der ganzen Welt in Betrieb stehen.

In einer Sonderausstellung in Halle VII zeigt das Werk Nürnberg Werkstoffprüfmaschinen verschiedener Bauart in Betrieb. Mit der 30-t-Universalprüfmaschine für große Einspannhöhe, Kraftmessung durch Pendelmanometer und Antrieb durch Ölprefpumpen können

aufser Zug-, Druck- und Knickversuchen auch Biege-, Fall- und Scherversuche ausgeführt werden. Die 5-t-Dauerstandsprüfmaschine eignet sich besonders zur Prüfung hochhitzebeständiger Werkstoffe (Kessel- und Turbinenwerkstoffe). Die Biegeschwingungsmaschine gestattet die Durchführung von Dauerbiegeversuchen an Probestäben oder Werkstücken (z. B. Turbinenschaukeln). Eine Zusatzeinrichtung zur Dauerprüfung bei erhöhter Temperatur sowie bei einwirkender Korrosion kann vorgesehen werden. Für die Prüfung von Lagerwerkstoffen baut die MAN. Lagerprüfmaschinen, um die Reibungsverhältnisse in den Lagern bei verschiedenen Belastungen, Geschwindigkeiten und Temperaturen zu messen oder den Verschleiß von Lagerwerkstoffen unter Verhältnissen festzustellen, die den Betriebsverhältnissen nahekommen.

Die **DEMAG Aktiengesellschaft** hat, wie in den Vorjahren, auf ihren Ständen in und vor dem Haupteingang der Halle 7 ausgestellt. Sie zeigt die bekannten elektrischen Kleinhebezeuge: DEMAG - Elektrozüge, Doppelwinden und Hängekrane. Ein mit Drehscheiben und Schwenkweichen ausgestattetes Hängebahngerüst trägt einen Hängekran mit einer Laufkatze von 750 kg Tragkraft, die durch Drehscheiben und Weichen über die ganze Bahn geführt werden kann. Alle Hebezeuge sind mit selbsttätigem Endausschalter und einfach und sicher wirkenden Hubwerksbremsen versehen.

An Luftkompressoren sind einige Rotations- und Kolbenkompressoren für verschiedene Drücke und Leistungen zu sehen. Ein Kleinspiralgebläse von 1350 m³ stündlicher Saugleistung und 2,2 ata Enddruck liefert vollkommen ölfreie Luft.

Die ausgestellten beiden Deli-Kupplungen sind hochelastische Kupplungen ohne Eigenschwingung mit starker Schwingungsdämpfung.

Die Metallgufabteilung stellt korrosionsbeständige Bronzen, Schleudergufrohre, Schleudergufstangen und einige Leichtmetallsachen zur Schau sowie als Neuheit selbstschmierendes Lagermetall.

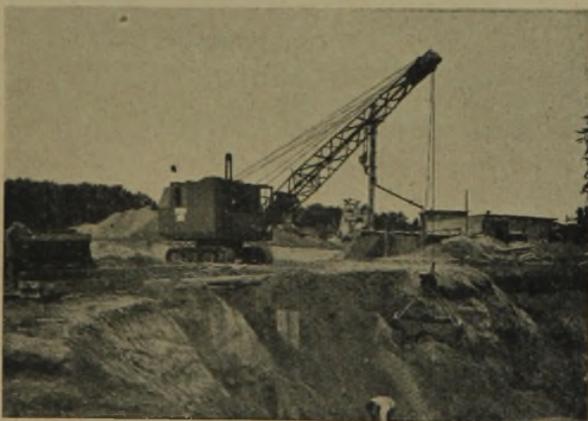


Abb. 9: Löffelbagger

Werkphoto: Demag

Auf dem Freigelände wird ein Hochlöffelbagger mit Dieselantrieb in Betrieb gezeigt. Die Löffleinrichtung des Baggers ist insofern bemerkenswert, als sie in einer Einstiel-Ausführung mit einem Stahlrohr als Löffelstiel gegenüber den bisherigen Zweistiel-Ausführungen ausgeführt ist. — Auf dem Freigelände sind außerdem einige Diesellokomotiven vertreten. — Für den Straßenbau wichtige fahrbare Kompressoranlagen, wie Rotationskompressor und Dieselmotorkompressoren, werden in Betrieb vorgeführt, um das Arbeiten der Hochleistungsbohrhämmer und Ham-

merbohrmaschinen am Stein zu zeigen. Auf einer DEMAG-Bohrerschärf- und Schmiedemaschine kann man das Schärfen und Schmieden von Schneiden und Einsteckenden beobachten. — Eine umfassende Sammlung von Gesteinbohrmaschinen und Bohrhämmern, Betonbrechern, Abbauhämmern und Prefluftstampfern gibt einen Überblick über alle durch die DEMAG gebauten Baumaschinen.

Ehrhardt & Sehmer AG., Saarbrücken, zeigt aus ihrem Arbeitsgebiet, dem Gasmaschinen-, Kompressoren-, Walzwerks- und Pumpenbau, eine Reihe beachtlicher neuerzeitlicher Konstruktionen.

Besonderes Interesse findet eine betriebsmäßig vorgeführte Gaskraftmaschine für Betrieb mit Koksgas oder Stadtgas in Verbindung mit einem zweistufigen Kompressor für 7—8 at Enddruck.

Der gekuppelte, stehende Zweizylinderkompressor ist ein neu entwickelter Luftpresser für die Anwendung in allen Druckluft verbrauchenden Betrieben.

Ehrhardt & Sehmer zeigt ein kleines Schnellziehwalzwerk. Das Walzwerk dient zum Walzen dünnster Bänder aus Eisen und Nichteisenmetallen.

Aus dem Gebiet der Kreiselpumpen ist aus dem vielseitigen Pumpenprogramm die Gruppe Kleinpumpen ausgestellt.

Einige Niederdruckpumpen normaler Bauart sowie einige stehend angeordnete Mitteldruckpumpen sind zu sehen.

Das seit Jahren in der Fördertechnik und vor allem im Bergbau fast aller Länder eingeführte Nilos-Gurtverbindungssystem der **Paul Wever Kom.-Ges., Düsseldorf**, hat wieder eine Bereicherung durch neue, aus der Praxis entwickelte Geräte erfahren.

Die bekannte Nilos-Gurtverbindungszange zum Einpressen der Nilos-Haken in die Stoßkanten der Fördergurte wird jetzt auch in einer Sonderausführung mit besonders kleiner Arbeitshöhe gebaut, als sogenannte Nilos-Strebzange.

Zum Zusammenziehen und Spannen des Gurtes nach dem Herstellen einer Verbindung, beim Neueinrichten, Verlängern und Flickern von Förderbändern ist ein besonderes Spanngerät eingeführt worden, der Nilos-Zugotto.

Auf dem Gebiet des Kessel- und Feuerungsbaus zeigt die Firma **L. & C. Steinmüller, Gummersbach**, in Halle 21 eine interessante Neuerung, den Steinmüller-L-Rost (vollmechanische Planrostfeuerung). Diese neue Feuerungsart hat inzwischen ihre Brauchbarkeit unter Beweis gestellt. Sie wurde im Jahre 1938 bereits in Rostgrößen bis zu 30 qm zur Verfeuerung von Förderkohle in Betrieb genommen. Hinsichtlich der Rostantriebe ist bemerkenswert, daß die Firma Steinmüller neben den Umsteuermotoren ein ölgefeuertes Getriebe entwickelte, wodurch die bei Umsteuermotoren auftretenden hohen Schaltstöße vermieden werden. Von besonderer Bedeutung ist es, daß der Steinmüller-L-Rost auch Eingang in die Seeschifffahrt gefunden hat. Die in Landanlagen seit Jahrzehnten bewährten Rostsysteme waren für Schiffskessel wegen der Schlingerbewegung der Schiffe bei schwerem Wetter und wegen der Notwendigkeit, jede Kohlenart zu verarbeiten zu können, ungeeignet.

Als weitere Feuerungsart zeigt Steinmüller die Ausführung ihrer Mühlen für Krämer-Mühlenfeuerungen. Erwähnenswert ist, daß Steinmüller Kesselanlagen mit ihrer Krämer-Mühlenfeuerung bis zu einer Dampfleistung von 160 t/h ausgeführt hat.

Die Entwicklung im Kesselbau führt in den letzten Jahren zu steigenden Drücken. Steinmüller zeigt in

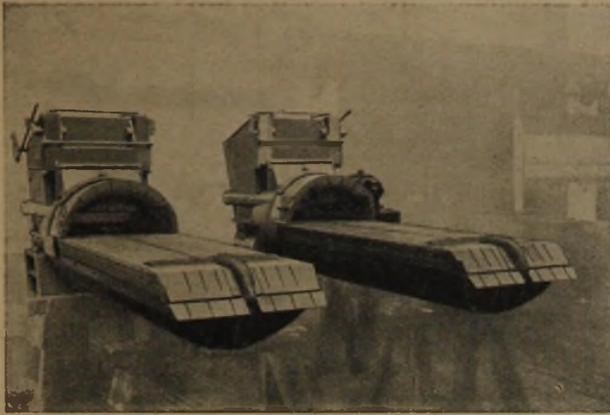


Abb. 10: L-Roste für Flammrohrkessel

Werkphoto: Steinmüller

Großdarstellungen einen La-Mont-Kessel mit dem bisher in Betrieb befindlichen höchsten Druck in Deutschland von 80 atü und einer Dampfleistung von 90 t/h sowie einen 125-atü-Sektionalkessel. Neben den Großdarstellungen der Höchstdruckkessel wird jedoch auch der übrige Kesselbau eingehend durch bildliche Darstellungen behandelt.

Auf dem Gebiet der Wasserenthärtung zeigt Steinmüller ihr neues Wofatit-Basenaustausch-Verfahren. Wofatit, ein rein deutsches Erzeugnis der I. G. Farben, hat hohe Austauschfähigkeit und Reaktionsgeschwindigkeit. Wofatit gestattet erstmalig die Austauschbehandlung warmer Wässer bis zu 95° C.

Die **Kohlenscheidungs-Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Berlin SW 68** (Halle 21), stellt einen ihrer KSG-Schuppenwanderroste in Verbindung mit einem La-Mont-Kessel der Firma F. L. Oschatz KG., Meerane (Sachsen), aus. Der Schuppenwanderrost ist für Unterwindbetrieb gebaut. Große Querschnitte der Luftwege ergeben geringe Luftgeschwindigkeiten und dadurch gleichmäßige Luftverteilung. Der Unterwindraum ist in eine Reihe abgeschlossener Zonen unterteilt, so daß die Luftzufuhr dem Verbrennungsvorgang angepaßt werden kann. Die Roststäbe liegen, im Gegensatz zu anderen Rostbauarten, quer zur Bewegungsrichtung; sie sind um je zwei Zapfen schwingbar angeordnet und liegen schuppenartig übereinander. Sie sind an ihrem unteren Ende mit kleinen taschenförmigen Mulden versehen, in denen etwaige Durchfallkohle aufgefangen

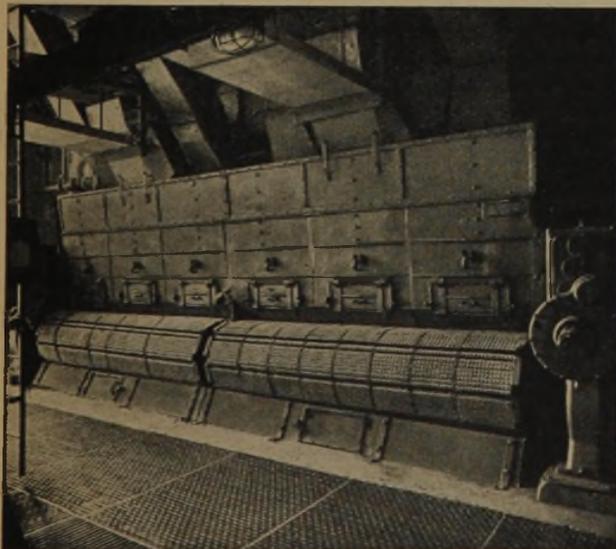


Abb. 11: KSG-Schuppenwanderrost

Werkphoto: Kohlenscheidungs-Gesellschaft

wird. Am hinteren Ende des Rostes kippen die Stäbe einzeln um ihre Zapfen. Dadurch werden die Rostspalten weit geöffnet und von anhaftender Asche und Schlacke gereinigt. Diese Anordnung der Roststäbe und deren Selbstreinigung sind die Kennzeichen des KSG-Schuppenwanderrostes.

Knorr-Bremse Aktiengesellschaft, Berlin-Lichtenberg, stellt ihre Verbundspeisepumpen und ihre Schwimmerstoffdämpfer aus. Die altbewährte Kolbenpumpe mit ihren Vorteilen in bezug auf guten, gleichbleibenden Wirkungsgrad und große Betriebssicherheit war durch ihre verhältnismäßig geringe Kolbengeschwindigkeit und durch ihre ungleichförmige Förderung in Nachteil geraten gegenüber der schnelllaufenden Kreiselpumpe. Um eine Dampfkolbenpumpe also schneller laufen lassen zu können, mußte zunächst eine wirksame Ausgleichvorrichtung geschaffen werden zum Abfangen der Druckwasserstöße, zweitens mußte die Pumpensteuerung für höhere Hubzahlen schlagfrei und verschleißfest ausgebildet werden. Diese Bedingungen sind erfüllt bei der ursprünglich für den Lokomotivbetrieb entwickelten, jetzt auch auf Schiffen und in Kesselhäusern eingeführten Knorr-Verbundspeisepumpe.

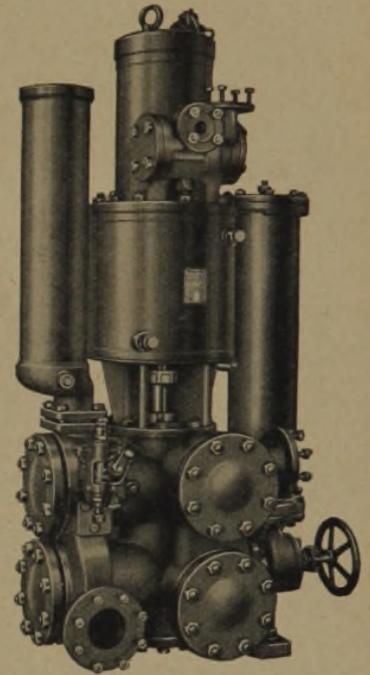


Abb. 12: Knorr-Kesselspeise-Verbundpumpe

Werkphoto: Knorr-Bremse AG.

Ein Blick auf Abbildung 12 zeigt den einfachen Aufbau einer Knorr-Pumpe. Zur Beruhigung der Druckleitung dient ein Schwimmerstoffdämpfer (DRP. Knorr-Bremse, Berlin). Das ist ein zylindrischer Druckwindkessel, in welchem zwischen Wasser und Druckluft ein Schwimmkolben liegt.

Knorr-Kesselspeise-Verbundpumpen werden für Leistungen von 3 bis 75 t/h gebaut für Mittel- und Hochdruck. Sie umfassen also den Leistungsbereich, dem wohl die größte Zahl aller Kessel angehört.

Von den von der Firma **Klein, Schanzlin & Becker AG., Frankenthal (Pfalz)**, auf ihrem Stand in Halle 21 ausgestellten Erzeugnissen sind hervorzuheben:

Tiefbrunnen-Kreiselpumpen in zwei Ausführungen als Unterwassermotorpumpe und als Bohrlochkreiselpumpe mit Motorantrieb über Tage und Wellenleitung im Steigrohr. Beide Arten werden in Betrieb vorgeführt.

Eine neue liegende Dreiplungerpumpe überrascht nicht nur durch ihre gedrungene, einfache Bauart, sondern vor allem durch ihren ruhigen, gleichmäßigen Gang bei außerordentlich hoher Drehzahl (450 U/min).

Der KSB-„Trockenlauf-Kompressor“, der eine absolut ölfreie Druckluftherzeugung gewährleistet, verdient ganz besondere Aufmerksamkeit. Er wird vor allem von Brauereien sowie Nahrungsmittel- und chemischen Fabriken benötigt.

Als fahrbarer Preßluftherzeuger ist der „Diro“-Kompressor, ein Diesel-Rotationskompressor, zu erwähnen, der sich durch erschütterungsfreien Gang sowie durch die hier angewendete zweistufige Verdichtung auszeichnet. Verschiedene luftgekühlte und wassergekühlte Modelle normaler, stehender Kolbenkompressoren in einstufiger und zweistufiger Ausführung, gebaut von der Kleinschanzlin Pumpen-AG., Homburg (Saar), vervollständigen die Schau.

Die **Vereinigte Armaturen-Gesellschaft m. b. H. in Mannheim**, Verkaufsgemeinschaft für die Erzeugnisse in Wasser- und Gasarmaturen sowie Dampfschiebern der Werke:

Bopp & Reuther G. m. b. H., Mannheim-Waldhof;
Klein, Schanzlin & Becker AG., Frankenthal;
Pörringer & Schindler, Zweibrücken;
Breuer-Werke G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Höchst;
Amag-Hilpert-Pegnitzhütte, Nürnberg;
A. L. G. Dehne, Halle (Saale),

zeigt in Halle 21 A die hauptsächlich in Betracht kommenden, auf den neuesten Stand der Technik entwickelten Armaturen für Wasser, Gas, Dampf und sonstige Medien. Zum Teil sind die Armaturen im Schnitt dargestellt.

Die Wasserabsperrschieber der VAG. haben als Sonderheit eingegossene, besonders gestaltete Ringnuten, in welchen die Metallringe unlösbar eingesetzt sind. Durch diese Ausführung bleibt die schützende Gufshaut im Innern des Absperrschieber überall erhalten, so daß eine vorzeitige Zerstörung der Schieber durch aggressive Wasser oder elektrochemische Einflüsse vermieden wird. Ferner werden Absperrschieber gezeigt mit flachem und ovalem Gehäuse, wie solche in großer Zahl in Wasser-, Dampf- und Gasrohrleitungen eingebaut sind.

Die weiterhin gezeigten Anbohrschellen und Anbohrapparate dienen zur Herstellung der Abzweigungen von den Hauptwasser- oder Gasleitungen zu den Verbraucherstellen in den Gebäuden.

Bopp & Reuther, G. m. b. H., Armaturen- und Meßgerätelefabrik, Mannheim-Waldhof (Halle 21 A), zeigt aus ihren Hauptarbeitsgebieten „Armaturen und Meßgeräten“ neben den bewährten Bauarten eine Reihe interessanter Neuerungen, die durch Schnittmuster und betriebsmäßige Vorführung in lebendiger Weise veranschaulicht werden.

Mengenmeßgeräte nach dem Venturiprinzip lassen sich durch die Anordnung von neuartigen Vorlagen auch für chemische Flüssigkeiten der verschiedensten Art verwenden, bei gefährlichen Gasen wird durch eine magnetische Kupplung für die erforderliche unbedingte Dichtheit gesorgt. Für Kocher und ähnliche Einrichtungen werden kombinierte Geräte zur Messung der Dampfmenge, des Dampfdruckes und der Dampftemperatur benutzt. — Die in den chemischen Großanlagen anfallenden riesigen Verbrauchswassermengen werden vor der Überführung in Flüsse und Kanäle durch Venturikanalmeßer, die auf Grund neuester Forschungen auch bei geringen Gefällhöhen einwandfrei arbeiten, und durch Wehrmeßer erfaßt. Wärmetechnische Meßanlagen sind heute ein unentbehrliches Hilfsmittel für Anlagen der verschiedensten Art, in denen Wärme erzeugt oder verbraucht wird. Der Wasserstand des Kessels läßt sich nicht nur durch einen neuartigen Wasserstandszeiger am Bedienungsstand beobachten, sondern auch in seinen Änderungen in sinnfälliger Weise überprüfen. Die Messung von Kesselspeisewasser und Kondensat läßt sich mit der zu fordernden Betriebssicherheit durchführen. Neue

Bauarbeiten von Filtern mit reichlicher Filterfläche und bequemer Reinigung sichern die hochwertigen Volumenzähler bei stark verschmutzenden Flüssigkeiten. Neuartig und interessant sind die Regulieringschieber mit Elektroantrieb zur Konstanthaltung einer bestimmten Durchflußmenge. Zur selbsttätigen Sicherung zerstörter Leitungen dienen Rohrbruchdrosselklappen, die bei Überschreitung einer bestimmten Höchstwassermenge in Tätigkeit treten. — Als einheimischer Baustoff gewinnt das Leichtmetall im Armaturenbau immer weitere Verbreitung, insbesondere in der chemischen Industrie für die Erzeugung von Gummi, Benzin, Zellwolle usw. Einige lehrreiche Beispiele sind zu sehen.

Die Firma **Dreyer, Rosenkranz & Droop AG., Hannover**, stellt Armaturen, Meßinstrumente, Flüssigkeitszähler und auch Regler in Halle 21 A aus.

Es werden Druckminderer (Reduzierventile) in verschiedenen Ausführungen für Sattedampf, Heißdampf, Wasser, Luft und Gas, für geringe und hohe Drücke gezeigt. Eine Sonderausführung zeigt die Bauart für hochgespannte Gase von über 100 atü Anfangsspannung. An Druckmeßgeräten werden Röhrenfeder-, Plattenfeder- und Kapselfeder-Manometer gezeigt sowie Manometer mit Balgmembran und mit federbelastetem Kolben. Die Temperaturmessung erfolgt durch Zeigerinstrumente.

Als Sondergeräte werden u. a. gezeigt: pneumatische Flüssigkeitsstandanzeiger mit Taucherglocke für Wasser- oder Ölbehälter zum bequemen Ablesen des Standes an beliebiger Stelle; Meßdosen zum Messen von Lager- und Walzendrücken.

Schreibende Meßgeräte für die Aufzeichnung von Druck, Temperatur, Hub und Menge sind in beliebiger Zusammenstellung sowie für mehrere Meßstellen gleichzeitig lieferbar. Verschiedene Ausführungsformen werden gezeigt.

Für die Mengemessung von Flüssigkeiten, wie Heißwasser, Öle, Laugen und Säuren, ist ein Einstrahl-Flügelradmesser ausgestellt.

Der bekannte Rosenkranz-Indikator ist den gesteigerten Ansprüchen beim Indizieren moderner Kolbenmaschinen angepaßt.

Von den Reglern wird ein Temperaturregler für zwei Meßstellen gezeigt mit gleichzeitiger Diagrammaufnahme der Temperaturen.

Von den Erzeugnissen der Firma **J. & P. Kleinewefers, Krefeld (früher Liesen & Co.)**, Halle 21, sind folgende besonders zu beachten:

Nadelelemente der bekannten Konstruktion mit tropfenförmigen Nadeln. Verwendbar als Ekonomiserrohr, innen glatt, und als Lufftherhitzer mit Nadeln außen und innen. Lufftherhitzerrohre für hohe Temperaturen bis 1050° C aus Chromstahlguß „Liesconit“, welche für Rekuperatoren hinter Industrieöfen oder direkt beheizte Luft- und Gaserhitzer Verwendung finden.

Großraumheizapparat „Liescotherm“ gasbeheizt. Dieser Heizapparat ist unter Verwendung der gußeisernen Nadelelemente gebaut und ist mit allen Sicherungen gegen Ausströmen von Gas sowie unzulässig hohe Temperaturen ausgestattet.

Des weiteren wird ein „Liescotherm“ gezeigt, der mit Anthrazit oder Braunkohlenbriketts zu beheizen ist.

Kleinewefers **Nadel-Klein-Rekuperator** zur Ausnutzung der Abgaswärme auch an kleineren Schmiedeöfen, Glühöfen usw., die Ofenleistung zu steigern und Heizgase mit niedrigem Heizwert verwenden zu können.

Vom Stammhaus Joh. Kleinewefers Söhne, Krefeld, Abt. Hüttenwerkmaschinen: Ein Kleinewefers **Hub-**

balkenherd mit Schlitzabdichtung, DRP., Modell in Betrieb im Maßstab 1:5. Der Hubbalkenherd wird bei Industrieöfen für gleichmäßigen Transport von Blechen usw. durch einen Ofen verwandt. Die Länge des Vorschubhubes kann in weiten Grenzen mit einem einfachen Handrad auch während des Betriebes, nach Art einer Kulissensteuerung verstellt werden. Die Schlitzabdichtung der Hubbalken stellt eine sehr einfache und betriebssichere neuartige Abdichtung dar.

Die **Vereinigten Economiserwerke, G. m. b. H., Hilden (Rhein) und Freital (Sachsen)**, geben in Halle 21 einen Überblick über ihr Fabrikationsprogramm an Hand fertiger Anlagen, einzelner Konstruktionsteile und zeichnerischer Darstellungen.

Die Verwendung der Abwärme in den Rauchgasen, in einer Nachstufe zur eigentlichen Verbrennung, gehört mit zur Hauptaufgabe einer zeitgemäßen Wärmewirtschaft. Dieses gewinnbringende Ziel wird durch Economiser und Luffterhitzer erreicht.

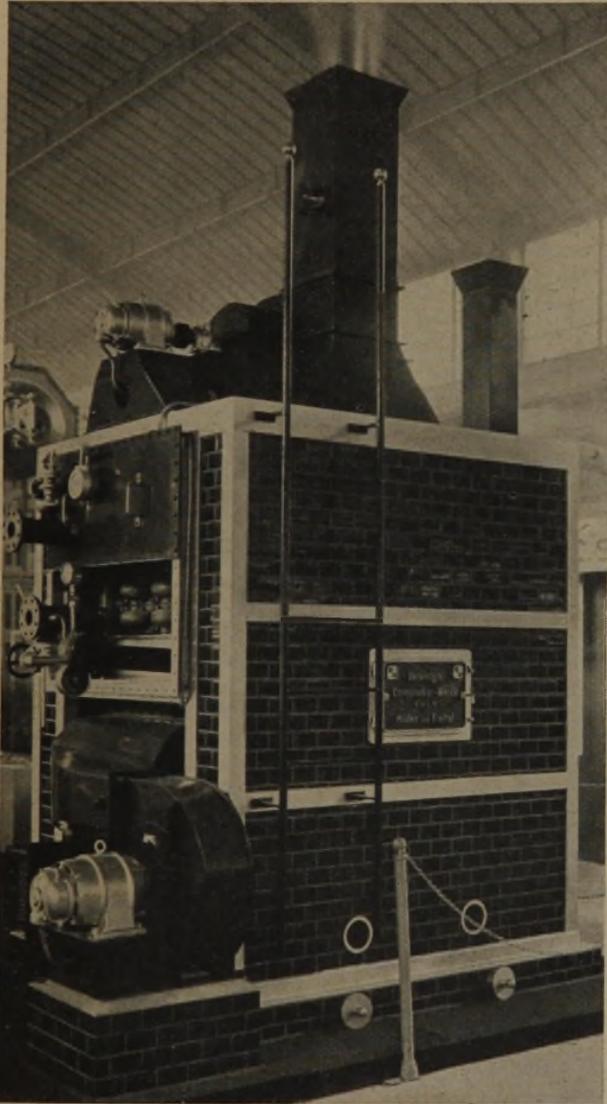


Abb. 13: Komb. VEW-Economiser- und Luffterhitzanlage
Werkphoto: Vereinigte Economiserwerke

Die Vereinigten Economiserwerke, G. m. b. H., zeigen ein vollständiges Bild neuzeitlicher Economiser und Luffterhitzer, deren Hauptanwendungsgebiete bei Dampfkesselanlagen liegen. Die Wärme der abziehenden Rauchgase wird dabei zur Vorwärmung des Kesselspeisewassers im Economiser oder der Verbren-

nungsluft im Luffterhitzer oder zu beiden verwendet. Neben ihrem bekannten kurzrippigen Hochleistungsrohr bringen die Vereinigten Economiserwerke, G. m. b. H., den Economiser „Rekord“. Mit diesem Rohr ist ein ausgestellter Saugzug-Economiser im Stahlgehäuse ausgerüstet. Da die Anlage teilweise im Schnitt gezeigt wird, sind Wirkungsweise wie auch Einzelheiten der Ausführung besonders anschaulich zu sehen.

Für die Luftvorwärmung wird neben Plattenluffterhitzern in erster Linie das gußeiserne VEW-Zahnrippenrohr benutzt, das bei robuster Bauart und höchster Wärmeleistung raumsparend ist.

Eine weite Verbreitung hat der VEW-Zahnrippen-Luffterhitzer in Ausnützung der Abhitze industrieller Ofenanlagen aller Art oder direkt befeuert für Trockenzwecke gefunden.

Die **Felten & Guilleaume Carlswerk AG.** zeigt im Hause der Elektrotechnik neben den bekannten Kabelmustern der Starkstromtechnik abgesetzte Kabelstücke von Druck- und Ölkabeln für Höchstspannungen sowie Mittelspannungskabeln mit besonders dünnem Bleimantel, bei denen als Korrosionsschutz und zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit außer dem Bleimantel ein Mantel aus Kunststoff oder asphaltiertem Papier aufgebracht wurde (Duotektkabel). Außerdem ist ein Muster eines bleimantellosen Niederspannungskabels für Innenraumverlegung zu sehen.

Auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik werden neben bekannten Kabeltypen (Fernkabel) solche von Fernsprechseekabeln und Tiefseekabeln gezeigt. Weiter sind auf diesem Gebiete selbsttragende Luftkabel und ein bleimantellos, selbsttragendes Luftkabel zu nennen. Besonders zu erwähnen sind das weiter verbesserte Breitbandkabel (Fernsehkabel) sowie einige Muster von Hochfrequenzkabeln für verschiedene Zwecke.

Aus dem Fabrikationsprogramm des Carlswerks für Meßapparate der Starkstrom- und Fernmeldetechnik wird neben dem bekannten und bewährten Universal-Kabelmeßapparat „Neptun“ und der Fehlerorts-Meßbrücke diesmal eine kleine tragbare Isolationsmeßschaltung mit Kriechstromabschirmung gezeigt. Weiter sind die bekannten Kurbelwiderstände und Kurbel-Glimmerkondensatoren ausgestellt sowie eine Frequenzmeßbrücke bis 65 kHz und die in Zusammenarbeit mit der Reichspost entwickelte Feist-Brücke für Scheinwiderstandsmessungen. Als Neuentwicklung ist besonders auf eine Hochfrequenz-Eichleitung mit eingebautem kapazitätssymmetrischem Umschalter hinzuweisen. Schließlich sind noch in diesem Zusammenhang die Hochspannungsanzeiger und Phasenprüfer des Carlswerks zu nennen.

Auf dem Gebiete der gekapselten Niederspannungsschaltanlagen sind von der Felten & Guilleaume Carlswerk AG., Köln-Mülheim, neuartige Licht- und Kraftverteilerkasten in wasserdichter und spritzwasserdichter Ausführung ausgestellt.

Zu sehen sind ferner die für Aluminium-Starkstromkabel entwickelten Muffen und Endverschlüsse der gebräuchlichsten Typen.

Der für Aluminium- und Kupfer-Freileitungen bei Nieder- und Mittelspannung gebräuchliche F & G Bügelbund wird wegen seiner hohen Schwingungsfestigkeit und leichten Montage in der Praxis sehr gern angewendet.

Ausgestellt sind ferner: Drähte aus Kupfer, Bronze, Aluminium und „Aldrey“, Doppel-Bronzedraht, Metall-Draht, Fahrdraht, Neptun-Fahrdraht, Feinkupferlitzen für Dynamobürsten, Antennenlitzen, Blitzableiter-

seile aus Kupfer; Kupfer-, Aluminium-, Stahl-Aluminium- und „Aldrey“-Seile, Freileitungs-Hohlseile aus Kupfer- Aluminium, „Aldrey“; Bänder, Stangen, Profilleisten, Rohre aus Aluminium, Kupferlamellen, Schienenverbinder, Aluminium-Schleifbügel.

F. Klöckner KG., Köln-Bayenthal

Aus der umfangreichen Ausstellung der Fa. F. Klöckner KG., Köln-Bayenthal, können wir nur einen kleinen Ausschnitt geben. Besonders beachtenswert sind Schütze und Walzenschalter für hohe Ansprüche und isoliertgekapselte Geräte für höhere Stromstärken und Niederspannungs-Schütze für hohe Schaltzahlen. Vor Jahren war der

Inbegriff des Schützenschalters für hohe Schalt-häufigkeiten das Rollgangsschütz. Schalthäufigkeiten von 1000 und 1500 in der Stunde wurden nur hier festgestellt und hierfür besonders groß bemessene Geräte entwickelt. Der Bedarf an Geräten, die auch hohe stündliche Schaltzahlen zulassen, ist auf vielen anderen Gebieten stark gewachsen. Hierzu gehört insbesondere der

Werkzeugmaschinenbau mit der einzeln angetriebenen Elektroarbeitsmaschine und die Elektrowärmeindustrie.

Die Firma F. Klöckner hat ein neues Gerät für hohe Schaltzahlen entwickelt, das in allen Teilen auf das zweckmäßigste

durchgebildet ist. Jedem Teil des Gerätes ist die Schutzart gegeben, die ihm von Natur aus am zuträglichsten ist. Bei großer Schalthäufigkeit leidet die Lebensdauer der Schütze infolge der Reibung und der Energie der bewegten Massen. Um sie zu verlängern, arbeiten die Schaltmagneten und seine mechanischen Übertragungsglieder im Ölbad. Die Schaltstücke, die einen geringeren Verschleiß aufweisen, wenn sie in Luft arbeiten, also der eigentliche Kontaktapparat, wird vom Öl nicht durchspült. Die Abb. 14 kennzeichnet den grundsätzlichen Aufbau des neuen Gerätes. Es wurde eine Sonderreihe Walzenschalter entwickelt, die bei größeren Gesamtabmessungen mit erheblich verminderten Kontaktbrücken und dementsprechend auch erheblich verminderten Drücken der Rastungseinrichtungen arbeitet. Dadurch wurde mit einem Schlag die Abnutzung sowohl am elektrischen wie am mechanischen Teil ganz bedeutend vermindert. Die Lebensdauer dieser Teile steigt in erheblich stärkerem Maße, als der Druckverminderung entspricht. Als Beispiel eines Walzenschalters der F. Klöckner KG. bringen wir in Abb. 15 einen

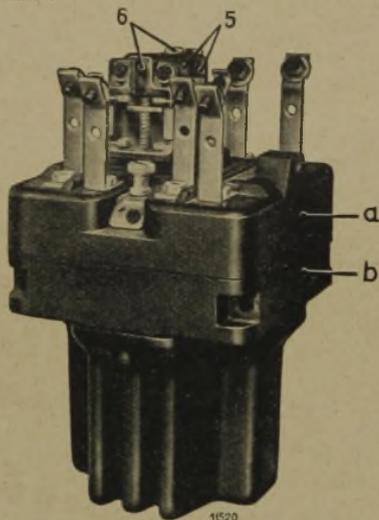


Abb. 14: Niederspannungsschütze für hohe Schaltzahlen

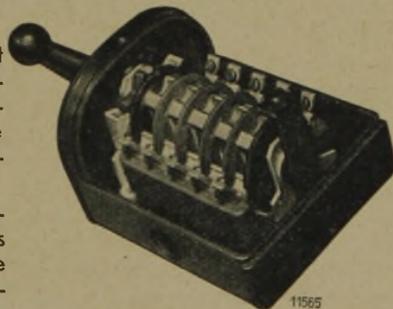


Abb. 15: Aufbau-Walzenschalter
Werkphotos: Klöckner

neuen Aufbauwalzenschalter, Dauerstromstärke bis 25 A, in Metallgehäuse, Deckel abgenommen.

Voigt & Haeffner, Aktiengesellschaft, Frankfurt a. M.

Durch die steigende Verwendung von Hochspannungsmotoren in Industriebetrieben mit großer Schalthäufigkeit ist ein neues Anwendungsgebiet für elektrische Steuergeräte erschlossen worden. Für derartige Betriebe sind von der Voigt & Haeffner AG. Hochspannungsluftschütze entwickelt worden. Gegenüber den bisher verwendeten Ölschaltgeräten haben sie den Vorteil größerer Lebensdauer der Schaltstücke und einfacherer Wartung. Die Geräte sind gegenüber der im Vorjahr gezeigten Ausführung weiter vereinfacht und verbessert worden.

Die AEG.

Auf der diesjährigen Leipziger Messe stellt die AEG. im „Haus der Elektrotechnik“, in den Hallen 2, 7, 8, 9, 10, 20 und 21a aus, ferner auf den Freiflächen zwischen den Hallen 8 und 9, in einem Pavillon an der Hugo-Junkers-Straße Elektrowerkzeuge, von Halle 11 Elektrokarren und Elektrogeräte in der Schau der Elektrowirtschaft (AFE.). Auf ihrem Hauptstand im „Haus der Elektrotechnik“ führt die AEG. Industrieöfen, Schweißmaschinen, Heizelemente und dgl. in Betrieb vor.

Aus dem Gebiet der Hochspannungstechnik werden gezeigt: das Modell einer 100-kV-Freiluftanlage, einer Schaltanlage nach der AEG.-Regelbauweise und einer Trennschalter-Verriegelung, ferner im Freigelände ein Freistrahldruckgasschalter, Reihe 100, außerdem Hartgasschalter als Leistungstrennschalter, Trockenschaltkasten, SAW-Ableiter, Relo-Regler und ein Buchholzrelais. Bei den Wandlern erscheinen: Der „AL“-Wandler, Topfstromwandler, Spannungswandler, Einphasen-Spannungswandler, Einphasen-Erdungswandlungswandler, Dreiphasen-Erdungswandlungswandler und Gleichstromwandler. An Kabeln und Zubehör werden ausgestellt: Ölkabel, ein Druckgefäß und eine Ölkabelmuffe, Gasdruckhebel, Dreileiterkabel, Endverschlüsse, eine Muffe, ein Gasreguliergefäß. Interessieren dürften die Übergangsteile von Aluminium auf Kupfer. Reich beschildert ist die Messe mit Schaltgeräten und Schaltanlagen: Schaltanlagen der Bauformen „N“, „U“ und „I“, Schaltkasten mit neuen vergießbaren Kabelstutzen, Sicherungskasten, Verteilerkasten, Steckvorrichtungen, Kleintransformatoren, Schalter, Motorschutzschalter, Schütze und Ionenableiter. Unter den Schaltern sind bemerkenswert die Walzenschalter, Stern dreieckschalter, Druckkontakt-Leistungsschalter, Betätigungsschalter, Trennschutzschalter, ferner Betätigungsdruckknöpfe, Luftschütze, ein neues Wärmeauslöser-Relais und die automatischen Motorschutz-Öl-Stern dreieckschalter. Außerordentlich zahlreich sind die Meßgeräte und die Betriebsprüfgeräte vertreten. Groß ist auch die Zahl der technisch-physikalischen Geräte, welche die AEG. auf wissenschaftlicher Grundlage baut. Als Neuerscheinung ist hier der Sechsfach-Elektronenstrahl-Oszillograph zu nennen, weiter ein piezoelektrisches Verfahren mit Quarzgeber, die Eltas-Feinmeßlehre und das zugehörige neue Steuergerät, eine neue „Schichtlehre“, ein Magnetfeldmesser, der AEG.-Rückfederungsprüfer, das Lichtblitz-Stroboskop und der Zeitdehner.

Einen sehr breiten Raum nehmen, wie stets auf der Messe, die Motoren und ihr Zubehör ein. Zum erstenmal sind die Bauteile der „AM“- und „AMO“-Motoren nach dem Baukastensystem ausgestellt. Weiter sind die verschiedensten Drehstrommotoren zu sehen. In einer Sonderschau sind die Hauswasserpumpen zusammengestellt; dort wird eine Hauswasserstation in Betrieb

vorgeführt. Ein neuer Industriestaubsauger und ein Hochdruck-Schraubenradlüfter werden gezeigt, ferner das Klein-Eldro, die Eldro-Regelbremse, die Eldro-Bremsteuerung und der Elektroantrieb mit Drehmomentkupplung.

Die AEG. stellt eine große Anzahl von Werkzeugmaschinenantrieben aus, so an einer großen Nutenfräsmaschine der Fa. Schieß-Defries, Düsseldorf, und an einer Hobelmaschine der Fa. Waldrich KG., Siegen, eine Führersteuerung für eine Kopierdrehbank der letztgenannten Firma, ferner eine Führersteuerung für eine Kopierfräsmaschine Nube, Offenbach. Weiter sei auf den Alnico-Bremswächter, die „AM“-Motoren, die Sondermotoren für hohe Schalthäufigkeit, auf das neue Drehstromluftschütz für 20 A, die Schützensteuerungsrahmen und die AEG.-Kühlmittelpumpen hingewiesen. Großes Interesse erwecken auf der Messe die meist in Betrieb vorgeführten Schweißmaschinen. Hier wären zu nennen eine automatische Punkt- und Nahtschweißmaschine und eine Abbrennschweißmaschine für einen größten Schweißquerschnitt von 10 000 mm², die ebenfalls vollautomatisch arbeitet. Außerdem sind zu sehen: Draht- und Kohle-Schweißköpfe, ein vollständiger Drahtautomat mit 2 Schweißköpfen, das Arcatomgerät, ferner Schweißumspanner, -umformer und -trockengleichrichter. Auch ein Teil der von der AEG. ausgestellten Industrieöfen wird in Betrieb vorgeführt, so ein normales Elektrodensalzbad, ein Chromnickelofen mit waagerechter Kammer, ein Silitstabofen, ein Doppelkammerofen, ein Herdringofen, der mit einem Ölanlaßbad oder einem Schachtelofen mit Luftumwälzung zusammenarbeitet. Bemerkenswert sind die mit Schutzgas arbeitenden Öfen — das Gas wird von einem zugehörigen Schutzgaserzeuger erzeugt. —. Öfen dieser Art sind ein Klein-Hartlötofen, ein Haubenofen und ein Förderband-Hartlötofen. Auf dem Stande der Deutschen Edelstahlwerke stellt die AEG. eine Hochfrequenz-Kurbelwellenhärtanlage und einen Paternosterofen aus. Auf anderen Ständen werden von der AEG. weiterhin ausgestellt ein Tiegelektroden-Salzbad und ein kleiner Silitstabofen. Bei den Elektrowerkzeugen wartet die AEG. auf der Messe mit einer größeren Zahl neuer Maschinen auf, und zwar mit einer Universal-Winkelbohrmaschine, einer Drehstrom-Gesteinsbohrmaschine, mit vier Drehstrom-Tischbohrmaschinen verschiedener Leistung, mit einer Drehstrom-Handschleifmaschine, einer Drehstromschleifmaschine, die gegebenenfalls mit Umlaufkühlung arbeitet. Weiter sind ausgestellt: ein Universal-Spitzenschleifer, zwei verschiedene Drehstrom-Support-Schleifmaschinen, eine Elektrostoffschere, eine Handblechschere und eine Universal-Handkurvenschere mit Bügelgriff, zwei verschieden starke ortsfeste Kurvenscheren und zwei Drehstrom-Hängemotoren verschiedener Leistung.

Schließlich sei noch auf die Ausstellung der Metallhalbzeuge auf der Messe verwiesen. Die AEG. zeigt aus diesem Gebiet Präzestteile aus Magnesium und Magnesiumschweißverbindungen, Teile aus Aluminium und Aluminiumlegierungen, ferner Aluminium-Kupfer-Anschlußteile, Teile aus Kupfer und Kupferlegierungen, Kupferprofile und Messingpräzestteile.

Hartmann & Braun AG., Frankfurt a. M. zeigt als Neuheiten: 1. Geschirmte Weicheisenpräzisions-Strom- und Spannungsmesser. Die hohe Genauigkeit dieser neuen Meßgeräte, die bei Gleich- und Wechselstrom ohne Schwierigkeit eingehalten wird, ist durch eine neuartige doppelte magnetische Abschirmung erreicht, wodurch der Fremdfeldeinfluß wesentlich kleiner ist als bei astatischen Weicheisengeräten.

2. Schalterstellungsanzeiger mit Beleuchtung in einem hochwertigen Präzeststoffgehäuse, auf Wunsch mit Innenbeleuchtung.

3. Kleine Dekaden-Kurbelmeßbrücke in Wheatstone-schaltung. Diese neuartige, äußerst handliche Meßbrücke ist für Widerstände bis etwa 11 Megohm und für Fehlerortsbestimmungen nach dem Schleifenverfahren besonders geeignet.

4. Bei der tragbaren Schleifdrahtmeßbrücke nach Schering sind die einzelnen Brückenarme sowie der Empfindlichkeitsregler und der Gleichfeldregler für das Vibrationsgalvanometer in einem Koffer eingebaut. Die neuen tragbaren Kompensatoren sind Kontrollmeßgeräte für Temperaturüberwachungsanlagen mit thermoelektrischen Pyrometern.

5. Der technische Kleinkompensator „Pyravi“ hat eine Fehlergrenze von 1%.

6. Der Fotozellenkompensator. Kleine Gleichspannungen, wie sie bei betrieblichen Messungen, z. B. mit Thermoelementen, häufig vorkommen, können vielfach mit den normalen Anzeige-, Schreib- oder Regelgeräten nicht mehr erfaßt werden. Derartige geringe Spannungen zu erfassen und zu verstärken, ist die Aufgabe des Fotozellenkompensators. Die Durchführung dieser Aufgabe wird mit Hilfe der Kompensationsmethode vorgenommen.

Brown, Boveri & Cie. AG., Mannheim (BBC)

BBC zeigt im Neubau des Hauses der Elektrotechnik eine Reihe von Neuerungen, aus deren Fülle nur einige wenige herausgegriffen sind.

Auf dem Gebiete des Schaltanlagenbaues sind neuzeitliche Leistungsschalter für Hochspannung und hohe Nennströme entwickelt worden, wie Hochstromölschalter, Wasserschalter, Druckluftschnellschalter, Konvektorschalter und Leistungstrennschalter. Für Niederspannung sind neue Verteilungs- und Schaltgeräte zu sehen.

Der ausgestellte kleine BBC-Kammerofen einer Einheitsreihe ist zum Glühen, Härten, Einsatzhärten und für andere Wärmebehandlungen bis 1000° C geeignet.

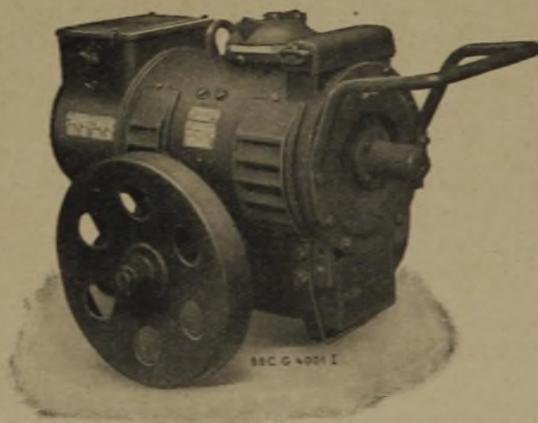


Abb. 16: BBI-Schweißumformer

Werkphoto: Brown, Boveri & Cie. AG.

Auf dem BBC-Stand finden wir auch die bewährten Schweißumformer für Drehstromanschluß an Spannungen von 110—550 V, sowie für Gleichstromanschluß an 220 oder 440 V sowie an Fahrleitungen mit 550/650 V. Diese Umformer haben einen Regelbereich von 50 bis 300 A. Diese Schweißumformerbauarten sind verbund-erregte Maschinen, die ihre Nebenschlufferregung neuerdings über Trockengleichrichter und Transformator vom Netz erhalten. Durch diese Anordnung wird

Umpolsicherheit in allen Fällen erreicht. Die Umformer haben ein freies Wellenende, an das Schleifscheiben u. ä. angeschlossen werden können. Der angegebene Regelbereich reicht in den meisten Fällen für alle Schweißungen aus.

Weiter zeigt BBC mit einigen Baureihen eine Übersicht über seine als zuverlässig und betriebssicher bekannten und jeder Anforderung der Praxis gewachsenen Motoren.

Die ausgestellten Einphasenwechselstrommotoren werden von BBC für Leistungen bis 2 PS gebaut. Sie sind zum Anschluß an das Lichtnetz bestimmt und werden durch einen einfachen zweipoligen Drehschalter eingeschaltet.

Die Haushalt-Elektrowärmegeräte sind weiter vervollkommen. Auffallend ist der einheitliche, formschöne und zweckmäßige äußere Aufbau, der sich durchaus auch einem neuzeitlichen Küchenmöbel anpaßt.

Die BBC-Sigma-Kühlschränke werden heute reihenmäßig in drei Größenklassen von 90 l bis 3000 l Kühlrauminhalt gebaut.

Die Haushalt- und Kleingewerbe-Kühlschränke, also Kühlschränke mit 90 l bis 600 l Kühlrauminhalt, werden zum Anschluß an Einphasen-Wechselstrom mit gasdicht geschlossenen Kühlautomaten geliefert, die ohne Wartung und Bedienung bei größter Betriebssicherheit praktisch geräuschlos und radiostörfrei arbeiten.

Die beiden Firmen des **Siemens-Konzerns**, die **Siemens & Halske AG.** und die **Siemens-Schuckertwerke AG., Berlin-Siemensstadt**, haben ihre Erzeugnisse auf verschiedenen Ständen aufgebaut, über die uns ein umfangreicher Bericht vorliegt. Es ist uns unmöglich, im Rahmen unserer Übersicht alle Neuheiten aufzuführen. Wir beschränken uns auf einige Gebiete, die wir für unsere Leser für wertvoll halten.

Siemens & Halske zeigt die Mehrfachausnutzung von Fernspregleitungen, also ein Verfahren, das es ermöglicht, Fernspregleitungen mit mehr als einem Gespräch zu belegen. Sie hat dafür eine betriebsfertig geschaltete und praktisch benutzbare Anlage aufgebaut.

Die elektrische Meßtechnik gehört zu den Gebieten, auf denen in letzter Zeit eine ins einzelne gehende Entwicklung zu beobachten ist. Der Meßtechniker muß mit seinen Konstruktionen den verschiedenartigsten Ansprüchen hinsichtlich Meßgenauigkeit, Meßempfindlichkeit und mechanischer Widerstandsfähigkeit genügen. Charakteristisch für die Entwicklung in der letzten Zeit ist insbesondere die Tatsache, daß in steigendem Maße auch nichtelektrische Größen auf elektrischem Wege gemessen werden.

Schalttafelinstrumente werden ständig in besonders großer Anzahl benötigt. Die Verbesserungen des Jahres beziehen sich sowohl auf die meßtechnischen Eigenschaften der Instrumente als auch auf ihr Äußeres. Auf dem großen Siemens-Stand im Haus der Elektrotechnik wird ein Modell des Hochspannungsturms im Max-Planck-Institut für Physik in Berlin-Dahlem stärkste Beachtung finden. Das etwa 2 m hohe Modell zeigt die beiden aus Kondensatoren und Ventilröhren aufgebauten Generatoren, die eine konstante Gleichspannung von 3 Millionen Volt erzeugen.

Im neuzeitlichen Kesselhaus ist die Bedienung der Kessel weitgehend vereinfacht und zusammengefaßt, so daß sie der einer Maschine gleicht. Wesentlich beigetragen hat zu dieser Entwicklung die Vervollkommenung der wärmetechnischen Meßgeräte, an der Siemens & Halske maßgeblich beteiligt ist.

Neuzeitliche Schwimmermanometer dienen in Zusammenarbeit mit Drosselgeräten zum Messen von Dampf

und Flüssigkeiten in Rohrleitungen. Sie werden in großem Umfange an den verschiedensten Stellen in Kesselhäusern und Fabrikationsbetrieben gebraucht.

In der modernen Metallbearbeitung nimmt das Schweißen, insbesondere das Elektroschweißen, ständig an Bedeutung zu. Von den Siemens-Schuckertwerken sind neue Punktschweißmaschinen entwickelt worden, mit denen sowohl glatte Bleischweißungen als auch Warzen- oder Buckelschweißungen möglich sind. Die Armausladung beträgt bis zu 1200 mm, so daß auch große Stücke, wie sie z. B. in der Flugzeugindustrie vorkommen, ohne Schwierigkeiten geschweißt werden können.

Eine Punktschweißmaschine für 100 kVA Dauerleistung eignet sich besonders für die Bearbeitung von Leichtmetallen. Ihre Armausladung beträgt 400 mm.

Bei der Ausrüstung explosionsgefährdeter Betriebe mit elektrischen Einrichtungen sind besondere Vorsichtsmaßregeln zu beachten, die auch durch die VDE-Vorschriften festgelegt sind. Von den Siemens-Schuckertwerken sind neue explosionsgeschützte Schaltgeräte und Motoren entwickelt worden, die diesen Vorschriften entsprechen.

Siemens-Tauchpumpen werden für einen neuen, für die Rohstoffversorgung wichtigen Anwendungszweck, nämlich für die Wiederinbetriebsetzung früher aufgegebener und versumpfter Bergwerke eingesetzt.

Die für das Absüpfen in Bergwerken verlangten Fördermengen und Förderhöhen sind groß. Es wurden Tauchpumpensätze mit Einzelleistungen bis zu 100 und 145 kW und mit Fördermengen bis zu 4000 l/min auf 130 m Förderhöhe nach dem In- und Ausland geliefert. Der größte der auf dem Siemens-Stand ausgestellten Tauchpumpensätze gehört zu einer Lieferung von 9 Stück 145-kW-Pumpen für ein Bergwerk.

Auf die Siemens-Elektrogeräte für den Haushalt, wie Staubsauger, Waschgeräte, Kühlschränke u. a. m., sei noch hingewiesen. Die Messe bringt einen umfassenden Überblick über diese Geräte.

Die Firma **C. H. F. Müller AG., Röntgenwerk, Hamburg-Berlin**, Abteilung Röntgenanlagen für die Industrie, zeigt außer den in der Praxis bekannten, normalen, leicht zu handhabenden und leicht zu bewegenden Röntgenapparaten eine Röntgeneinrichtung für Massensichtkontrolle von Werkstücken der Ausmaße bis zu 300×300×300 mm.

Diese Röntgenanlage besteht außer Schaltkasten und Transformator in der Hauptsache aus einer Röntgenröhre, die sich von den bisher gebräuchlichen dadurch auszeichnet, daß sie zwei Strahlenaustrittskegel besitzt, so daß also an einer Röhre zwei Prüfer beschäftigt werden können. Somit ist es möglich, die doppelte Menge zu untersuchen gegenüber an bisherigen Röntgenanlagen. Durch mechanisch gesteuerte Fensterverschlüsse ist es jederzeit möglich, einen Arbeitsplatz abzuschließen, ohne daß die zweite Stelle davon beeinflusst wird. Der dazugehörige Transformator und Schalttisch ist zum Schutze der Röntgenröhre automatisch gegen Fehlschaltungen geschützt.

Auf dem Gebiete der Feinstruktur-Röntgenuntersuchungen wird eine neue leistungsfähige Kleinröntgenapparatur gezeigt, die im Laboratorium wie im Betrieb Verwendung findet zur Untersuchung und auch laufenden Kontrolle der verschiedenartigen zu verarbeitenden Werkstoffe in Form von Fasern, Drähten, Blechen, Pulvern, Kristallen usw.

Je nach Anodenmaterial sind die leicht auswechselbaren Einsatzröhren an dieser Apparatur mit 500 bis 800 Watt dauernd belastbar.

Außerdem werden einige handliche und praktische Geräte für die Durchleuchtungs- oder Aufnahme-methode gezeigt.

Die von **Ernst Leitz, G. m. b. H., Wetzlar**, ausgestellten Apparate gliedern sich in zwei Hauptgruppen, und zwar in optische Geräte für Feinmessungen und Betriebskontrollen und in Instrumente für die Materialprüfung.

Von den ersteren sind die wichtigsten das Profilmef-mikroskop, das Werkstattmefmikroskop, der Profilprüfer und der große Profilprojektor.

Zu der zweiten Gruppe gehören vor allem das Kamera-Metallmikroskop Panphot und das Dilatometer.

Das Profilmefmikroskop wird hauptsächlich für Gewindemessungen benutzt. Das Werkstattmefmikroskop hat einen größeren Anwendungsbereich. Sein Hauptvorteil gegenüber dem Profilmefmikroskop liegt darin, daß man bei Verwendung gleicher Strichplatten die Vergrößerung beliebig wechseln kann, so daß man sich dem jeweils zu prüfenden Werkstück weitgehend anpassen kann.

Die beiden Projektionsapparate, der Profilprüfer und der große Profilprojektor, dienen hauptsächlich zur Kontrolle von Formlehren, Zahnradern und Kleinteilen aus der Feinmechanik und Uhrenindustrie. Die Kontrolle erfolgt in einfacher Weise dadurch, daß man auf der Projektionsfläche eine Normalzeichnung des zu prüfenden Teiles aufspannt und auf diese Weise mit einem Blick sämtliche Abweichungen und Fehler feststellen kann.

Abgesehen von diesen größeren Instrumenten werden noch eine Reihe ähnlicher Spezialmikroskope zum Einbau an Werkzeugmaschinen gezeigt, um das Werkstück bereits während der Bearbeitung auf Genauigkeit prüfen zu können.

Von den verschiedenen Metallmikroskopen zur Materialprüfung erwähnen wir vor allem das Kamera-Metallmikroskop Panphot. Gegenüber den früher angewandten großen Metallmikroskopen unterscheidet sich der „Panphot“ durch seinen handlichen und geschlossenen Aufbau und seine bequeme Bedienungs-möglichkeit. Dabei sind Untersuchungen im Hell- und Dunkelfeld, ferner im polarisierten Licht bis zu den stärksten Vergrößerungen möglich. Der Übergang von einer Beobachtungsart zur anderen geschieht in äußerst schneller Weise. Er ist mit Wechselbeleuchtung für Glüh- und Bogenlampe sowie einer Spiegelreflex-kamera versehen, die vorne die Beobachtungsmatt-scheibe trägt. Der Objektisch des Mikroskops ist gegenüber den älteren Mikroskopen Chatelierscher Bauart unter dem Tubus angeordnet, wodurch die Einstellung bestimmter Partien des metallographischen Schliffes in das Sehfeld des Mikroskops leicht möglich ist, da die Oberfläche des Schliffes frei zu übersehen ist.

Das Dilatometer dient zur Ausdehnungsmessung technischer Baustoffe bei Temperaturen bis 1200° . Die Versuchsergebnisse werden photographisch in Gestalt von Kurven registriert. Abgesehen von Metallen hat sich diese Untersuchungsart neuerdings auch bei Kunst- und Preßstoffen, Glas und keramischen Massen bewährt.

Carl Zeiß, Jena

Von den wichtigsten Zeiß-Instrumenten und Neuheiten sind die optischen Geräte für die Metallindustrie zur Oberflächenbetrachtung, Oberflächenprüfung, Analyse der Werkstoffe, metallographischen Beurteilung, Härteprüfung, Feinmessung in Halle 9 und die optischen Geräte für die Textilindustrie, chemische Industrie, Lederindustrie, Genuss- und Nahrungsmittelindustrie, Papierindustrie, Gummiindustrie, Fettindustrie, Kunststoffindustrie in Halle 7 ausgestellt.

Das Universal-Mefmikroskop stellt seit 15 Jahren das Standardgerät für Gewinde und genaueste Koordinatenmessungen dar. Die in dieser langen Betriebszeit gesammelten Erfahrungen wurden bei dem neuen Gerät (Bauart 1938) verwertet, das als auffallendste äußere Merkmale die Schrägeinblick-Okulare und die zur bequemen und sicheren Handhabung gewählte besondere Anordnung der Ablesemikroskope zeigt. Neben dem Eindruckverfahren findet auch die Ritzhärteprüfung jetzt häufiger Verwendung, vornehmlich bei spröden Oberflächenschichten, z. B. galvanischen Niederschlägen, besonders von Chrom, bei Eloxal-schichten, dünnen, einsatzgehärteten, z. B. nitrierten Schichten, Hartmetall, Glas usw. Für diese Härtebestimmungen wurde der Diritest entwickelt, der die Ritzvorrichtung mit dem Mikroskop vereinigt und somit im Vergleich zu dem alten Ritzhärteprüfer nach Martens die Arbeit wesentlich erleichtert.

Mikroskopische und mikrophotographische Arbeitsverfahren haben sich in den letzten Jahrzehnten mehr und mehr verbreitet. Es gibt kaum noch ein Gebiet menschlicher Tätigkeit, auf dem nicht das Mikroskop und der mikrophotographische Apparat zu Untersuchungen benutzt werden. Um den oft sehr weitgehenden, neuen Anforderungen zu genügen, mußten Sonderformen des Mikroskops entwickelt werden, unter denen heute besonders große Bedeutung dem Kameramikroskop zukommt, wie es das Ultraphot der Firma Carl Zeiß, Jena, darstellt.

Für Serienuntersuchungen eignet sich ein neues kleines Metallmikroskop mit Kamera. Der Aufbau nach dem Le-Chatelier-Prinzip ermöglicht ein schnelles Wechseln der Proben, die beliebige Form haben können. Die Beobachtung ist sowohl im Hellfeld als auch im Dunkelfeld möglich, und die Vergrößerung kann bis zu etwa 1000fach gesteigert werden. Das Instrument ist damit für alle praktisch vorkommenden Arbeiten bestens eingerichtet.

Das Aufnahmeformat für die Mikrophotographie ist verkleinert worden. Man verwendet für Serienuntersuchungen im allgemeinen das Format 24×36 mm.

Soweit Analysen auf kolorimetrischer Grundlage, also auf rein optischem Wege durchgeführt werden können, wird das Pulfrich-Photometer in immer weiter sich ausdehnendem Maße verwendet. Die einfache und bequeme Arbeitsweise, unterstützt durch eine Sammlung von Arbeitsvorschriften, erwirbt der kolorimetrischen Analysenmethode, besonders in der Metallindustrie, immer neue Freunde. Das Pulfrich-Photometer findet auch als Trübungsmesser, Glanzmesser und Kugelreflektometer Verwendung.

Dr.-Ing. O. L a u e.

Neuerungen im Kompressorenbau^{*)}

Von Obering. Dipl.-Ing. H. Presser (VDI) und Dipl.-Ing. J. Ternes (VDI)
vom Verein für die bergbaulichen Interessen, Essen

Einleitung

Wenn man die Entwicklung der Kreisel- und Kolbenverdichter seit dem Jahre 1930, als darüber letztmalig berichtet wurde¹⁾, überblickt, so haben sich eine Reihe bemerkenswerter Neuerungen herausgebildet. Diese stehen im Zusammenhang mit der Verbesserung der Werkstoffe und der Erweiterung bzw. Erschließung neuer Anwendungsgebiete. So sind z. B. Grubengassauger und Grubenkompressoren mit Luftentfeuchtung, Auflade-Turbokompressor-Gruppen für die Beschleunigung von Absorptionsprozessen, die ihre Antriebskraft vorwiegend oder ganz aus der Energie der aus dem chemischen Prozeß zurückkehrenden Gase erhalten, als völlige Neuerung anzusehen.

Allgemein sind Verbesserungen des Antriebes, der Gewichtsverminderung, Lebensdauer, der Regelung und der Kühlung erzielt worden. Bei Kreiselverdichtern sind die Senkung der Pumpgrenze und die Herstellung aus Sonderwerkstoffen, wie V2A oder Aluminium, als weitere Fortschritte zu verzeichnen.

Kreiselverdichter

Leistung

Zur Verdichtung von Luft sind bisher an Zechenbetriebe Maschineneinheiten mit stündlichen Saugleistungen bis 70 000/90 000 m³ geliefert worden (Demag). Der AEG wurde kürzlich der für ein deutsches Bergwerksunternehmen bisher größte Kompressor für 100 000 m³/h in Auftrag gegeben, der eingehäusig auf einen Enddruck von 7 atü verdichtet. Der Antrieb erfolgt hierbei durch eine Frischdampf-Kondensationsturbine mit 13 600 PS und 3250 U/min, die für Dampf von 13 atü und 350 °C ausgelegt ist. Diese Maschine soll bis 30 000 m³/h herunterregeln. Kompressoren von 85 000/110 000 m³/h hat die Demag wiederholt an ausländische Bergwerksunternehmen geliefert (Abb. 1). Als größte Kompressorengruppe kann diejenige der Firma BBC für eine Ansaugleistung von 132 000/150 000 m³/h und 8,5 atü Enddruck angesehen werden. Diese ist zweigehäusig gebaut.

Wenn auch die Wirtschaftlichkeit im allgemeinen Saugleistungen von über 10 000 m³/h voraussetzt, so werden doch für Sonderzwecke auch Kreiselverdichter für 4000 bis 5000 m³/h und darunter gebaut, worauf später noch näher hingewiesen werden soll (Abb. 2).

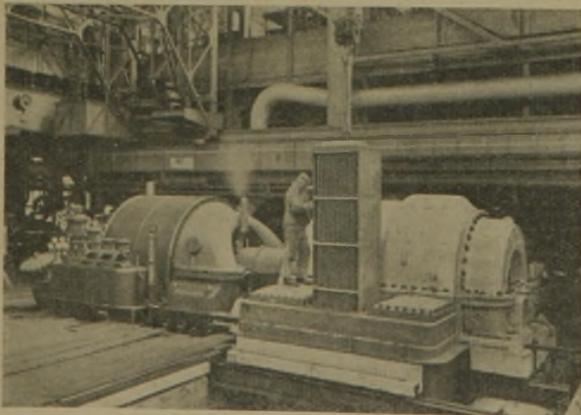


Abb. 1: Außengekühlter Kompressor für 85 000/110 000 m³/h

^{*)} Vortrag, gehalten von Obering. Dipl.-Ing. H. Presser am 24. Jan. 1939 im Haus der Technik, Essen.

¹⁾ Presser, Glückauf 67 (1931) Nr. 23 S. 753.

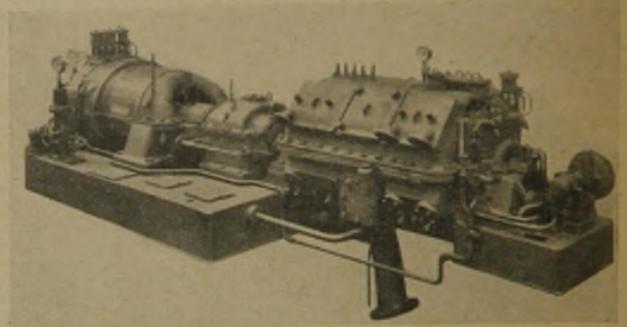


Abb. 2: Turbo-Kleinkompressor für ca. 3000/4800 m³/h

Kreiselverdichter für höhere Drücke

Für Benzingerwinungsanlagen werden seit kurzem Kompressoren für größere Mengen und Enddrücke bis 30 ata gebaut. So lieferte z. B. die GHH bereits vor einigen Jahren wohl als erste derartige Anlage 2 Turbokompressoren für je 9000 m³/h und 17 ata Enddruck. Auf Grund der dabei gewonnenen Erfahrungen kamen dann im letzten Jahr 3 Kompressoren für 10—12 ata und je 22 500 m³/h sowie 1 Kompressor für 30 ata und 40 000 m³/h zur Aufstellung. Bei diesen Anlagen sind Gase mit einem spezifischen Gewicht von 0,65—0,81 zu fördern, was eine entsprechende Vermehrung der Stufenzahl gegenüber derjenigen bei Luftverdichtung bedingt. Als weiteres Beispiel sei ein Verdichter der AEG erwähnt, der in 2 Gehäusen 30 000 m³/h Gas auf 6 at Enddruck bringt. Der weitere Ausbau dieser Anlage sieht ein drittes Gehäuse zur Erreichung eines Enddruckes von 9 at vor. Auch für die Fortleitung von Gas auf größere Entfernungen vermochte sich der Turbokompressor einzeln durchzusetzen. So wurden unter anderem für eine Zentralkokerei 2 Kompressoren für je 5150 m³/h zur Verdichtung von 4,0 auf 9,0 ata geliefert. Diese Anlage ist insofern bemerkenswert, als die Verdichtung auf 4,0 ata in einem bereits vorhandenen Kolbenkompressor verfolgt. Es wird also in diesem Falle wegen der besonderen Verhältnisse das geringe Ansaugvolumen der Hochdruckstufe durch einen Turbokompressor verarbeitet, der sich auf Grund seiner konstruktiven Eigenheiten besonders für die Verarbeitung großer Volumina in der Niederdruckstufe eignet. Weiterhin ist eine Umwälzpumpe der GHH für nur 150 m³/h Gas zur Druckerhöhung von 200 auf 220 at beachtenswert. Die nicht so leicht durchzuführende Abdichtung ist dabei mit Dichtungen eigener Herstellung durchgeführt.

Gebläse

Turbogebläse wurden für Liefermengen von 400 bis 220 000 m³/h gebaut (Abb. 3). Bei den Klein-gebläsen ist es vielfach üblich, mit einem freifliegend aufgesetzten Laufrad in Verbindung mit Zahnradvorlegen zu arbeiten (Demag, GHH). Diese Bauart

Werkphotos und Zeichnungen:

AEG: 9, 11, 12, 16, 17, 18, 20
BBC: 2, 13, 19
Demag: 1, 3, 5, 14, 22, 26, 29
GHH: 4, 6, 7, 8, 15
Hinz: Z. d. VDI., Bd. 81
S. 687 ff.: 34, 35, 36, 37

C. H. Jaeger & Co.: 10, 21
Maschinenfabrik Ehlingen: 23
Rheinmetall-Borsig: 28, 30, 31, 32
Schwarzkopf: 24, 27
Siemag: 25, 33
Techn. Ueberw.-Ver. 4: 38

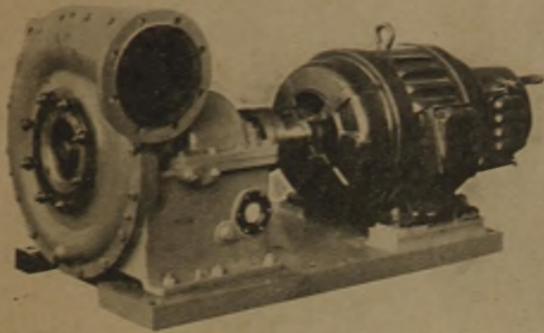


Abb. 3: Einstufiges Gebläse mit Zahnradvorgelege und Diffusorspirale

gestattete die Entwicklung wirtschaftlicher Turbogebälse bis herab zu den vorgenannten kleinen Leistungen. In solchen einstufigen Gebläsen wird bis zur 2fachen Verdichtung gegangen. Die Diffusor-Spirale sorgt für guten Wirkungsgrad. Solche Gebläse werden auch gern als Hilfsmaschinen für die Spülung und Aufladung von Dieselmotoren verwendet.

Mit den vorgenannten Großgebläsen ist die Mengengrenze noch nicht erreicht. So befinden sich z. B. z. Z. bei der GHH Hochdruckgebläse für 750 000 m³/h im Bau. Bezeichnend für die Sorgfalt, die bei der Konstruktion und der Ausführung solcher Riesenmaschinen walten muß, ist die Tatsache, daß allein die Schaufeln eines Laufrades eine Fliehkraft von nahezu 2000 t erzeugen.

Gassauger

Einen der neuzeitlichen Gassauger für Kokereien, die heute für Ansaugleistungen von mehr als 100 000

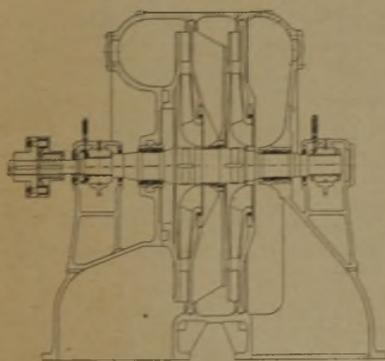


Abb. 4: Zweistufiger Gassauger für große Leistungen

m³/h mit über 1000 PS Leistungsbedarf gebaut werden, zeigt die Abb. 4. Für besonders große Mengen, wie sie z. B. für Hochofenanlagen in Betracht kommen, wird der Doppelsauger mit Vorliebe verwendet.

Um an Sammelraum auf der Druckseite zu sparen, haben die letzten beiden Laufräder

keine beschaufelten Diffusoren, sondern sorgfältig ausgebildete Druckspiralen, deren äußerer Durchmesser fast auf dem ganzen Umfang nicht über den Durchmesser des Gehäuses hinausragt. Hierdurch ergeben sich besonders günstige Festigkeitseigenschaften für das Gehäuse und einfache Fundamentausführung. Der in der Mitte des Läufers angeordnete Ausgleichkolben, die geteilten Spiralen und Rückschlagklappen sowie die auf den Saugseiten angeordneten Drosselklappen ermöglichen es, mit nur einer Gebläsehälfte auf den Ofen zu arbeiten, während die andere mit geringem Leistungsbedarf im selbsterzeugten Vakuum arbeitet.

Drehzahlen

Allgemein liegen die Drehzahlen für Kreisverdichter in den Grenzen zwischen 1800 und 13000 U/min. Während man bei vielstufigen Luftkompressoren bis 8500 U/min hinaufgegangen ist (etwa 200 m/sec

Umfangsgeschwindigkeit) werden Ferngaskompressoren schon mit 13 000 und Gebläse mit 20 000 U/min gebaut. Beim Schleudern wird bis zu 40% Überdrehzahl gefordert und dabei vereinzelt bis zu 360 m/sec Umfangsgeschwindigkeit gegangen. Die Drehzahl wird stets so gewählt, daß ein genügender Sicherheitsabstand zur darunter- und darüberliegenden kritischen Drehzahl besteht.

Stufen

Für Bergwerkskompressoren kann man eine Stufenzahl von 11 bis 12 als Norm ansehen. Lediglich ein Hersteller ist bereits seit 1930 (Abb. 5) und ein weiterer seit 1935 unter Ausnutzung der günstigen Werkstoffeigenschaften auf 9 Stufen heruntergegangen. Stets wird für Bergwerkskompressoren nur ein Gehäuse gewählt.

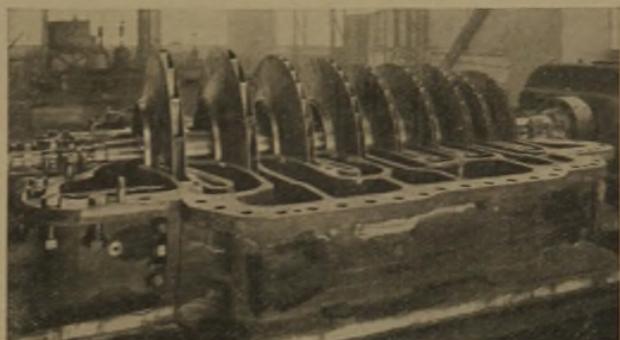


Abb. 5: Laufräder und Unterpart eines Großkompressors

Die Verdichtung leichterer Gase erfordert naturgemäß eine höhere Stufenzahl. So stellte z. B. bei einer Verdichtung von Gas mit $\gamma = 0,7 \text{ kg/Nm}^3$ auf 28 at die Ausführung mit 36 Laufrädern in drei Gehäusen die beste Lösung dar.

Eine noch weiter gehende Verringerung der Stufenzahl, mit der Platz- und Gewichtsersparnisse verbunden sind, dürfte vorwiegend eine Werkstofffrage sein.

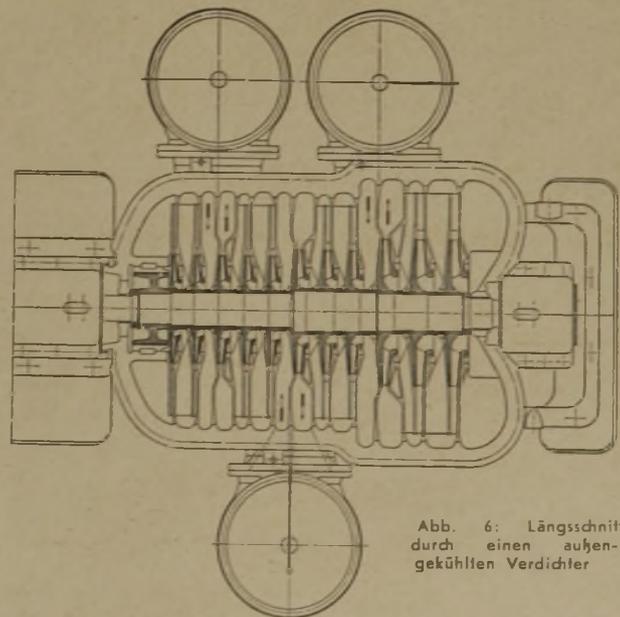


Abb. 6: Längsschnitt durch einen außengekühlten Verdichter

Kühlung

Grundsätzlich muß unterschieden werden zwischen Innenkühlung (AEG, GHH aufwärts bis 30 000 bzw. 75 000 m³/h), Außenkühlung (AEG über 30 000 m³/h, BBC, Demag, GHH, Jaeger), und der

kombinierten Kühlung (Demag). Bei der Gasverdichtung wählt die AEG die Außenkühlung erst bei höheren Leistungen, weil der Wärmeübergang besser ist als bei Luft. Zudem werden dem Gas infolge der höheren Stufenzahl größere Kühlflächen angeboten. Auch will man nicht durch allzu starke Kühlung die Gasfeuchtigkeit im Kompressor zur Ausscheidung bringen.

Abb. 6 zeigt den Schnitt durch eine außengekühlte Maschine. Der Ausbau der Rohrbündel ist äußerst einfach.

Auf Grund einer günstigen Innenkühlung baut die GHH solche Maschinen bis zu Leistungen von

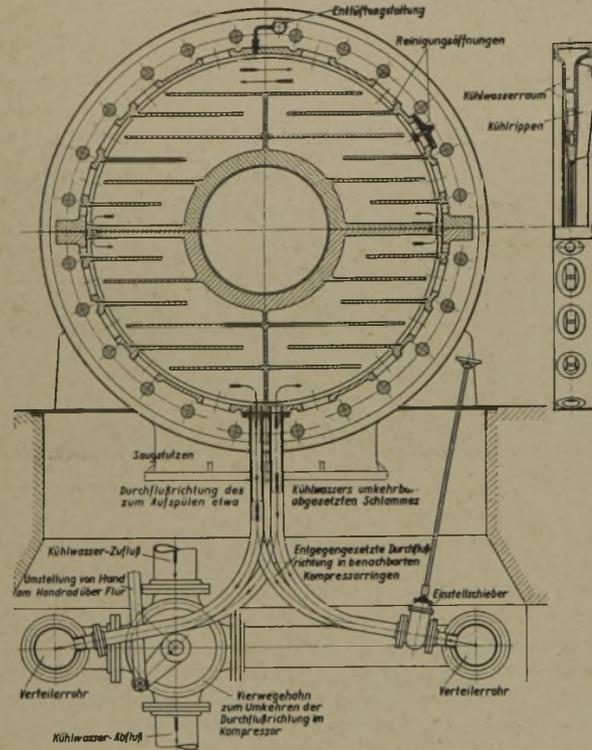


Abb. 7: Kühlwasserführung in einem innengekühlten Turbokompressor und Wasserumschaltung

75 000 m³/h, besonders dann, wenn Wasser verwendet werden muß, das Messing- oder Kupferrohre angreift oder im Verdichtungs gas Bestandteile mit dieser schädlichen Eigenschaft enthalten sind. Der Aufbau der einzelnen Gehäuseringe ist so, daß überall reichlich große Reinigungsöffnungen für eine etwa jährlich stattfindende Reinigung vorhanden sind. Um den Absatz von Schlamm weitgehend zu vermeiden, ist die Kühlwasserführung so angeordnet, daß der Wasserstrom sogar während des Betriebes leicht und vollständig umgekehrt werden kann. Die Sammelrohre der einzelnen Gehäuseringe sowohl im Zu- wie im Abfluß sind über einen Vierwegehahn an Kalt- und Warmwasserleitung angeschlossen.

Abb. 8 zeigt den Längsschnitt dieser innengekühlten Maschine.

Das Kennzeichen der außengekühlten Maschinen sind die einseitig oder beiderseitig der Maschine angeordneten drei, vier, sechs oder in einem Sonderfalle sogar acht Kühlkästen,

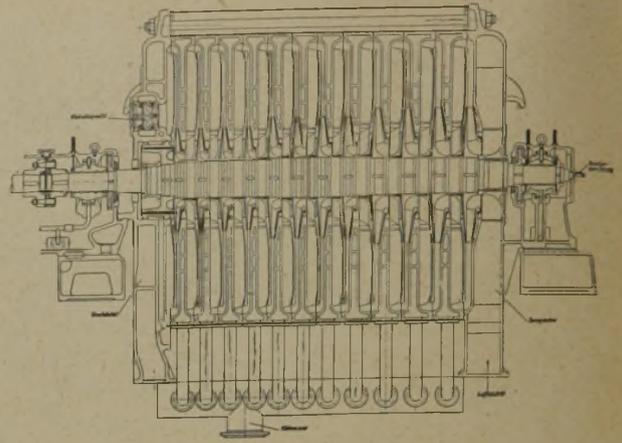


Abb. 8: Längsschnitt durch einen innengekühlten Kompressor

welche die Messingglattrohrbündel (AEG, Jaeger) oder die Rippenrohrbündel (GHH, Demag) enthalten. Im unteren Druckgebiet (AEG) oder bei sechs und acht Kühlern sind im ganzen Druckgebiet je zwei Kühler parallel geschaltet, so daß fast immer nach je drei Stufen gekühlt wird. Eine Ausnahme davon macht eine neue von BBC entwickelte Einzelstufenkühlung — gebaut aufwärts bis 40 000 m³/h —, bei der für jede Stufe, mit Ausnahme der ersten und letzten, eine Außenkühlung vorgesehen ist.

Die Rippenrohre werden geliefert von den Firmen Zimmermann, GEA und Mattik.

Der Wasserdurchgang durch die Bündel erfolgt zweimalig, der Luftdurchgang einmalig oder bei Anwendung einer Trennwand zweimalig. Im letzteren Falle macht man von dem Gegenstromprinzip Gebrauch. Bei großen Rohrlängen (bis 2 m) werden die Rohre bis zu viermal mit ungleicher Stufung abgestützt, um Schwingungen und daraus herrührende Brüche möglichst zu vermeiden. Abb. 9 zeigt die organische Vereinigung von Kompressor und Kühlkasten. In Abb. 10 sind die Kästen des gefälligeren Aussehens wegen dem Blickfeld durch Verlagerung in den Maschinenkeller entzogen.

Auf einen Sonderfall sei noch hingewiesen, bei dem BBC bei Verdichtung von nitrosen Gasen Innenküh-

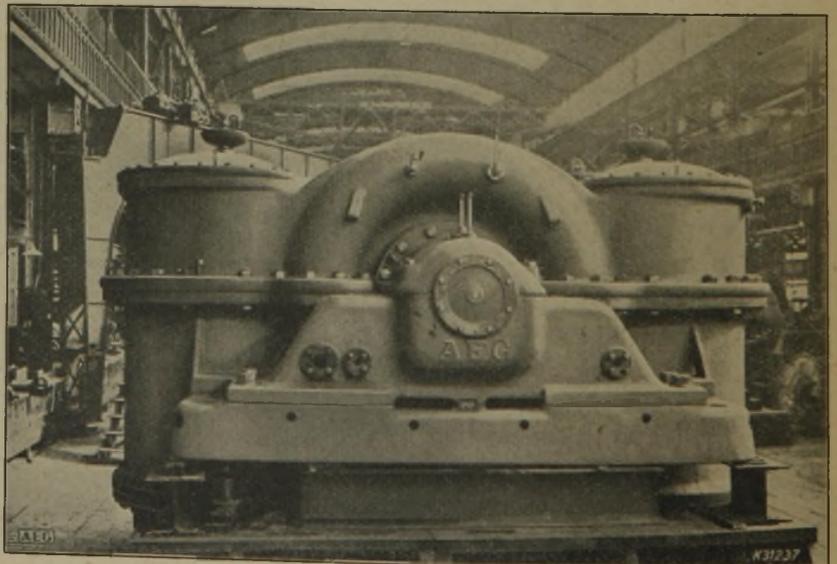


Abb. 9: Kompressor mit Außenkühlung für 72 500 m³/h, p = 7,0 atü, n = 3400 U/min.

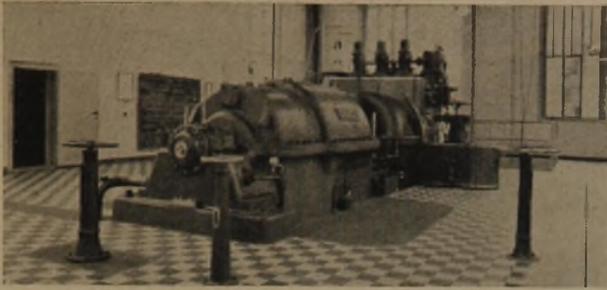


Abb. 10: Kompressor mit 4 Kühlern unter Flur

lung anwandte, da Außenkühlung Kondensations-schwierigkeiten ergeben haben würde. Um die Kondensation des Wasserdampfes zu verhindern, erfolgte die Kühlung mit wärmerem Wasser. Und zwar wurden die ersten vier Stufen mit 30gradigem und die letzten vier Stufen mit 45gradigem Kühlwasser beschickt.

Pumpgrenze

Alle Firmen waren bestrebt, die Pumpgrenze entweder auf konstruktivem Wege oder mit Hilfe zusätzlicher Einrichtungen zu senken.

Bei den Kompressoren der AEG liegt die natürliche Pumpgrenze bei etwa 48% der Volllastmenge, wenn die Maschine für besten Wirkungsgrad entworfen wurde. Ohne Rücksicht auf diesen Gesichtspunkt liegt diese Grenze bei etwa 40%. Die für den darunterliegenden Leistungsbereich ausgebildete Umlaufentlastung zeichnet sich durch einfachen Aufbau aus. Sie arbeitet folgendermaßen: Die über den augenblicklichen Bedarf hinausgehende Druckluftmenge wird durch einen Strahlapparat zum Saugstutzen zurückgeführt. Dort wird sie zur Vorverdichtung der angesaugten Luft benutzt. Dadurch tritt eine Leistungsersparnis ein. Bei Regelung auf konstanten Enddruck fällt dabei die Drehzahl etwas ab, so daß die Pumpgrenze an sich schon tiefer rückt. Abb. 11 zeigt eine solche Umlaufentlastungsvorrichtung mit Strahlapparat. Der Strahlapparat wird durch die Drosselklappe und

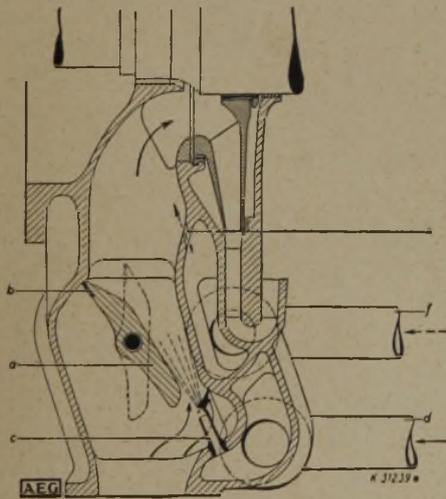


Abb. 11: Umlaufentlastungsvorrichtung mit Strahlapparat

eine Wand des Sauggehäuses gebildet. Vor dem Strahlapparat ist eine Anzahl Düsen angeordnet, welche durch einen Kanal im Saugstutzen und eine Rohrleitung mit Regelventil mit dem Druckstutzen des Kompressors in Verbindung stehen. Die Drosselklappe ist an ihrem oberen Ende gegen das Gehäuse abge-

dichtet. Durch Drehen der Drosselklappe kann der Eintrittsquerschnitt des Strahlapparates entsprechend der Umlaufmenge verändert werden. Im allgemeinen werden die Strahlapparate für die Hälfte der an der Pumpgrenze geförderten Luftmenge ausgelegt. Dabei wird mit abnehmendem Luftbedarf, bezogen auf die Pumpgrenzleistung, bis zu 16% an Leistung gespart. Um auch beim Anfahren das lästige Abblasergeräusch zu vermeiden, ist eine zweite Umlaufleitung mit einem Absperrventil und einer Anzahl Düsen vorgesehen. Durch diese beiden Umlaufleitungen kann beim Anfahren die gesamte Pumpgrenzmenge umlaufen. Bei Kompressoren, die selten unterhalb der Pumpgrenze arbeiten, ordnet man eine vereinfachte Umlaufentlastungsvorrichtung an. Normalerweise wird auch diese für die halbe Pumpgrenzmenge ausgelegt. Sie ergibt eine Leistungersparnis von 5 bis 6%. Durch Anordnung eines zweiten Ringkanals mit Düsen kann man die gesamte Pumpgrenzmenge umlaufen lassen. Abb. 12 zeigt den Verbrauch einer Maschine mit der erst- und der letztgenannten Art der Pumpgrenzenregelung. Zur Zeit befindet sich bei der AEG eine Luft-

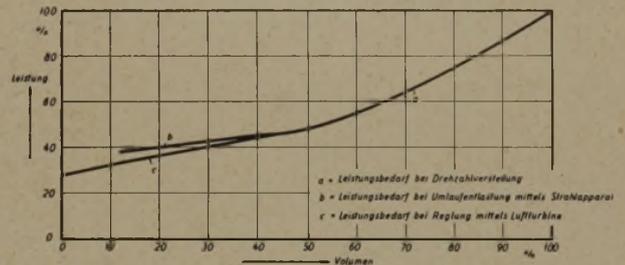


Abb. 12: Kennlinien eines Kompressors mit Strahlapparat bzw. mit Luftturbine — bei konstantem Enddruck —

turbinenregelung in Ausbildung, über die jedoch aus gewissen Gründen hier noch nicht berichtet werden kann. Ein zweiflutiges AEG-Hochfengebläse für 150 000 m³/h, 1,3 atü, das durch eine Kondensationsturbine von 7250 PS angetrieben wird und sich seit 1938 in Deutschland in Betrieb befindet, besitzt eine selbsttätige elektrische Fernregelung auf konstanten Druck bzw. Menge sowie eine selbsttätige ölgesteuerte Vorrichtung zur Verlegung der Pumpgrenze, so daß beliebige Mengen bei jedem Druck ohne Eingreifen des Maschinisten gefahren werden können.

Die Firma BBC hat eine Rückströmturbine für wirtschaftliche Entlastung unter die natürliche Pumpgrenze entwickelt. Dieselbe besteht aus einem weikränzigen auf der Kompressorwelle sitzenden Aktionsrad, einem Düsensegment und drei ölgesteuerten Düsenventilen. Diese Regelung tritt selbsttätig in Betrieb. Die überschüssige Druckluftmenge wird auf etwa Atmosphärendruck gespannt. Die dabei freiwerdende kinetische Energie wird in dem Aktionsrad in mechanische Energie umgesetzt und entlastet somit die Antriebsmaschine. Die Rückströmturbinenregelung gestattet, den ganzen Belastungsbereich bis nahe an die Nullförderung pumpfrei zu fahren. Konstruktiv ist diese Regelung auf einen sehr kleinen Raum zusammengedrängt. Das Aktionsrad mit dem Düsensegment ist in einer an der Druckseite angegossenen Kammer untergebracht. Die Düsenventile sitzen auf der Turbinenkammer und werden der Reihe nach entsprechend dem Luftbedarf im Netz durch eine Luftvorsteuerung in Abhängigkeit vom Enddruck betätigt. Die Versuchsergebnisse einer solchen Maschine mit

einer Leistung von 25 000 m³/h bei 0,85 ata Ansaug- und 6,47 ata Enddruck, die elektrisch angetrieben wird, sind in Abb. 13 dargestellt. Darin ist der Kraftverbrauch für Saugdrosselung und konstanten Enddruck aufgetragen. Unterhalb der Pumpgrenze erfolgte der Betrieb mit der Rückström- turbine. Zum Vergleich ist der Kraftverbrauch eingetragen, der entsteht, wenn der Kompressor mit automatischen Abblasventilen arbeiten würde.

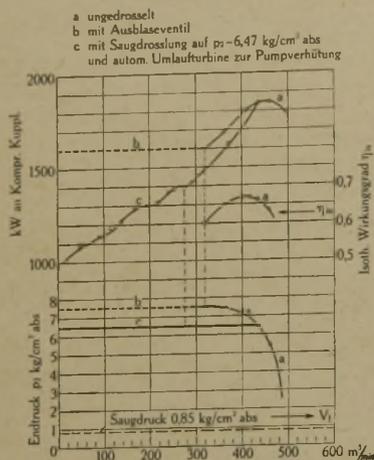


Abb. 13: Kennlinien eines elektr. Kompressors mit Rückström- turbine

BBC auch für Kompressoren verwendet wurden, werden heute nur noch bei Hochofengebläsen angewendet.

Die Demag gibt für einen Verdichter mit 25 000/30 000 m³/h stündlicher Saugleistung normalerweise eine natürliche Pumpgrenze von 38% an, wobei gleichzeitig bei Maximallast sehr gute Wirkungsgrade erreicht werden. Ohne Rücksichtnahme auf diesen letzten Punkt kann die Demag die Pumpgrenze wesentlich niedriger legen, und zwar auf 25%. Unterhalb dieser Menge wird eine automatische Abblasung mit Schalldämpfung benutzt, die durch einen Askania-Regler mittels des Enddruckes gesteuert wird. Für Kompressoren, die öfters unter der Pumpgrenze arbeiten, ist die Leerlaufregelung, genannt Aussetzerregelung, in Gebrauch. Diese kann als durchaus wirtschaftlich angesehen werden, da sich hierbei der Läufer im Vakuum bewegt (Abb. 14). Bei Dampftrieb ist dabei auf die Elastizität der Dampferzeuger zu achten, und weiter müssen kleine Schwankungen im Druckluftnetz in Kauf genommen werden.

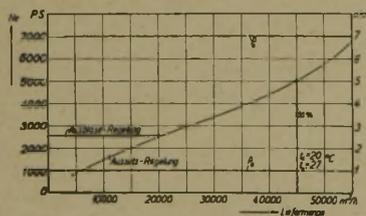


Abb. 14: Kennlinien eines Kompressors mit Turbinenantrieb und Aussetzerregelung

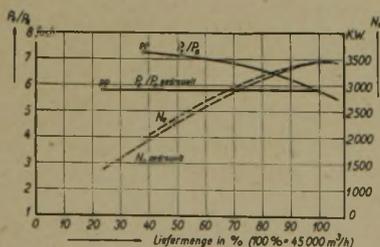


Abb. 15: Kennlinien eines elektr. Kompressors mit Saugdrosselung

Besonders großen Wert hat die GHH auf die Herabsetzung der Pumpgrenze ohne Anwendung zusätzlicher Hilfseinrichtungen gelegt, und zwar durch entsprechende Ausbildung der Läufer und Diffusoren. Ein von der Technischen Überwachung, Bezirk 4, geprüfter Kompressor dieser Bauart konnte in einem Regelbereich zwischen 48 000 und 16 000 m³/h im Dauer- versuch nachgeprüft werden. Abb. 15 zeigt die Ergebnisse eines Abnahmeversuches an einem elektrisch angetriebenen Kompressor, dessen Regelbereich sich

ohne Drehzahl- senkung zwischen 45 000 und 14 400 m³/h erstreckt. Dabei ist der Leistungsbedarf auf 44% der Normallast zurückgegangen. Nach Mitteilung der GHH sind auf dem eingeschlagenen Wege noch weitere Fortschritte zu erwarten.

Um auf Nulleistung zu kommen, wird in manchen Fällen die bekannte Leerlaufregelung noch zusätzlich angewendet.

Regel- einrichtungen

Während Turbinen, die Stromerzeuger antreiben, auf gleiche Drehzahl geregelt werden müssen, verlangen Kompressoren eine Regelung nach der geforderten Luftmenge. Dabei gilt der Enddruck als Maß für die Übereinstimmung der gelieferten und angeforderten Druckluftmenge. Bei Dampftrieb ist daher ein Druckregler so in die Steuerung der Turbine einzufügen, daß ihre Drehzahl bei sinkendem Luftbedarf, also steigendem Luftdruck, herabgesetzt wird und umgekehrt. Der Drehzahlregler der Turbine ist hierbei ausgeschaltet und wirkt nur als Sicherheits- organ.

Die zwei nachstehend dargestellten Schaltungsarten zeigen:

a) Dreidruck- Kondensations- Turbine mit Verdichter; nach Fördermengenbedarf, anfallender Abdampf- menge mit zwei verschiedenen Drücken geregelt; Druck der beiden Abdampfnetze und Förderdruck gleichgehalten (Abb. 16).

b) Anzapf- Abdampf- Kondensations- turbine mit Verdichter nach Fördermengenbedarf; Förder- maschinendampfbedarf; anfallender Abdampfmenge geregelt; Förder- druck, Drücke an der Anzapfstelle und der Abdampf- zufuhrstelle gleichgehalten (Abb. 17).

Während es allgemein üblich ist, die Steuerungsimpulse hydraulisch zu übertragen, verwendet die AEG neuerdings eine elektrische sogenannte Eilsteuer- regelung. Diese Regelart kann auch als Fern- steuerung für Impulsgabe von unter Tage her sowie als kombinierte Regelung für Druck und Menge arbeiten. Der Maschinensatz folgt den Mengenänderungen selbst bei Einsatz von Blasversatzmaschinen so schnell und schwingungsfrei, daß im Druckschaubild praktisch keine Schwankungen in Erscheinung treten. Durch die elektrische Steuerung wird der Maschinensatz zwischen 65 000 und 14 000 m³/h stoßfrei geregelt, trotzdem plötzliche Änderungen von 20 000 m³/h auftreten.

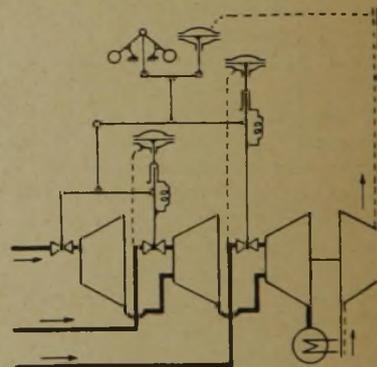


Abb. 16: Schallschema einer Dreidruck- Kond.-Turbine mit Kompressor

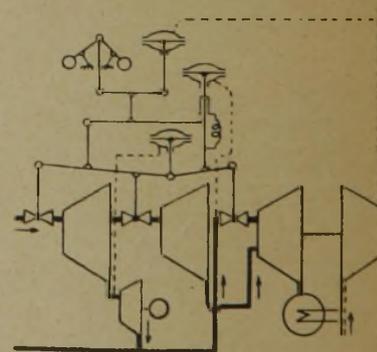


Abb. 17: Schallschema einer Anzapf- abdampf- Kond.-Turbine mit Kompressor

Schaukeln

Bei den heutigen großen Beanspruchungen der Laufräder sind die Radscheiben meist aus dem Vollen geschmiedet. Die Schaukeln, welche die AEG und Jaeger u-förmig, die Demag und die GHH z-förmig ausbilden, werden versenkt eingenietet, so daß glatte Kanäle mit günstigen Reibungszahlen entstehen. Der Vorteil dieser Bauweise besteht darin, daß für Scheibe, Schaukel und Niet jeweils der zweckmäßigste Werkstoff gewählt werden kann und Überbeanspruchungen einzelner Verbindungsteile vermieden werden. Die Firma BBC verwendet für die Schaukeln ein besonders gewalztes Material, das nach beiden Achsen gleiche Walzspannung besitzt. Die Nietzapfen werden aus dem Schaukelwerkstoff herausgefräst.

Bei Gassaugern und anderen Maschinen, die Gase zu fördern haben, deren Bestandteile den Werkstoff der Läufer angreifen, muß der Sicherheitszuschlag größer gewählt werden. Manche Firmen gehen in diesem Falle mit den Umfangsgeschwindigkeiten nicht so hoch als sonst. Die Firma Jaeger verschweißt im Falle der Gefahr chemischer Angriffe die Außenkanten der Blechkrümmung mit den Führungsblechen. Im Gegensatz zu anderen Herstellern führt diese Firma auch Rad und Deckscheibe zueinander parallel, was besonders bei teerhaltigen Gasen vorteilhaft sein soll. Von BBC, Escher-Wyß werden auch Anlagen mit Axialverdichtung geliefert, die seither in erster Linie für Flüssigkeitsförderung üblich waren. Dieses alte Verfahren hat jetzt dem Fortschritt der theoretischen und technischen Aerodynamik seine Wiedergeburt zu verdanken. Die Förderung und Verdichtung geschieht mit Hilfe propellerähnlicher Flügelräder, die mit ähnlichen Leiträdern zusammenwirken. Der Axialkompressor dürfte für große Leistungen und mittlere Drücke wirtschaftlicher sein als der Zentrifugalkompressor.

Wirkungsgrad

Die Wirkungsgrade, bezogen auf die Isotherme, betragen bei großen Kompressoren etwa 67% und bei kleinen Einheiten (etwa 5000 m³/h) etwa 50%. Für ungekühlte Gebläse werden je nach Maschinengröße adiabatische Wirkungsgrade von etwa 70 bis 83% angegeben.

Der Luftverlust des Ausgleichkolbens kann bei Großanlagen mit 0,5 bis 1% in Ansatz gebracht werden und erhöht sich mit abnehmender Maschinenleistung auf etwa 3%.

Um bessere Wirkungsgrade bei Teillast zu erzielen, hat die GHH vereinzelt zwischen Antriebsmaschine und Verdichter ein Voith-Sinclair-Getriebe eingeschaltet.

Werkstoff

Als Baustoff für die Laufräder verwendet man heute fast ausschließlich chrom- und molybdänlegierte Stähle. Nur für Gassauger und -verdichter wird aus Gründen der geringeren Korrosionsgefahr noch fünfprozentiger Nickelstahl oder in Sonderfällen V2A oder Remanit verwendet. In den meisten Fällen werden die Schaukeln aus Chrom-Nickel-Stahl hergestellt.

Als Lagerbaustoff verwendet man Thermit, Gittermetall und WM 10 DIN 1703. Diese Legierungen sind alle auf der Bleibasis aufgebaut und enthalten rd. 75% von diesem Metall. Weitere Bestandteile sind Antimon, Zinn und Kupfer. Bei den beiden erstgenannten Werkstoffen kommen noch etwa 2% Ver-

edelungssätze hinzu, wie Nickel, Arsen, Kadmium. Die Labyrinthringe werden meistens aus Aluminiumlegierungen, seltener aus Messing hergestellt.

Konstruktion

Das Michel-Lager, das von den Firmen AEG und BBC in den Kompressorenbau eingeführt wurde, ist inzwischen von allen Firmen übernommen worden.

BBC faßt die neun Räder eines Kompressors in zwei Gruppen zusammen, die in Strömungsrichtung einander entgegengesetzt werden, um den Ausgleichkolben zu vermeiden.

Die von der AEG eingeführte Doppelverzahnungskupplung findet wachsende Anwendung.

Im Gegensatz zu den üblichen Verfahren, die Laufräder auf die Welle aufzuschumpfen, befestigt die AEG die Turbinen- und Verdichterräder mittels konischer Büchsen auf der zylindrischen Welle (Abb. 18). Die geschlitzte Büchse wird bis zum Keilsitz auf die

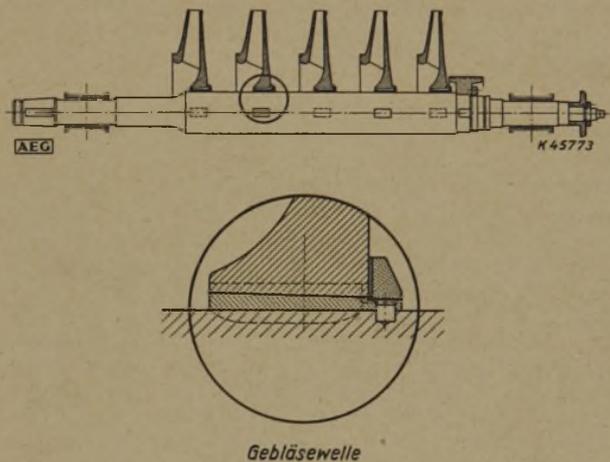


Abb. 18. Radbefestigung mit Konusbüchse

Welle geschoben und dann das aufgewärmte Rad aufgebracht. Konizität und Anwärmtemperatur sind so gewählt, daß das Rad nach dem Erkalten mit der vorher rechnerisch ermittelten Pressung auf der Welle sitzt. Die bis in die Radnaben reichenden Keile sind von Rad zu Rad um 180° versetzt. Die in der Abbildung rechts sichtbare Mutter mit Stift dient lediglich zur Distanzierung.

Diese Befestigungsart gewährleistet einen einwandfreien Sitz und ein leichtes Abbauen. Bei großen Kompressoren der AEG wird der Axialschub des Kompressors nicht, wie üblich, von einem Entlastungskolben, sondern zu zwei Drittel von einem Einring-Klotzdrucklager und zu einem Drittel durch die Druckstopfbüchse aufgenommen. Dadurch wird der Verlust an Druckluft sehr klein.

Die Firma Demag nimmt grundsätzlich vom Einbau von Leitschaukeln auf der Druckseite Abstand. Sie verwendet statt dessen besonders gestaltete Diffusoren. In ähnlicher Weise hat Jaeger einen Sauger für staubhaltige Gase (150 000 m³/h) in der ersten Stufe mit einem leitschaukellosen Ringdiffusor und in der zweiten und letzten Stufe mit einer Spirale ausgerüstet.

Antrieb

Der Antrieb von Kreisel-Verdichtern und -Gebläsen erfolgt stets durch Dampfturbinen oder elektrische Motore. Dabei wird für Gebläse oft ein Vorgelege zwischengeschaltet. Bei Werken mit

eigener Dampferzeugung ist der geringeren Anlagekosten und des meist höheren Wirkungsgrades wegen der Dampftrieb dem elektrischen Antrieb vorzuziehen. Der Turbinenantrieb bietet dabei gleichzeitig den Vorteil einfacher Drehzahlregelung (und daher Beibehaltung konstanten Enddruckes) und leichter Senkung der Pumpgrenze. Je nach den auf den Anlagen herrschenden dampfwirtschaftlichen Verhältnissen kommen Kondensations-, Zweidruck-, Gegendruck-, Abdampfturbinen oder Verbindungen dieser zur Anwendung. Für hohen Druck bestimmte Turbinen können nach geringfügigen Änderungen vorerst als Mitteldruckmaschinen arbeiten und gestatten somit eine gute Anpassung an einen vorgesehenen späteren Ausbau. Es muß gesagt werden, daß es mit den verschiedenen Maschinenbauarten und ihren Regelungen möglich ist, den gerade im Bergbau oft sehr schwierigen Belastungsverhältnissen gerecht zu werden.

Während an der Ruhr der Dampftrieb vorherrscht, nimmt in Schlesien und an der Saar der elektrische Antrieb eine bevorzugte Stellung ein. Für den Elektromotor sprechen seine hohe Betriebssicherheit und Bereitschaft. Neben den Induktionsmotoren mit Kurzschlußläufer wird neuerdings bis zu Leistungen von 7000 PS gern die Synchronmaschine verwendet, die gleichzeitig zur Blindleistungsabgabe herangezogen werden kann. Über 7000 PS bevorzugt die AEG die Synchronmaschine. Zwischen diesen Motorbauarten bestehen bezüglich Abmessungen, Gewicht, Wirkungsgrad und Anschaffungskosten keine wesentlichen Unterschiede. Bei der Auswahl der Motorart ist daher oft allein maßgebend die beim Synchronmotor vorhandene Netzbeeinflussung. So wird z. B. für fünf von der AEG im Jahre 1937 gelieferte Synchronmotor-Antriebe ein voreilender $\cos \phi$ zwischen 1,0 und 0,85 genannt. Die elektrische Betriebssicherheit gründet sich auf den großen Luftspalt, den rund 40% niedrigeren Anlaufstrombedarf und die größere Kippsicherheit bei Spannungsabfall im Netz.

SSW empfiehlt für Erweiterungen von Anlagen, bei denen keine Verschlechterung des seitherigen Leistungsfaktors eintreten soll, den kondensator-kompensierten Kurzschlußläufermotor. Der einfacher aufgebaute Motor erfordert Kondensatorelemente, die wenig Raum- und Wartungsbedarf haben, jedoch explosionsgesichert sein müssen.

Sonderbauarten

Der Fortschritt wird am besten durch die Erschließung neuer Arbeitsgebiete gekennzeichnet. Die hohen Wirkungsgrade der heutigen Turbogebläse lassen in Verbindung mit einer nachgeschalteten Gasturbine auf dem Gebiete der „aufgeladenen chemischen und Verbrennungsprozesse“ eine weitere verheißungsvolle Entwicklung erwarten. Bei der Stickstoff- und Salpetersäureherstellung werden in Anlehnung an das Dieselaufungsverfahren und Veloxverfahren die Absorptionsprozesse und oft auch die Adsorptionsprozesse am Katalysator mit Vorteil bei hohen Drücken und Temperaturen, d. h. als geladene Prozesse durchgeführt, wobei die aus dem Prozeß austretenden heißen Gase in einer Gasturbine, die zum Antrieb des Ladekompressors dient, wie-

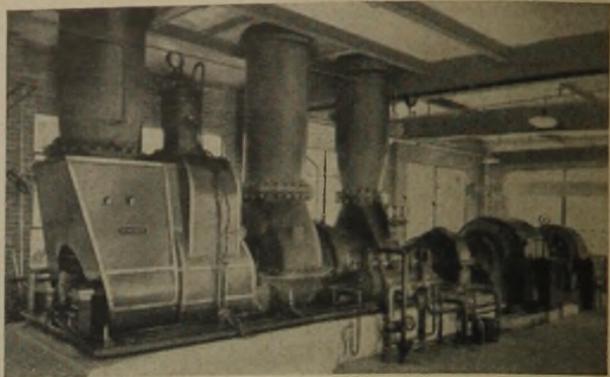


Abb. 19: Große Aufladegruppe, bestehend aus Axialkompressor, Abgasturbine und Generator, geliefert nach USA.

der ausgenutzt werden können. Die Reaktionsräume werden hierbei wegen des hohen Druckes und der hohen Geschwindigkeit klein, die Prozesse und Wärmeübergänge verlaufen günstig, so daß trotz der erhöhten Drücke große Ersparnisse entstehen.

Eine für eine chemische Fabrik in Amerika bestimmte Aufladegruppe (Abb. 19) besorgt nicht nur die Aufladung, sondern gibt durch Wärmezufuhr und infolge des hohen Wirkungsgrades der Anlage eine erhebliche Energiemenge an das Netz ab. Sie besteht aus einem Axialkompressor, der etwa 4400 kW verbraucht, einer Gasturbine, die von den aus dem Prozeß mit 500° C zurückkehrenden Gasen getrieben wird und 5300 kW erzeugt und aus einem über ein Zahnrad vorgelegte angekuppelten Synchrongenerator, der die überschüssige Energie ans Netz abgibt. Ein ähnliches Aggregat desselben Herstellers verdichtet nitrose Gase auf 7,4 atü. Welle und Räder bestehen aus nichtrostendem Chromnickelstahl. Das Gehäuse ist aus rostfreiem Chromnickelstahlblech zusammengeschweißt. Die Kühlung geschieht durch äußere Wasserkammern. Es sei noch erwähnt, daß diesem Verfahren noch andere Wege offenstehen. So wird z. B. in Frankreich seit einigen Jahren die Winderhitzung für einen Hochofen mit Hilfe eines aufgeladenen Prozesses vorgenommen. Gleiche Anlagen sind nunmehr auch für Deutschland vorgesehen.

1937 hat auch die AEG mehrere Elektro-Turbo-Kompressoren mit Restgasturbinen für ein chemisches Werk gebaut. (Abb. 20.) Damit wird eine Entlastung der Antriebsmotore um je 1200 PS erreicht. Mit Rücksicht auf die aggressiven Gase sind die Restgasturbinen vollständig aus Sondermaterial hergestellt. Für das Gehäuse wurde V2A-Guß verwendet. Die An-

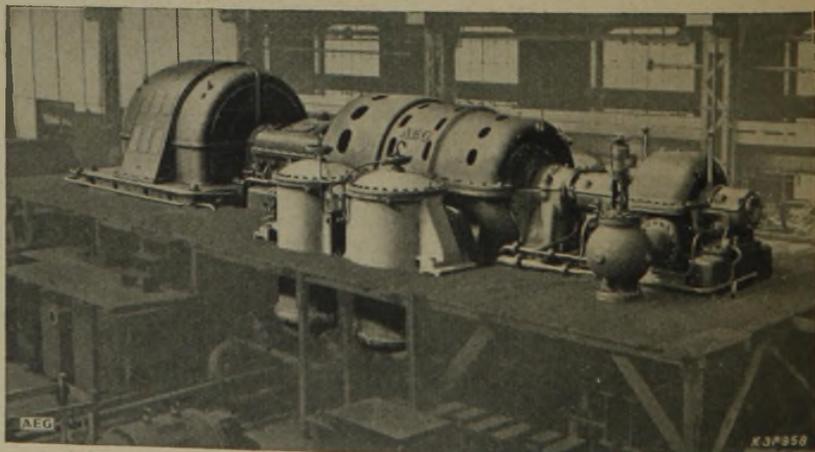


Abb. 20: Elektro-Kompressor mit Restgasturbine für Förderung von 37 700 m³/h, p = 8,0 atü, n = 1490/4000 U/min, Keilstabmotor 4100 kW

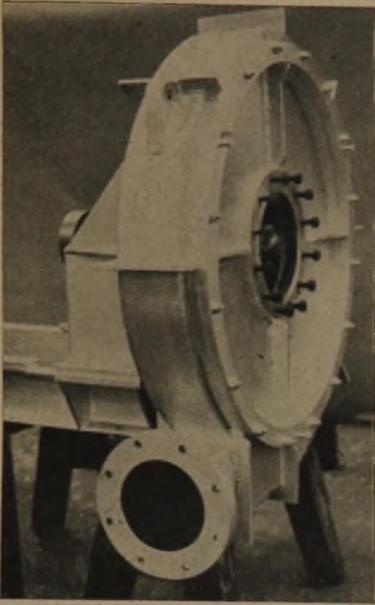


Abb. 21: Grubengas-Gebläse in funken-sicherer Bauweise

triebsmotore für 10 000 Volt sind neuzeitliche Drehstromkurzschluß-motore mit Keilstabankern, die nur einen 3,4fachen Anlaufstrom benötigen.

Die Firma Jaeger (Abb. 21) hat ein Turbogebälde zur Förderung eines Gemisches, bestehend aus Luft und Grubengas, gebaut, bei dem alle mit dem Fördermittel in Berührung kommenden Teile aus Leichtmetall und Messing gefertigt sind, um eine Funkenbildung bei einem etwaigen Anlaufen des Laufrades am

Gehäuse zu verhindern. Das Gebläse mit einer Leistung von 4000 m³/h und 1080 mm WS Druckdifferenz wird unter Tage in der Nähe schlagwettergefährdeter Orte aufgestellt und durch einen Preßluftmotor angetrieben. Saugdüsen mit Schlauchanschluß werden in die CH₄-Nester geführt, während die Druckleitung in den Hauptwetterstrom mündet. Durch dieses Mittel dürfte es in manchen Fällen gelingen, den Methangehalt der Grubenluft auf das vorgeschriebene Maß zu senken.

In tieferen Schächten kommt der Druckluft nicht nur Bedeutung als Energieträger zu, sondern sie kann auch dort die Aufgabe übernehmen, die atmosphärischen Verhältnisse zu bessern. Dies geschah schon immer dadurch, daß die austretende Luft sehr kühl ist. Diese Kühlung wird allerdings durch die Gefahr der Maschinenvereisung begrenzt. Denn mit der Luftzufuhr ist der Nachteil verknüpft, daß, eine Sättigung der auf etwa 50° C heruntergekühlten Preßluft vorausgesetzt, immer noch 83 g Wasserdampf je m³ Luft mitgeführt werden. Diese hohe Feuchtigkeit schafft eine ungünstige Arbeitsatmosphäre. Bei einem Kompressor mit einer Ansaugmenge von z. B. 100 000 m³/h werden stündlich rund 1250 kg Wasserdampf ins Bergwerk hinein gefördert. Eine Verminderung dieses Nachteils läßt sich auf einfache Art erzielen, wenn man die Luft um ein gewisses Maß höher verdichtet, hierauf tief kühlt und dann in einer Turbine durch eine Entspannung auf den Netzdruck eine weitere Kühlung auf rund 0° C herbeiführt¹⁾ (Abb. 22). Nach Durchströmen eines Wasserabscheiders und eines Wärmeaustauschers wird dann die Luft ihrer Bestimmung unter Tage zugeleitet. Die fühlbare Wärme der Luft hat, wenn man wiederum eine Ansaugmenge von 100 000 m³/h und eine Temperatur von 50° C eingesetzt, eine Minderung von rund 125 000 auf rund 50 000 kcal (bezogen auf 0° C) erfahren. Der Wasserdampfgehalt beträgt dann nur noch 4,83 g/m³, so daß also eine 95prozentige Wasserabscheidung erreicht ist und dem Bergwerk nur noch 61 kg Wasser pro Stunde zugeleitet werden. Aus den vorstehenden Zahlen ist das volle Maß der erzielten Verbesserungen noch nicht zu entnehmen. Die kühlende Wirkung wird noch wesentlich dadurch erhöht, daß der Luft wegen der geringeren Ver-

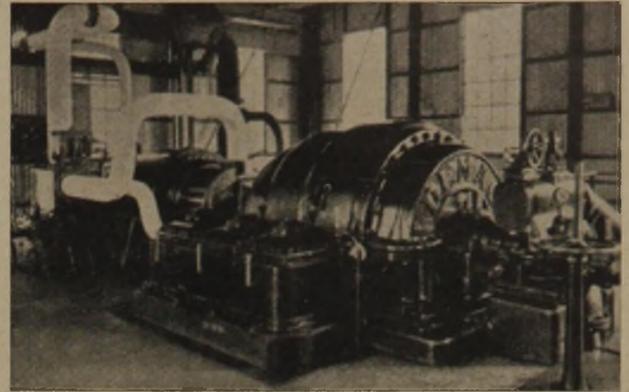


Abb. 22: Turbo-Kompressor für ca. 34 000 m³/h mit Entspannungsturbine für Luftentfeuchtung im Vordergrund

eisungsgefahr eine stärkere Expansion zugemutet werden kann. Wegen des geringeren Wasserdampfgehaltes kann eine um ca. 12° C tiefere Expansionstemperatur erzielt werden.

Der übliche Grad der Überverdichtung beträgt bei Kompressoren mit 5,5 bis 6,2 at Netzdruck rund 2,75 at. Durch die Nutzleistung der Entspannungsmaschine wird ein beachtlicher Teil des erforderlichen Energieaufwandes für die Überverdichtung wieder wettgemacht. Doch muß bei Anordnung der Entspannungsturbine die Antriebsmaschine bei Kolbenbauart um 10%, bei Kreiselpumpe um etwa 12,5% stärker ausgelegt werden. Derartige Aggregate wurden von der Demag seither allerdings nur für das Ausland gebaut.

Kolbenverdichter

Weiterentwicklung

Hochdruckverdichter für 300 at, die vor etwa 10 Jahren nur bis zu 12 000 m³/h zu fördern vermochten, sind inzwischen bis zu Förderleistungen von 16- bis 18 000 m³/h entwickelt worden. Ferngaskompressoren baut man heute für Förderleistungen bis 30 000 m³/h, die bis 20 at verdichten. Im Rahmen des Vierjahresplans kommt den Großkolben-Mischgasverdichtern und den Umwälzpumpen eine beachtliche Bedeutung zu. Neben diesen Großmaschinen wurde naturgemäß auch den Kleinanlagen erhöhte Aufmerksamkeit geschenkt, bis herab zu den Aggregaten, die für Gastankstellen Verwendung finden.

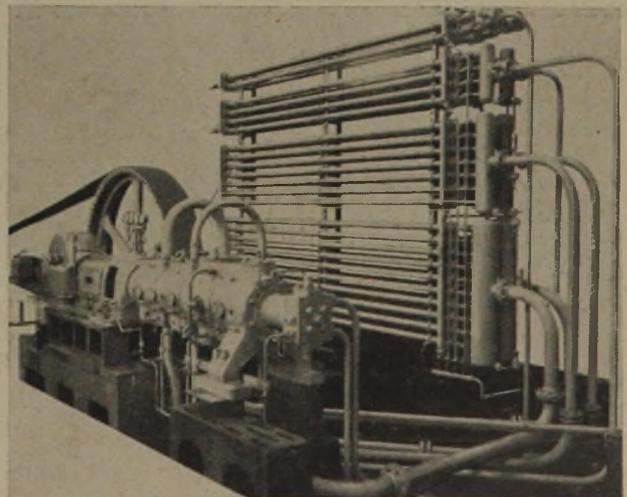


Abb. 23: Liegender 4stuf. Einkurbelluftverdichter mit Doppelrohrkühlern

¹⁾ Compressed Air Engineering, August 1937

Anwendung

Kompressoren zur Verdichtung auf hohen Druck für die Speisung von Druckluftlokomotiven arbeiten zur Zeit auf 220 atü und mehr. Mit dieser Druckerhöhung wurde der Aktionsradius der Lokomotiven wesentlich erweitert. Solche Anlagen werden in stehender oder liegender Bauart ausgeführt.

Nachstehend seien einige Musterbeispiele von Hochdruckluftverdichtern wiedergegeben, um eine Vorstellung von der großen Mannigfaltigkeit bezüglich Aufgabenstellung, Aufbau und Antriebsart zu geben. Die Abb. 23 stellt einen liegenden 4stufigen Einkurbelverdichter dar für 600 m³/h, die damit auf 200 at gebracht werden.

In der Abb. 24 ist ein stehender 5stufiger Zweikurbelverdichter gezeigt, der 362 m³/h auf 300 at preßt und 145 PSe erfordert.

Auf den Kokereien und den hier im Gebiet befindlichen Gaslieferstationen spielt der Ferngaskompressor eine beachtliche Rolle. Während Dampf- und Gasantrieb den Vorteil weitgehender Regelfähigkeit der Liefermenge durch Änderung der Drehzahl haben, hat die Dampfmaschine gemeinsam mit dem Verdichter eine weitgehende Anpassungsfähigkeit an veränderte Gasdrücke, was u. U. bei der Ferngasversorgung von Bedeutung sein kann. Die im Ruhrgebiet bei zweistufiger Verdichtung normal vorkommenden Gasdrücke betragen 12 bis 13 atü und wachsen im Höchstfalle bis 30 atü.

Einige neuere Ausführungsbeispiele zeigen die folgenden Abbildungen:

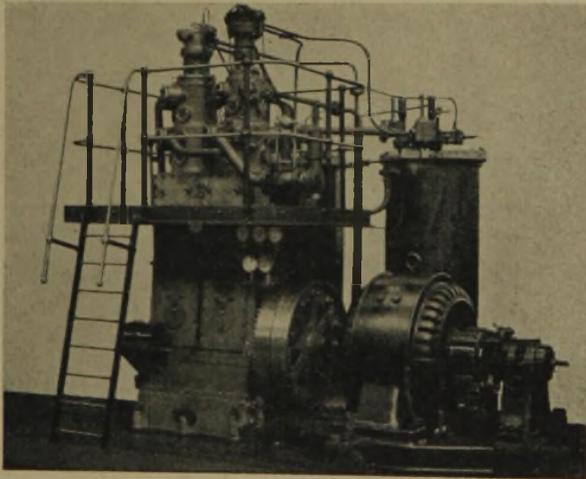


Abb. 24: Stehender 5stuf. Zweikurbelluftverdichter

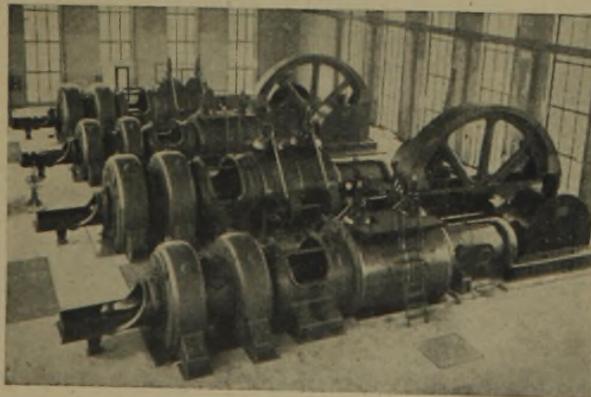


Abb. 25: Zwei liegende 2stuf. Zweikurbel-Ferngasverdichter mit Dampf-antrieb

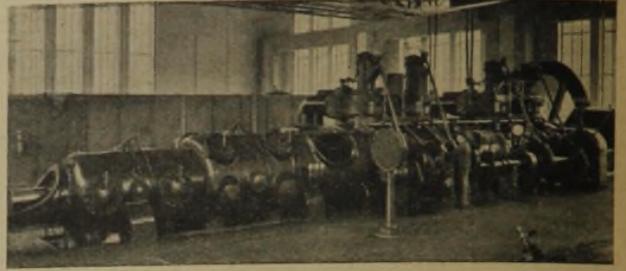


Abb. 26: Liegender 2stuf. Einkurbel-Ferngasverdichter für 12 000 Nm³/h von 2 auf 18 atü, mit Gasmotor

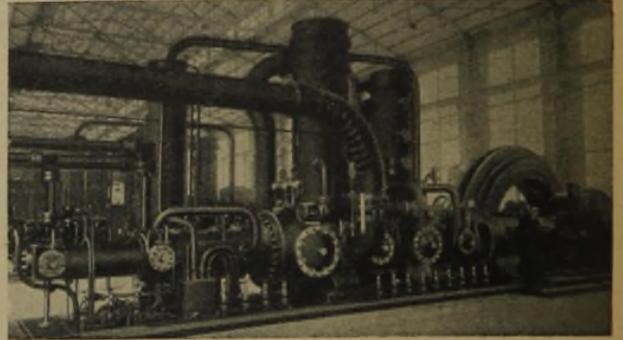


Abb. 27: Liegender 5stuf. Einkurbel-Mischgaskompressor

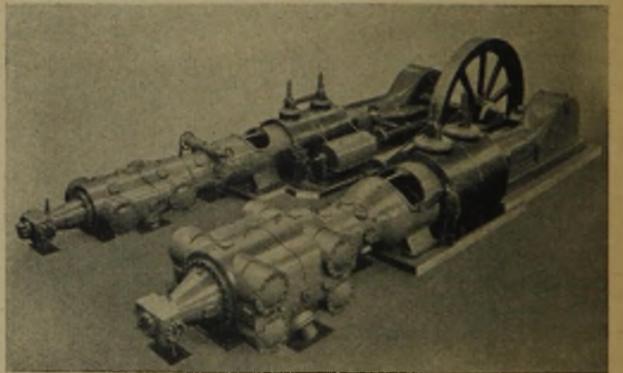


Abb. 28: Liegender 6stuf. Zweikurbel-Mischgasverdichter mit Dampf-antrieb (3500 PSi)

Abb. 25: Zwei liegende zweistufige Zweikurbel-Ferngasverdichter mit Verbund-Dampf-antrieb für je 30 000 m³/h auf 8 atü.

Abb. 26: Einen liegenden zweistufigen Einkurbel-Ferngasverdichter mit Gasmotor; an anderer Stelle arbeitet die gleiche Maschine mit einem MAN-Gasmotor.

Bei den für die Benzinsynthese erforderlichen Kolbenkompressoren ist der Aufbau demjenigen für die Stickstoffherzeugung durchaus ähnlich. Allerdings ist die Reinheit des Gases nicht gleich günstig. Bei den Benzinsynthesekompressoren findet zwischen etwa 12 und 26 at die CO₂-Auswaschung aus dem Gas statt, so daß die von der 3. bzw. 4. Stufe angesaugte Gasmenge erheblich geringer ist. Nachstehend seien einige Ausführungen aus diesem Teilgebiet gezeigt.

Abb. 27 zeigt einen 5stufigen Einkurbelmischgasverdichter mit elektrischem Antrieb für 3900 m³/h auf 250 at mit 1400 PSe.

Abb. 28: Einen 6stufigen Zweikurbel-Generatorgasverdichter mit Verbund-Dampfmaschine für 12 000 Nm³/h auf 385 at.

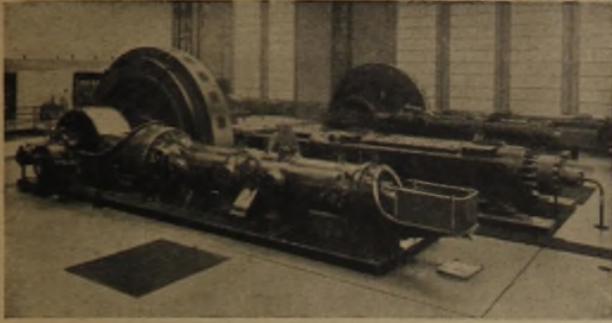


Abb. 29: Liegender 4stuf. Zweikurbel-Höchst-Druck-Mischgasverdichter von der Firma Demag

Abb. 29: Zwei 4stufige Zweikurbelhöchst-Druck-Mischgasverdichter mit elektrischem Antrieb für $6000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ von 10 auf 850 at.

Entwicklungsrichtung

Die neuen Bestrebungen aller Kompressorenbauer gehen dahin, den Kraftaufwand durch Wirkungsgradverbesserung zu mindern, um an Antriebskosten zu sparen. Der mechanische Wirkungsgrad soll bereits 93 bis 95% erreicht haben, und zwar durch Verwendung von leichten Scheibenkolben in freitragender Ausführung, gute Werkstoffausführung und dergleichen mehr. Auf diese Weise wurde bei einem Gaskompressor für $10\,000 \text{ m}^3/\text{h}$, der auf 325 at verdichtet, ein isothermischer Wirkungsgrad von rund 66% erreicht. Dadurch werden Mehranschaffungskosten durch die Kraftersparnis in kürzester Zeit aufgewogen.

Bauteile

Der Bajonettrahmen ergibt klare statische Verhältnisse, eine einfache Welle mit aufgesetztem Arm und Zapfen und wird deshalb von den meisten Firmen bevorzugt. Daneben werden besonders die gasangetriebenen Verdichter mit Gabelrahmen gebraucht, um die besonderen Verhältnisse des Gasantriebes besser zu beherrschen. Eine Firma baute sogar eine Zweikurbelmaschine auf der einen Seite mit Gabel und auf der anderen Seite mit Bajonettrahmen. In der Kreuzkopfführung wird die offene und geschlossene Ausführung angewandt. Die erstere Ausführung, die an die Anwendung besonderer Leisten zum Schutz gegen Abheben des Kreuzkopfes gebunden ist, hat zwar den Vorteil einfachen Gusses und leichter Zugänglichkeit zum Kreuzkopf und zur Stopfbüchse. Ein weiterer Vorteil ist ein geringeres Kreuzkopfspiel und eine kleinere Einspannhöhe. Die zweite Ausführung ergibt jedoch einen sehr günstigen Kraftfluß und gestattet genaueste und billigste Bearbeitung.

Zur Vermeidung von Wärmeverlusten ist bei Dampftrieb der Dampfzylinder ohne Verbindung mit der Unterlage und besitzt nur eine ganz kleine Berührungsfläche mit dem Kreuzkopfgehäuse. Zwischen Zylinderdeckel und Kreuzkopfgehäuse werden bei Dampf allgemein die seit rund 10 Jahren bekannten leichtgekühlten Zwischendeckel mit Stopfbüchse zur Vermeidung der Spritzölverdampfung benutzt.

Der Schleppkolben der unteren Stufen ist durch den von der verstärkten, evtl. mit Überhöhung gefertigten Kolbenstange freischwebend getragenen Kolben abgelöst worden. Damit gleiten also nur noch die Kolbenringe auf der Zylinderfläche. Die geminderten Gleitwiderstände erhöhen den mechanischen Wirkungsgrad um ca. 2 bis 3%. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß die Zylinder stets rund bleiben. Ersatzkolbenringe passen sich stets wieder der Lauffläche an, und die früher unvermeidlich hohen Lässigkeits-

verluste werden vermieden. Der Kolben gleitet über Gleitschuhe auf außerhalb des Zylinders angeordneten leicht zu ölenden Gleitbahnen. Diese werden bei langen Maschinen gleich den Hochdruckzylindern von Pendelstützen getragen. Großkolbenmaschinen mit kurzer Baulänge werden zum Teil auf Rollen gelegt. Die Laterne ist so groß, daß der an der Kreuzkopfführung liegende Kolben nach Lösen von der Stange dadurch ausgebaut werden kann. Bei offener Kreuzkopfführung besteht natürlich die Möglichkeit, nach dieser Seite hin den Kolbenausbau vorzunehmen. Als Lagermetall wird fast durchweg Gittermetall verwendet, das in einer ganz dünnen Schicht schwalbenschwanzlos in die Schale eingebracht wird. Daneben wird auch Thermit und Glycometall verwendet. Man hat gelernt, die Ausbildung der Lager den besonderen Eigenschaften dieser Metalle anzupassen, so daß sie bei guter Schmierung vollständig ihren Zweck erfüllen. Den inneren Aufbau eines 5stufigen Verdichters der Firma Borsig für $10\,000 \text{ Nm}^3/\text{h}$ und 300 at zeigt die Abb. 30. Dabei sind für die doppelwirkenden Niederdruckstufen freischwebende Scheibenkolben und Pendelstützen angewandt. Der Kolben der Hochdruckseite ist mit der Stange aus einem Stück geschmiedet. Die Abdichtung erfolgt in allen Stufen durch selbstspannende Gußringe.

Der Stahlkolben gleitet nicht unmittelbar auf dem Zylinder, sondern liegt mittels eines Metallausgusses auf (Abb. 31). Diese lange Zeit als gewagt angesehene Bauart hat sich nunmehr gut bewährt und verdrängt alte umständlichere Konstruktionen. Abb. 32 zeigt den Kolben der 6. Stufe, wie er für Drücke bis 400 at verwendet wird und bringt gleichzeitig eine

Gegenüberstellung zweier verschiedener Ringausführungen. Oben sind Kammerringe und unten selbstspannende Ringe, die über den Kolben geschoben werden, angeordnet. Die Anordnung eines Kugelgelenkes gestattet radiale und seitliche Verschiebbarkeit. Bei Drücken über 400—1000 at sind Kolbenringe unzulässig. Einseitig wirkende Plunger, deren Oberfläche nitiert und fein geschliffen ist, halten bei reinen Gasen und sorgfältiger Schmierung viele Jahre lang. Auch die Stopfbüchse zur Abdichtung dieser hohen Drücke stellt kein Problem mehr dar. Für Drücke bis etwa 30 at wird bei Zylindern allgemein ein Gußeisen mit höherer Festigkeit und besonderen Laufeigenschaften verwendet. Bei hohen Drücken sind die Zylinder fast durchweg aus geschmiedetem Stahl oder

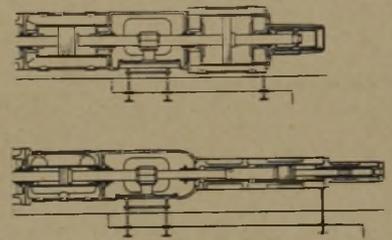


Abb. 30: Schnitt durch einen 5stuf. Verdichter

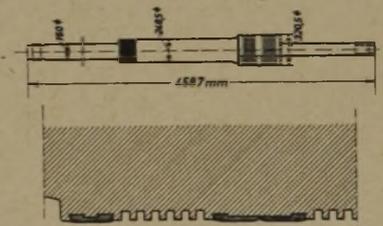


Abb. 31: Kolben mit Metallausguß

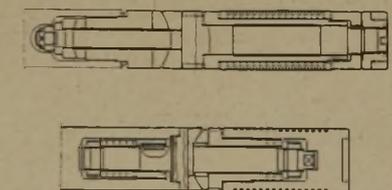


Abb. 32: Gelenkig befestigte Kolben der 6. Stufe und verschiedenartige Ringausführungen

vereinzelt noch aus Stahlguß hergestellt. In die letzteren werden, der unzureichenden Laufeigenschaften wegen, gußeiserne hochverschleißfeste Laufbüchsen eingesetzt. Da die Laufbüchsen die Kühlung des Zylinderlaufes weitgehend aufheben, was eine Vergrößerung der Aufheizung des angesaugten Gases und damit eine Erhöhung des Kraftverbrauches mit sich bringt, wird von ihnen nur Gebrauch gemacht, wenn andere Mittel nicht mehr zu Gebote stehen.

Bei kleineren Maschinen können auch in den höheren Stufen günstige thermische Verhältnisse geschaffen werden, wenn man die Laufbüchsen unmittelbar als Zylinderlauf heranzieht.

Bis zu Verdichtungsdrücken von 30 at werden Federpackungen mit Labyrinthwirkung der Firmen: Spezialfabrik für bewegliche Federpackungen G. m. b. H., Dortmund-Lütgendortmund, und Elementwerk Kranz, Ludwigshafen, verwendet. Ihre Ringteile werden durch lange, elastische Schlauchfedern zusammengehalten und gegen die Kolbenstange gepreßt. Die Dichtungsringpaare können in den Kammern in radialer Richtung frei spielen, sie liegen dabei immer abdichtend an der Kolbenstange an.

Den Abschluß der Packung bildet u. U. eine Außenabdichtung aus Weichmetall oder Gummi usw., damit der Druck, der außen um die Kammern kommen könnte, ebenfalls abgehalten wird. — Zugleich ist die Anpassung an eine seitlich verschobene oder winklig liegende Kolbenstange möglich.

Für hohe und höchste Drücke kommt lediglich eine bewegliche Kranzpackung in Frage, die in verschiedenen Ausführungsformen und je nach der Höhe des abzudichtenden Druckes mit verschiedener Gehäusezahl geliefert wird.

Die Vorteile aller dieser Packungen bestehen in folgendem:

1. Beste Abdichtung bis zu den höchsten Dichtungsdrücken.
2. Fortfall jeglicher Wartung außer der Zuführung von Tropfen- oder Druckschmieröl.
3. Größte Schonung der Kolbenstange oder des Plungers.
4. Kaum meßbare Abnutzung der Packung nach jahrelangem Betrieb und geringe Reibungsverluste.

Die großen Abmessungen solcher Verdichter vermag die Abb. 33 gut zu veranschaulichen, die einen Niederdruckzylinder mit Zwischenstück für einen Gaskompressor der Siemag mit 1400 mm Hub zeigt. Eine 3stufige Großmaschine des gleichen Herstellers

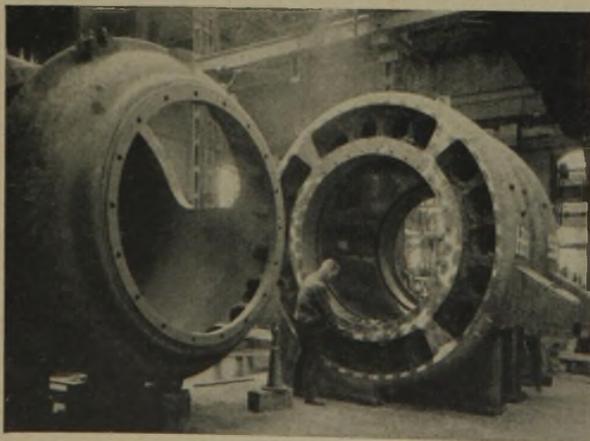


Abb. 33: N.D.-Zylinder und Zwischenstück für Großgaskompressor

verdichtet mit einem Hub von 1200 mm und einem Durchmesser des ersten Zylinders von 1840 mm 30 000 m³/h Gas auf 20 at. Der Antrieb erfolgt hierbei durch Dampf von 35 atü, 400° C in zwei Zylindern, die ihrerseits 720 bzw. 1600 mm Durchmesser haben und 4750 PSI verlangen.

Ventile

Wenn man von Vakuumpumpen absieht, die mit Flach- und Drehschiebern ausgerüstet sind, so kennt der Kompressorenbau in allen Stufen fast nur noch selbsttätige, federbelastete Plattenventile (vielspaltige Hoerbiger-Ventile oder Ventile mit einzelnen losen Stahlringen). Um gute Haltbarkeit zu erzielen, ist die Anwendung eines niedrigen Ventilhubes notwendig, was entsprechend große Spaltlängen voraussetzt. In den Niederdruckstufen werden meistens Gruppenventile angewendet, obwohl sie den Bau gegenüber der Einzelanordnung um 2 bis 3% verteuern. Sie haben den Vorteil des leichten Ein- und Ausbaues, der einfachen Maschinenausbildung und gestatten niedrige Lagerung der Maschine ohne Beeinträchtigung der Ventilzugänglichkeit und gute Kühlung der Zylinder. Dagegen ist bei Gruppenventilen der Liefergrad etwas geringer wegen der Aufheizung des zu verdichtenden Gases. Bei ganz großen Fördermengen werden die Ventile in Ringkastenordnung untergebracht. Diese Art hat bei verschiedenen Ausführungen immer den Vorteil guter Zugänglichkeit und unter Umständen symmetrischer Wärmebeanspruchung auf dem ganzen Zylinderumfang.

Regelung

Die Regelung von Kolbenkompressoren ist bei Gas- und besonders bei Dampftrieb einfach. Verwendet wird meist hydraulische Regelung von Thoma. Eine Regleinrichtung kann bei Dampf die Drehzahl der Antriebsmaschine bis auf etwa 15% der Nenndrehzahl herabsetzen. Dazu muß natürlich der Regler entsprechend bemessen und dem Ungleichförmigkeitsgrad Beachtung geschenkt werden. Bei Gasantrieb ist es bis jetzt noch nicht möglich, ebensoweit herunterzufahren. Dazu muß u. U. noch eine zusätzliche Regelung eingebaut werden, wie sie bei elektrischen Kompressoren angewendet wird.

Bei elektrisch angetriebenen Verdichtern wird die Mengenregelung, da eine Drehzahländerung durch Regelmotore sehr teuer und unwirtschaftlich ist, vielfach dadurch erreicht, daß durch Zuschalten besonderer Räume zu dem Zylinderhubraum die Ansaugemenge entsprechend verringert wird (Schwartzkopff, Demag, Siemag). In den letzten Jahren wurde von einigen Firmen für Fälle, wo es auf eine genaue Einstellung der Liefermengen ankommt, eine stufenlose Mengenregelung geschaffen. Diese arbeitet in der Weise, daß die Saugventile oder u. U. besondere Zuschaltraum-Reguliertventile über einen kleineren oder größeren Teil des Druckhubes durch Greiferkolben offen gehalten werden. Die Betätigung der Greiferkolben erfolgt durch das in der Maschine selbst verdichtete Gas (Borsig, Demag, Hoerbiger), durch Drucköl (Proell) oder auf elektro-magnetischem Wege (Hoerbiger), wobei die Mengeneinstellung von Hand oder auch mittels Reglers geschehen kann. Der Schaff des Greiferkolbens wird im Takt der Maschine so gesteuert, daß die Saugventile den Kompressionsbeginn einleiten, wenn gerade die zu fördernde Gasmenge im Zylinder noch verfügbar ist. Die Schwierigkeiten, die bisher bei magnetischer Steuerung für mehrstufige Kompressoren bestanden haben, dürften als über-

wunden gelten. Alle vorgenannten Verfahren werden den betrieblichen Anforderungen gerecht, ohne daß das eine das andere wesentlich überragt. Diese Gleichwertigkeit kommt auch dadurch zum Ausdruck, daß manche Firmen pneumatische, hydraulische und Zugschaltregelungen bauen, wobei je nach den verschiedenen Umständen der einen oder anderen Art der Vortritt eingeräumt wird.

Mit den vorstehenden hauptsächlich Regulierverfahren sind jedoch nicht alle Verfahren erschöpft. So wendet z. B. die Zwickauer Maschinenfabrik ein Saugrücklaufverfahren an, bei dem der Rücklauf durch einen besonderen Schieber gesteuert wird. Diese Firma verwendet auch ein Druckrücklaufverfahren, wobei eine entsprechende Zeit lang die Druckseite ebenfalls über einen Schieber mit dem Zylinder in Verbindung gebracht wird. Daneben wird bei kleinen Anlagen bis zu den höchsten Enddrücken (Gastankstellen) vorteilhaft auch vom Aussetzerverfahren Gebrauch gemacht oder von einer selbsttätigen Leerlaufvorrichtung, bei der mittels Greifer die Saugventile bis zur Erreichung eines gewissen Druckabfalles ständig offen gehalten werden.

Kühlung

Die bei älteren Grubenkompressoren bekannte ungeschöne Badewannenköhlung wird heute durch eine energetisch bedeutend überlegene Unterflurkühlung mit größerem Aufnehmer und größerer Kühlfläche ersetzt. Im Druckgebiet von 20 bis 30 at verwenden alle Firmen, des günstigen Wärmeübergangs wegen, Lamellenrundrohre (Fimag, Zimmermann). Für gereinigtes Koksgas im Niederdruckgebiet bewähren sich geglähte, riefenfreie Messingrohre bestens. Um an Messing zu sparen, werden neuerdings auch plattierte Rohre aus Kupfer und Eisen oder Messing und Eisen verwendet. In den Hochdruckstufen verwendet man mit Vorteil Eisenrohre, die als Doppelrohre ausgeführt werden.

Zum Beweis für die erfolgte zweifache Verbesserung der Kühlung dienen die Entropiediagramme Nr. 26 und 36 von Dr. Fröhlich in seiner Schrift „Berechnung und Untersuchung von Kolbenkompressoren“ (VDI-Verlag 1934).

Das Diagramm 36 bringt Ergebnisse einer besseren Kühlergestaltung, was sich zugunsten niedrigerer Ansaug- und Endtemperatur und weiterhin kleinerer Drosselverluste auswirkt. Der Energieaufwand wird also im zweiten Fall gesenkt. Für Ferngas sind zur Ausfrierung des Naphthalins wiederholt Nachkühler mit Kälteträgern geliefert worden, so z. B. von der Firma Rheinmetall-Borsig.

Schmierung

Lebensdauer und Betriebssicherheit konnten durch die Umlaufschmierung wesentlich verbessert werden. Diese ist derjenigen der Verbrennungsmotore weitgehend angepaßt. Das Öl wird bei allen größeren Maschinen gefiltert und gekühlt und allen Lagerstellen einschließlich Kreuzkopfbahn und Kurbelzapfen unter einem Druck von 2 bis 3 at_ü zugeführt. Kreuznuten in den Lagerschalen entfallen, wodurch die Bildung eines tragfähigen Ölfilmes bestens gewährleistet ist. Was eine gute Schmierung für Vorteile zu zeitigen vermag, beweist, daß bei einer 3000-PS-Großkolbengasmaschine erst nach einer 20jährigen Laufzeit das hochbelastete Rahmenmittellager zu ersetzen war. Der zeitliche Ausnutzungsfaktor dieser Maschine hat etwa 90% betragen.

Explosionen

Ein unangenehmes Kapitel, das aber nicht übergangen werden kann, ist dasjenige der Explosionen von Luftkompressoren und Druckleitungen, die meist auf Öl-explosionen zurückzuführen sind. Völlige Klarheit über die Ursachen ist noch nicht geschaffen. Es sind jedoch Forschungsarbeiten in dieser Richtung im Gange.

Für die Betriebsführung ist es von besonderer Wichtigkeit, darauf zu achten, daß die Kühlung stets einwandfrei arbeitet und auch nicht kurzzeitig aussetzt. Es darf nicht mit gebrochenen Saug- oder Druckventilen und bei älteren Maschinen mit Schiebersteuerungen mit gebrochenen Rückschlagventilen gefahren werden. Alle diese Störungen haben eine Temperaturerhöhung im Gefolge, womit sich die Selbstentzündungsgefahr für irgendwelche Schmierölrückstände oder -ablagerungen erhöht. Durch entsprechende Ausbildung der Ventile und Ablaufhähne ist auch dafür zu sorgen, daß Ölsammlungen nicht entstehen. Die Verwendung eines Öles, welches einen haltbaren Ölfilm bei sparsamem Verbrauch gewährleistet, dürfte ein geeignetes Mittel darstellen, Ölniederschläge und damit Explosionsherde weitgehend zu vermeiden.

Bisher pflegte noch als Kennziffer der Flammpunkt des Öles gewählt zu werden. Dieser Gesichtspunkt ist jedoch falsch, wenn damit die Explosionswilligkeit durch Selbstentzündung beurteilt werden soll. Zum Beweis dafür, daß die Selbstentzündlichkeit auf anderen Momenten beruht, diene die Tatsache, daß z. B. Benzol (Flammpunkt = -20°C) oder Steinkohlenteeröl (Flammpunkt 70 bis 90°C) in einem normalen Dieselmotor nicht zünden. Dahingegen zündet Gasöl (Flammpunkt 70 bis 90°C) und in gleicher Weise Schmieröl mit höheren und höchsten Flammpunkten bis 200°C in Dieselmotoren sehr gut. Die katalytische Zündpunktsenkung, die bisher außer acht gelassen wurde, ist unbedingt als wichtiges Gefahrenmoment anzusehen, und sie droht immer dann, wenn Eisen-, Nickel- oder sonstige Oxyde an den Zündstoff Öl gelangen.

Sonderkompressoren

Sonderkompressoren für Kohlensäure werden mit Bronzeczyllindern, Wasserschmierung, V2A-Ventilen und Gummiklappen ausgerüstet. Um Krustenbildungen des Verdichtungsstoffes in den Ventilen zu vermeiden, werden Niedrigtemperatur-Kompressoren gebaut. So z. B. wurde von der Siemens ein Verdichter für einen chemischen Betrieb erstellt, dessen Temperatur nicht über 70°C hinausgehen durfte, und der bei einem Enddruck von etwa 3 at zweistufig mit Zwischenkühlung gebaut wurde.

Benzingaskompressoren müssen heiß verdichten und Kondensationshähne haben, um gefährliche Schläge durch Kondensate zu vermeiden. Manche Firmen wärmen ihre Kompressoren zu diesem Zweck noch zusätzlich an.

Drehkolbenverdichter

Für Leistungen bis zu $6000\text{ m}^3/\text{h}$ bzw. in Zwillingsausführung bis $12000\text{ m}^3/\text{h}$ und für Drücke von 8 bis 10 at kommen auch Drehkolbenkompressoren mit elektrischem, Diesel-, Dampf- oder Turbinenantrieb in Frage. Vielfach hat diese Maschinenart in der Gasfernversorgung und vereinzelt auch auf Zechen über und unter Tage Anwendung gefunden. Sie ist hinsichtlich ihrer Aufstellung sehr anspruchslos und kann auf 65% der Normalförderung

durch einfache Drehzahlseinkung eingestellt werden. Eine solche Maschine mit 640 PS elektrischer Antriebsleistung und 5300 m³/h Ansaugleistung hat auf einer Zeche in der Nähe Essens schon über 5000 Stunden zufriedenstellend gearbeitet. Nach Angabe der Zeche ist dieser Maschinensatz in 3 Minuten betriebsfertig und arbeitet bei billigem Strompreis nicht unwirtschaftlicher als gleich große ältere Kolbenkompressoren mit Abdampfverwertung. Naturgemäß ist die Druckluft nicht ölfrei. Dieser Nachteil macht sich u. U. durch Verschmutzung der angetriebenen Puffluftleuchten bemerkbar.

Voith-Stauber-Kompressoren

Eine neue Bauart verkörpert der bisher in 10 Größen für 50 bis 640 m³/h staub- und ölfreie Luft entwickelte Wasser-Drehkolbenverdichter nach Voith-Stauber. Er verdichtet in einer Stufe auf 8 atü, und zwar nahezu isothermisch. Die Weiterentwicklung dieser Maschine, die manche Vorteile einer Kolben- bzw. Turbomaschine in sich vereinigt, muß noch abgewartet werden.

Kolben- oder Turbo-Kompressoren

Bei der Beschaffung einer Verdichteranlage spielt die Frage Turbo- oder Kolbenkompressor (Laufkolben oder Drehkolben), eine große Rolle, sowohl wenn es sich um die Verdichtung von Luft als auch von Gas handelt. Grundsätzlich ist das Gebiet hoher und höchster Druckerzeugung immer dem Laufkolbenkompressor vorbehalten, und dasjenige der Gassauger den Turbomaschinen. Sonst muß in fast allen Fällen die Berechtigung der einen oder anderen Bauart erst sorgfältig geprüft werden. Hinz hat es kürzlich unternommen, diesen Fragenkreis eingehend klarzulegen¹⁾.

Preis in 1000 RM

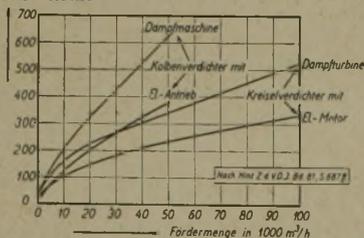


Abb. 34: Anlagekosten für vollständige Verdichteranlagen (einschl. Fundamente, Gebäude usw.)

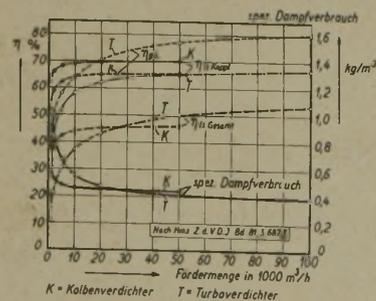


Abb. 35: Wirkungsgrade und spez. Dampfverbrauch für Verdichtung auf 7 ata

Vollast zu entnehmen. Sie sind jeweils über der stündlichen Leistungsfähigkeit aufgetragen.

Aus der kritischen Betrachtung dieser Unterlagen und ihrer Übertragung in das p-Q-Diagramm (Abb. 37) ergeben sich Felder, welche ausgesprochen dem Kolben- bzw. Turboverdichter vorbehalten sind. Dazwischen liegt ein strittiges Gebiet, was vor der Wahl

der Bauart einer eingehenden Prüfung bedarf. Trägt man in diese letzte Abbildung die Ausführungsbeispiele bekannter Anlagen ein, so zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung mit den theoretischen und wirtschaftlichen Entwicklungen von Hinz. Lediglich bei Gasverdichtern, deren Kennziffern ebenfalls eingetragen sind, ist ein etwas abweichendes Verhalten erwartungsgemäß festzustellen.

Turbogebläse für Gasverdichtung

Bis zum Jahre 1935 wurden Turbo-gebläse nur als Zubringermaschinen für Schwefelreiner oder Fergaskolbenverdichter verwendet. Diese Turbomaschinen haben sich neben den Aezener Drehkolben-Gebläsen in betrieblicher Hinsicht vorzüglich bewährt. Allerdings dürften ihnen die Drehkolben-Gebläse um ein geringes in der Wirtschaftlichkeit überlegen sein.

Als Grundverdichter für Kokereien ist die Turbomaschine infolge des niedrigen Gasgewichtes und Anfangsdruckes sowie der verhältnismäßig kleinen Mengen und des hohen Verdichtungsverhältnisses im allgemeinen nicht zu empfehlen. Die Eigenschaft, daß die erreichbare Druckerhöhung mit zunehmendem

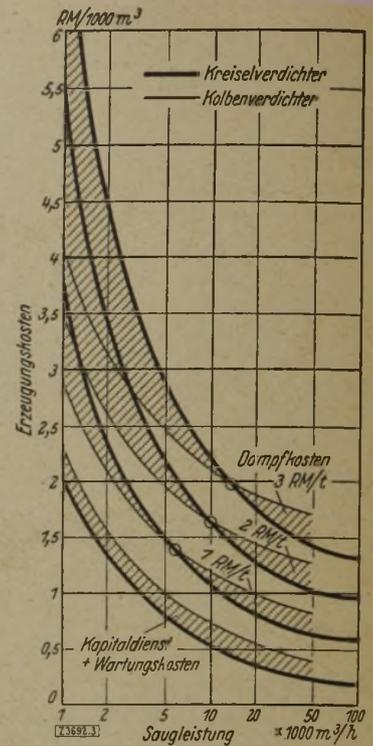


Abb. 36: Gesamterzeugungskosten für Druckluft von 7 ata bei 5000 Jahresbetriebsstunden, Dampftrieb und dauernder Vollast

Seine Abb. 34 zeigte die Anlagekosten für vollständige Verdichteranlagen einschl. aller zugehörigen Nebenkosten für Laufkolben- und Turboverdichter mit Dampf- und Elektroantrieb.

Abb. 35 zeigt die Wirkungsgrade des Antriebes, des Verdichters und des gesamten Aggregates sowie den spez. Dampfverbrauch.

Aus Abb. 36 sind die Gesamterzeugungskosten für Verdichtung und Druckluft von 1 auf 7 ata bei 5000 Betriebsstunden/Jahr und dauernder

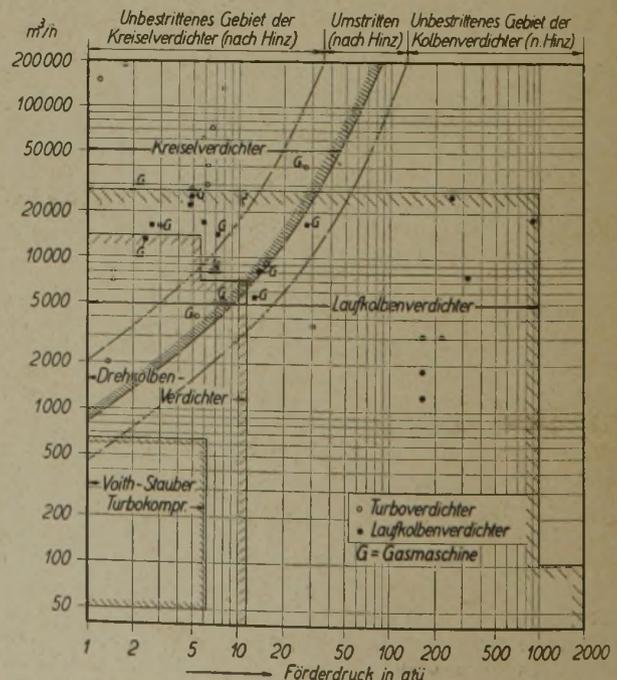


Abb. 37: Grenzlinien für Turbo- und Kolbenluftverdichter nach Hinz und Anwendungsgebiete der einzelnen Kompressorbauarten

¹⁾ Zeitschrift VDI, Band 81, Seite 687.

Vordruck immer größer wird, eröffnet dem Turboverdichter ein neues Anwendungsgebiet, und zwar in der Eigenschaft des Zwischenverdichters für Ferngasnetze¹⁾.

Antrieb

Zum Antrieb von Kolbenverdichtern kommen allgemein Dampf- und Gaskolbenmaschinen sowie elektrischer Antrieb in Frage. Der letztere hat in der chemischen Industrie der größeren Einfachheit halber fast restlos das Feld erobert. Der Gasantrieb beschränkt sich auf das Vorhandensein von Gicht- oder Ferngas. Im großen und ganzen gilt das im Abschnitt „Turbomaschinen“ über den Antrieb bereits Gesagte. Bezüglich der Frage des Gas- oder Dampftriebes von

Ferngasverdichtern sei auf die verschiedenen Veröffentlichungen von Dadelsen hingewiesen²⁾, der sich auf Grund seiner umfangreichen Erfahrungen eingehend mit dieser Materie befaßt hat. Allgemein dürfte daraus zu entnehmen sein, daß nur bei kleinen Anlagen und niedrigen Verdichtungsverhältnissen der Dampfantrieb wirtschaftlich überlegen ist. Sonst verdient der Gasantrieb mit Koksgas immer den Vorzug und läßt eine Ersparnis bis zu 30% erwarten. Allerdings spricht gegen die Verwendung von Koksgas die etwas geringere Betriebssicherheit, die in der Natur des Arbeitsvorganges und Arbeitsstoffes begründet liegt.

¹⁾ Von Dadelsen, „Dampf- oder Gasantrieb der Ferngaskompressoren?“, „Gas“, 1933, S. 181 ff. — Von Dadelsen, „Turbomaschinen für Ferngasverdichtung“, „Gas“, 1935, S. 174 ff.

¹⁾ Von Dadelsen, „Ferngasumpumpstationen“, „Gas“, 1936, S. 142 ff.

Zahntafel 1: Abnahmeversuche des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen an Luft-Kolbenverdichtern

Nr.	—	1	2	3	4	5	6
Kolbenart	—	(Hochdruck-)Laufkolben			Drehkolben		Wälzkolben
Untersuchungsdatum	—	24. 11. 35	8. 8. 37	3. 3. 33	1. 2. 38	13. 4. 37	1. 8. 32
Stufen	Anzahl	5	5	5	2	2	1
Drehzahlen	1/min	135	210	105	416	485	945
Druck	atü	175	175	150	6,0	7,0	6,0
Bauart	—	2-Kurbel	1-Kurbel	2-Kurbel	—	—	Wälzkolben
Hub	mm	500	350	500	—	—	—
Antrieb	—	Dampf	El. mit Riemen	Zwill.-Dampf	El.	El.	El.
Antriebsdampf	atü	12,0	—	11,0	—	—	—
Antriebsdampf	°C	300	—	300	—	—	—
Enddruck des Dampfes	atü	Einspritz-Kond.	—	1,2 ata Gegendruck	—	—	—
A b n a h m e :							
Umdrehungen	1/min	135,3	214,5	110	416	485	945
Angesaugte Luft	m ³ /h	1199	577,5	1500	5750	—	132
η vol.	%	93,3	—	—	—	—	—
η l	%	—	80,8	92,6	—	84,76	—
η m	%	88,4	—	84,4	—	—	—
Dampfverbrauch	kg/PSlh	—	—	7,7	—	—	—
Dampfverbrauch	kg/m	—	—	2,23	—	—	—
Energieverbrauch	PSH/m ³	—	0,320	—	0,123	0,113	0,1508

Zahntafel 2:

Abnahmeversuche des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen an Koksgas-Kolbenverdichtern

Nr.	—	1	2	3	4	5
Untersuchungsdatum	—	28. 8. 37	18. 8. 37	23. 5. 37	17. 11. 35	14. 9. 34
Stufen	Anzahl	2	2	2	1	2
Drehzahlen	1/min	74 — 76	74 — 76	76	125 — 167	120
Ansaugleistung	m ³ /h	28 800	28 800	28 800	3 — 4000	12 000
Druck	atü	8,0	8,0	8,0	3,0	5,0
Hub	mm	1400	1400	1400	500	1200
Antrieb	—	Dampf-Verb.	Dampf-Verb.	Dampf-Verb.	Dampf-Verb. mit Kolbenschieber	Dampf-Verb.
Antriebsdampf	atü	10,0	10,0	14,0	12,0	11,0
Antriebsdampf	°C	250	280	375	300	330
A b n a h m e :						
Umdrehungen	1/min	35,45 50,1	53,3 82,5	41,1 77,2	126 143	121
Angesaugtes Gas	m ³ /h	13 120 19 470	16 900 31 140	15 340 28 785	2800 3660	12 355
η vol.	%	88,35 88,5	88,3 89,3	84,2 82,8	—	92,8
η m	%	92,1 92,1	91,10 90,68	—	68,3 69	91,13
Dampfverbrauch	kg/m ³	0,754 0,679	— 0,635	0,605 0,515	0,449 0,428	0,429
Dampfverbrauch umgerechnet auf 12 atü, 300° C und 0,20 ata Gegendruck	kg/m ³	0,690 0,621	— 0,600	0,635 0,540	0,449 0,428	0,4408

Vorstellungsleben unterbewußt wirkenden „tönenden Bewegungsenergien“ als Komponente des Naturgeschehens instinktiv nachgibt. Das Ziel seines Suchens waren die im „Tonraum“ verborgenen „Tonraumbahnen“, in denen sich die „Bewegungsenergie“ endlich zu konzentrieren vermochte. So wurde der Mensch zum Musiker, indem er die Bedingungen herstellte, unter denen die Konzentration der „Klangenergien“ erfolgen konnte. Er erfand Instrumente, welche die von ihm im Laufe von Jahrtausenden gefundenen „Tonraumbahnen“ tonleitermäßig zum Klingen bringen konnten. Vom Ausgangsmotiv, das ihn spontan überfiel, und seiner „Spannungsdichte“ getrieben, verfolgte er seinen „Einfall“ über die „Formung“ hinaus bis in die „strukturellen Wachstumserscheinungen“ hinein, um endlich eine Befriedigung in dem Abschluß eines „klangenergetischen Systems“ zu finden. Er vermochte

dabei bestenfalls auf Grund seiner großen Einfühlung in das Drängen der „tönenden Bewegungsenergien“ ein geeignetes „Energiesystem“ zu finden. Diejenigen „klangenergetischen Formen“ erwiesen sich dabei stets als die vom musikalischen Standpunkt aus vollkommensten, in denen die „tönende Bewegungsenergetik“ sich möglichst triebhaft, ohne jedoch ihre Kräfte zu versplintern, entfalten konnte. Nicht der Mensch ist daher Herr des Klanges, sondern der Klang der Herr des Menschen. Es handelt sich deswegen bei wahrhafter Musik nie um eine „Willensmusik“. „Um der Musik ihren Ton abzulauschen, horche der Mensch auf den verborgenen Schlag ihres Pulses, jener geheimnisvollen „tönenden Bewegungsenergie“, welche keine Gewalt bezwingt, ohne ihr Wesen zu verletzen, deren Herzschlag aber zu erfüllen jene berufen sind, die wir als unsere genialen Musiker lieben.“

Wasserbau auf neuen Wegen

Hätte 1933 jemand die Forderung aufgestellt, der Bau der Reichsautobahnen, der größten Bauleistung aller Zeiten, müsse beginnen mit der Herstellung von Kompost, also mit einer im Siegeszug der landwirtschaftlichen Technik überholten und vergessenen gärtnerischen Maßnahme, er wäre als ein weltfremder Phantast angesehen und mit einem ärgerlichen und verächtlichen Stirnrunzeln abgetan worden. Und doch beginnt der Bau der Reichsautobahnen mit der Herstellung von Kompost und mit der sorglichen Pflege alles Lebendigen, das auf den Baustellen vorgefunden wird.

Mit beispielhafter Eindeutigkeit, so betont Prof. Alwin Seifert in der Zeitschrift „Deutsche Wasserwirtschaft“ (12/38) in einer Abhandlung „Naturnäherer Wasserbau“, kennzeichnet diese Tatsache den Umbruch, der in dem Verhältnis von Technik zu Natur gegenwärtig vor sich geht. Wer mit offenen Augen um sich sieht und sich nicht blenden läßt vom starken Schein der Autoritäten, des Bücherwissens, der Schulmeinungen, der wirtschaftlichen Mächte, der kann auf allen Lebensgebieten das Erwachen jener Geister und Anschauungen spüren, die das Morgen bestimmen werden. Und überall sind es Kräfte, denen es um das Lebendige geht, um das ganze, volle Wesen der Dinge, nicht bloß um den meßbaren, zählbaren, wägbaren Teil. Überall keimt die Erkenntnis, daß das Mechanisieren, Rationalisieren, Technisieren, diese großen Götzen der letzten Jahrzehnte, in hemmungsloser Übersteigerung denselben Menschen mit Vernichtung bedrohen, zu dessen Wohl sie erfunden wurden. Überall setzt sich der alten „statischen“ Lehrmeinung eine neue „dynamische“, der „mechanistischen“ eine „biologische“ entgegen. Und wenn auch mancher „Biologe“ im neuen Gewand nur ein „Mechaniker“ geblieben ist, weil er das Hemd, allenfalls auch die Haut gewechselt hat, um den Anschluß an die neue Zeit nicht zu verpassen, nicht aber an Herz und Seele ein neuer Mensch geworden ist, so zeigt doch gerade die Umfärbung jener Immergewandten, die stets rechtzeitig wittern, wie morgen der Wind weht, daß das Lebendige die Zukunft bestimmt, daß das Lebensnahe, das Naturnahe den Erfolg für sich haben wird. Dies alles muß sich der Wasserbauer vor Augen halten. Und er muß sich bewußt sein, daß alles, was heute getan und gebaut wird, nicht unseren Notwendigkeiten dienen soll, sondern denen der kommenden Jahr-

hunderte, also dem „Zeitalter des Lebendigen“ gemäß sein muß. Er muß sich weiterhin bewußt sein, daß er eine weit größere Verantwortung vor der Zukunft trägt als der Straßenbauer und deshalb noch viel mehr Grund hat, den Geist dieser Zukunft sich zu eigen zu machen.

Denn der Straßenbau hat es im wesentlichen mit toten Dingen zu tun, mit Schüttmassen, Beton, Teer, Asphalt; nur die Haut der Straßenböschungen ist lebendig. Stellt eine Straße sich in dreißig oder vierzig Jahren als verfehlt heraus, so ist nur das Geld verloren, das der Bau gekostet hat; der frühere Zustand kann wiederhergestellt werden, wenn nur der Mutterboden nicht verschüttet wurde. Der Wasserbau aber arbeitet mit jenem lebendigen Element, das neben der bebenden Muttererde die Grundlage unseres ganzen Daseins ist. Die Auswirkung des Werkes beschränkt sich nicht auf den Wasserlauf, sondern erfährt die ganze Landschaft und nicht nur die links und rechts des Wassers, sondern auch die oberstrom liegende und das ganze Gebiet des Unterlaufs. Eine Wiederherstellung früherer Zustände ist mindestens unter den heutigen Verhältnissen unmöglich.

Im gleichen Heft der Zeitschrift „Deutsche Wasserwirtschaft“ werden die Zukunftsaufgaben des Flußaufstaus von Reg.-Baumeister August Schäfer, Stuttgart, wie folgt umrissen:

Eine großzügige und mutige Wasserwirtschaftsplanung, etwa im Umfange der Kraftfahrbahnen, wird von der heutigen, noch zaghaften, völlig verschieden sein: Unzählige Sperren werden dann das Geschiebe der reißenden Wasser von dem Hauptflusse fernhalten, während die Schlammablagerungen im Stauraum des Hauptflusses, durch Bagger beseitigt und auf Ödländer geschüttet, wieder einen fruchtbaren Boden geben. Sonnenheiße Flußtäler, vom hochgestauten Fluß bewässert und durch Dränungen zum Unterwasser entwässert, werden unsere Kornkammern sein und Kraftwerke an jeder Stufe unseren begrenzten Vorrat an Kohle sparen, den wir für andere Zwecke vordringlich benötigen. Die kommende Zeit wird uns zwingen, nicht weiterhin Wassermenge und Gefälle zu verschwenden, mit Schleppdampfern gegen scharfe Strömung zu fahren und fruchtbare Flußtäler trotz Wasserfülle unter Trockenheit leiden zu lassen. Keine Hochwasserwelle wird im Sommer schadenbringend

und beladen mit bester Erde und dem Dung unserer Felder und Weinberge zum Meere eilen, sondern in weiten Flußstauräumen gespeichert werden.

Die Vormachtstellung des Betons im Wasserbau begründet Dipl.-Ing. Fritz Hautum und zieht daraus sehr bemerkenswerte Folgerungen:

„Es ist zugleich aber abzusehen, daß die Eigenschaften, die den Beton zu einem Baustoff besonderer Eignung für den Wasserbau werden ließen, vor allem für Großbauten wichtig sind, während kleinere Bauwerke, also etwa Wildbachverbauungen, Brücken, Wehre und Durchlässe des landwirtschaftlichen Wasserbaues zweckmäßiger mit Natursteinen ausgeführt werden, wenn geeignete Steine an der Baustelle anstehen oder mit geringer Mühe beizuschaffen sind. Dabei wird sich herausstellen, daß bei entsprechender Anleitung und Erziehung eher ein sachgemäßes und künstlerisch einwandfreies Mauerwerk erzielt werden kann als ein Beton, der den gesteigerten Ansprüchen genügt, wie sie heute auf Großbaustellen mit ständiger Baustoffprüfung und Bauüberwachung erfüllt werden. Was die Sichtflächenbehandlung anbelangt, so ist die Technik der steinmetzmäßigen Bearbeitung heute an sich völlig geklärt. Es bestehen gegen die Entfernung der Betonhaut und gegen das mehr oder weniger kräftige Spitzeln der Oberflächen nicht nur keine Bedenken; es hat sich vielmehr herausgestellt, daß dabei Nachlässigkeiten und Unsauberkeiten des Betoniervorganges zum Vorteil des Bauherrn schonungslos aufgedeckt werden, dadurch hinwiederum die Sorgfalt der Ausführung aus begreiflichen Gründen gesteigert wird; denn Kiesnester nachträglich sachgemäß auszuflicken, ist für keinen Unternehmer ein Vergnügen.“

Die Voraussetzung für einen künstlerisch befriedigenden Betonbau muß aber in der materialgerechten Formgebung der Bauwerke gesucht werden. Daß man aus dem Baustoff Beton einfach alles machen konnte, daß er auch unmöglichste Formen gestattete, daß Eisenbeton an keine bestimmten Formen gebunden ist, daß man immer noch etwas dazukleben kann, zu schwache Glieder einfach durch Bewehrung gehalten werden, daß Konstruieren hier tatsächlich Aneinanderfügen und nicht mehr Gestalten hieß, das mußte jedes künstlerisch empfindende Auge vor allem vom Beton als Baustoff abschrecken.

Hier muß eine Reform des baulichen Denkens einsetzen, die vom Kleinen ins Große gehend den Beton als Baustoff erst zu formen lehrt und ihm dadurch für seine im Wasserbau gebührende Vormacht auch die künstlerische Berechtigung verleiht. Wenn die Ingenieure der Reichsautobahnen heute das Problem: Überführung, Brücke, Viadukt, wie man wohl sagen kann, zum Ende durchdacht und durchgeformt haben, so harren im Wasserbau zahllose schwierige Aufgaben der Formgebung, für die kaum eine Problemstellung gefunden ist und die zu ihrer klaren und überzeugenden Lösung einen außerordentlichen Aufwand gestalterischer Kräfte beanspruchen werden. Der Wasserbauer, dem der Sinn des neuen Bauens aufgegangen ist, wird lernen müssen, den Beton, den wir als den Hauptbaustoff des Wasserbaues schätzen dürfen, zu formen und zu behandeln. Dann erst werden sich auch Wehre, Talsperren, Kraftwerke und Schleusen den Aquädukten der Vergangenheit und den großartigen Brücken der Gegenwart künstlerisch und ebenbürtig an die Seite stellen können.“

Dr. Flemming.

Gasabgabe der Kokereien des Ruhrgebiets Dez. 1938

	1000 m ³
Abgabe an und durch Ferngasgesellschaften	331 914
davon Ruhrgas	260 763
Thyssengas	69 916
Unmittelbare Abgabe	296 285
davon an eigene Werke	242 326
an fremde Werke	30 960
an Gaswerke (Städte u. Gemeinden)	22 991
an sonstige	8
Gesamtabgabe:	628 199

Gasabgabe der Kokereien Niederschlesiens

Abgabe an und durch Ferngasgesellschaften	3 194
davon an Ferngas Schlesien AG.	1 169
an Gaszentrale Niederschlesien G. m. b. H.	2 025
Unmittelbare Abgabe insgesamt	3 605
davon an eigene Werke	57
an fremde Werke	3 548
an Gaswerke (Städte u. Gemeinden)	—
an sonstige	—
Gesamtabgabe:	6 799

Buchbesprechung

Verfahrenstechnik. Beiheftreihe zur VDI-Zeitschrift. Schriftenfolge für Chemie-Ingenieure, Apparatebauer und verwandte Berufe. Folge 1939, Heft 1: DIN A 4, 38 Seiten mit 59 Bildern und 9 Zahlentafeln. Berlin 1939. VDI-Verlag G. m. b. H. Brosch. 2,75 RM. (VDI-Mitglieder 2,50 RM.).

Den Siede- und Taulinien im Unterdruckgebiet kommt in der Destillier- und Rektifiziertchnik neuerdings besondere Bedeutung zu; bisher fehlten jedoch Unterlagen über dieses Gebiet. Es wurden deshalb Versuche mit Äthylalkohol-Wasser-Gemischen bei verschiedenen Unterdrücken angestellt. Die Versuchsergebnisse sind in dem vorliegenden Heft veröffentlicht.

In der Industrie werden Adsorptionsmittel häufig benutzt, um aus einem Gasstrom einzelne Bestandteile zurückzuhalten. Da alle Gase und Dämpfe mehr oder weniger fest an die Adsorptionsmittel gebunden werden, und da es sich meist um Gasgemische handelt, hat man es mit Mischadsorptionen zu tun. Es wurde daher die Adsorption von Gasen und Dämpfen teils in reiner Form, teils in Mischungen an Aktivkohle und Kieselgel untersucht.

Bei der Zerlegung von flüssigen Gemischen hat man durch Anwendung von Zentrifugen bemerkenswerte Ergebnisse

erzielt. Da in der Ultra-Zentrifuge Kraftfelder bis zum Millionenfachen der Erdanziehung erreicht werden, liegt die Vermutung nahe, daß sich solche Kraftfelder auch zur Gaszerlegung eignen. In einem Beitrag wurde untersucht, ob diese Annahme zutrifft; es wurde festgestellt, daß sich nur mäßige Anreicherungen erzielen lassen, und daß insbesondere nur sehr geringe Gasmengen zerlegt werden können. Schließlich wird in einem weiteren Beitrag über die Wärmeleitungsverluste und die wirtschaftlichste Wanddicke von Kammeröfen berichtet.

Im Rundschauteil des Heftes werden Auszüge aus an anderen Stellen erschienenen Arbeiten des Gebietes gebracht. —a

Grundlagen der elektrischen Meßtechnik für Funkbastler, Funktechniker und Funkingenieure sowie für Elektriker und Elektroingenieure. Von Hanns Günther (W. de Haas). 63 S. Lex.-8° mit 61 Abb. Geheftet 3,60 RM. Stuttgart 1938. Francksche Verlagshandlung.

Das Buch bietet eine Einführung in die Grundlagen der elektrischen Messungen, in den praktischen Gebrauch und die Verwendung der Meßinstrumente. Hier ist systematisch alles zusammengestellt, was man für die Benutzung von Meßinstrumenten an grundlegenden Tatsachen kennen muß. Ein Buch also, das ebenso für den Praktiker bestimmt ist,

Zahlentafel 3: Abnahmeversuche des Vereins zur Überwachung der Kraftwirtschaft der Ruhrzechen an Luft-Turboverdichtern

Nr.	—	1	2	3	4	5
Untersuchungsdatum	—	31. 10. 37	4. 5. 37	3. 2. 38	9. 12. 37	30. 1. 38
Ansaugleistung	m ³ /h	40 000/50 000	40 000	30 000/40 000	36 000	45 000/60 000
Enddruck (bei 1,0 ata, 15° C Saugluft)	atü	7,0	6,0	6,5	6,0	6,5
Kühlung	—	Innen	6 Zwischenkühler	4 Zwischenkühler	4 Zwischenkühler	4 Zwischenkühler
Antrieb	—	Zweidruck-Turb.	Zweidruck-Turb.	Kons.-Entnahme-Turb.	Kons.-Entnahme-Turb.	Kons.-Turb.
Antriebsdampf	atü	12,0	12,0	29,0	30,0	11,0
Antriebsdampf	°C	350	300	425	380	310
Frischdampfverbrauch bei Betrieb mit reinem Frischdampf, Nennlast und Kondensation	kg/m ³	0,448	0,466	rd. 0,42	0,44	0,47
Frischdampfverbrauch wie vor umgerechnet auf 12 atü, 300° C, 0,1 ata Gegendruck	kg/m ³	0,423	0,466	0,328	0,356	0,472

Abnahmeversuche

Zum Schluß sei an Hand einer Reihe von Abnahmeversuchen, die von der Technischen Überwachung, Bezirk 4, Essen, durchgeführt wurden, ein Ueberblick über die Wirtschaftlichkeit derartiger Verdichteranlagen gegeben.

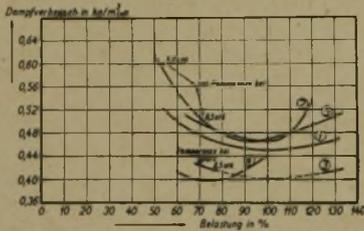


Abb. 38: Dampfverbrauch von Turboverdichtern der Zahlentafel 3

Die Zahlentafeln 1 und 2 zeigen die Verhältnisse für

Luft- und Koksgas-Kolbenverdichter, während sich die Zahlentafel 3 und die Abbildung 38 mit den spezifischen Werten für Turboverdichter befassen. Aus diesen Werten dürfte unschwer der hohe Stand des Verdichterbaues zu entnehmen sein, der in der nahen Zukunft besonders auf dem Gebiete der chemischen Industrie noch mit manchen interessanten Sonderaufgaben bedacht werden wird.

Abschließend sei den Firmen, die liebenswürdigerweise das vorstehende Material zur Verfügung gestellt haben, bestens gedankt.

Selbstverständlich werden ähnliche Anlagen, wie in den angeführten Beispielen dargestellt, auch von anderen Firmen gebaut. Mangel an Raum und Unterlagen ließ eine lückenlose Darstellung nicht immer zu.

Die strukturellen Grundlagen der Musik^{*)}

Von Dr. Gaston Dejmek, Essen

Einleitend wurde die außermusikalische Vorstellungen vermittelnde „Programm Musik“ der lediglich „tönende Bewegung“ darbietenden, von rein musikalischen Vorstellungen beherrschten „absoluten Musik“ gegenübergestellt. Die „tönende Bewegung“, die sich im Wechsel der Tonhöhe, des Rhythmus, der Harmonien, der Tonstärke wie des Zeitmaßes äußert, bildet als klingende Tatsächlichkeit den Ausgangspunkt der Untersuchung. Hinter der „tönenden Bewegung“ — dem physikalischen Einzelton kommt in diesem Zusammenhang keine Bedeutung zu — wirkt eine „psychische Kraft“. Sie teilt der „tönenden Bewegung“ einen Energieinhalt mit. Daher ist in jeder „tönenden Bewegung“ ein Energievorgang zu erblicken. Der „Tonort“, der im zeitlichen Nacheinander steigend und fallend eine „Bewegungskurve“ durchläuft, wird dabei als ausdehnungsloser, unmaterieller Kraftpunkt angenommen.

Gemäß dem Trägheitsgesetz möchte der „Tonort“ seine einmal eingeschlagene Bewegungsrichtung, die ihn durch den psychisch zu verstehenden „Tonraum“ führt, beibehalten. Da in einer „Melodiekurve“ der Tonort in Wirklichkeit aber seine Richtung ändert, ja, zum Stillstand gelangt, so muß eine außerhalb der elementar wirkenden Bewegungsenergie ihr entgegengesetzte und als „Tonraumenergie“ bezeichnete zweite Energie entgegenwirken. Da sich eine „Melo-

diekurve“ als Resultat einer dauernden energetischen Auseinandersetzung darbietet, läßt sich aus dem äußeren „Erscheinungsbild“ derselben durch die Zerlegung der Kraft ein hinter dem „Erscheinungsbild“ verborgenes „Energiebild“ konstruieren. In diesem „Energiebild“ sind die zur Entwicklung einer „tönenden Form“ führenden Kräfte lokalisiert.

Der „Tonraum“ ist nichts anderes als das „Tonsystem“, dessen einzelne Tonstufen nicht etwa beziehungslos nebeneinanderstehen, sondern vielmehr durch energetische Beziehungen verbunden sind. Die stärkste energetische Wirksamkeit äußert der „Grundton“ einer „Tonraumbahn“, d. h. einer „Tonleiter“. Er ruft die in einer jeden „Tonraumbahn“ wirkende „Tonalitätsschwere“ hervor. Diese „Tonalitätsschwere“, die psychisch im Gegensatz zur physikalischen Erdschwere zu verstehen ist, verleiht einem jeden „Tonort“ einer „Tonraumbahn“ eine bestimmte „Energie der Lage“. Alle „tönende Bewegung“ beruht auf einer Umsetzung „potentieller Energie“ in „kinetische Energie“.

Abgesehen von den Äußerungen der „Tonalitätsschwere“ bietet der Tonraum den an sich hemmungslos verströmenden „Bewegungsenergien“ auf Grund der Eigenschaft der „Motivseele“, jener unbewußten Föhlung und Strebung des „Tonortes“, seine Bewegung zu bestimmten „Motivkurven“ zu kristallisieren, den Ansatzpunkt zur eigentlichen „tönenden

*) Vortrag, gehalten am 31. Januar 1939 im Haus der Technik, Essen.

Formwerdung". Analog den biologischen Begriffen „Zellkern“ und „Zellmasse“ unterscheiden sich in der „Motivkurve“ „Motivkern“ und „Motivmasse“.

Dem „Energiebild“ einer „Motivkurve“ eignet eine „Spannung“ von bestimmter „Dichte“. Diese „Spannung“ zwingt die im „Energiebild“ gebundenen Bewegungsenergien in eine zweite „Motivkurve“ überzuströmen. Die „elementaren Bewegungsenergien“, die zu einer Formentwicklung getrieben werden, erhalten nun die Eigenschaft „übergeordneter Formungsenergien“. Diese äußern sich als „Bindungsenergien“, wenn sie durch „Gleichformung“ im folgenden „Motivbild“ die Erscheinung der Gleichheit hervorufen. „Lösungsenergien“ rufen die Erscheinung der Verschiedenheit hervor, die Verbindung von „Bindungs- und Lösungsenergien“ die Erscheinung der Ähnlichkeit.

Um einen durch sinnlose Zerstreung der „tönenden Bewegungsenergien“ drohenden psychischen Energietod, wie er unter der Voraussetzung, daß der Kosmos selbst ein geschlossenes Energiesystem ist, vorstellbar ist, zu verhindern, schafft sich die Natur zur Abwehr eines solchen Energietodes in „tönenden Energiesystemen“, d. h. in „geschlossenen musikalischen Formen“, Bollwerke gegen die Entropie. Daher gilt der energetische Imperativ als Ökonomiegrundsatz auch für die Konzentration der „tönenden Bewegungsenergie“ in „energetischen Klangsystemen“. Es gilt daher als naturhafter Grundsatz, die kostspielige, die Erscheinung der Verschiedenheit zwischen zwei „Motivbildern“ hervorruhende „Neuformung“ zugunsten der weitaus sparsameren „Gleichformung“ einzuschränken. Durch sinnvoll verteilte „Gleichformung“ wird eine „Motivkurve“ zu einer musikalischen Form beherrschenden „Thema“, das als „Energiequelle“ des „energetischen Klangsystems“ anzusehen ist, da es ja durch die Spendung von „Bindungsenergien“ eine Erhaltung der Energien am ehesten gewährleistet. Die Art der Energiespendung durch das „Thema“ drückt dem „energetischen Klangsystem“ ihren Stempel auf.

Der entwicklungsgeschichtliche Teil ist zunächst vom Werden der „Tonraumbahnen“ ausgegangen. Die leblose Natur kennt lediglich auf ungleichmäßigen Schwingungen beruhende, stufenlose Bewegungskurven wie Donner und Sturm. In der lebendigen Natur schafft zunächst der Ruf der Vögel, z. B. des Kuckucks, bestimmte abgestufte „Tonraumbahnen“. Die Naturvölker kennen sogar meist nur ein regelloses Aufundabswanken des „Tonortes“. Allein lediglich auf gleichmäßigen Schwingungen beruhende, in plötzlichen Stufenschritten erreichte Tonhöhen können zu stationären Tonraumbahnen im Sinne der Musik der Kulturvölker führen. Die Entwicklungsgeschichte der „Tonraumbahn“ führt von der „Viertonreihe“ über die „Fünftonreihe“ zur „Siebentonreihe“. Parallel zur Entwicklung der „Tonraumbahn“ verläuft die der „Tonraumenergetik“, welche vom „Grundton“, der „Tonika“, über die „Dominante“, die fünfte Stufe der „Tonraumbahn“, zur „Unterdominante“, der vierten Stufe, führt. Auf diese drei Stufen verteilt sich die Wirksamkeit der „Tonraumenergien“, unter deren Einfluß die „Bewegungsenergien“ sich zu „Motivkurven“ formen, um ihren „Wachstumsprozeß“ in einer „thematischen Form“ zu beschließen. Dieser „Wachstumsprozeß“ führt, entwicklungsgeschichtlich gesehen, von der „Einstimmigkeit“ der bisher betrachteten „Melodiekurven“ durch eine Verteilung der Bewegungsenergie auf mehrere „Bewegungskurven“ zur „Mehrstimmigkeit“, die endlich zur eigentlichen „Harmoniebildung“, dem dritten „strukturellen Wachstumsprinzip“ führt. Der Kreislauf des „strukturellen Wachstumsprozesses“ ist hiermit ge-

schlossen; denn die „Einstimmigkeit“ einer „Melodiekurve“ wird vom Standpunkt der „Harmonik“ als „aufgelöste Harmonie“ aufgefaßt, d. h. der Kristallisationsvorgang bei der Akkordbildung erscheint dem des zeitlich auseinandergezogenen Vorgangs der „melodischen Motivbildung“ in mancher Beziehung verwandt zu sein.

Die Entwicklung eines „klingenden Organismus“, also eines musikalischen Kunstwerkes, geht stets aus einem „Keim“ hervor. Die „Keimesentwicklung“ beruht auch bei der musikalischen Formwerdung auf „Differenzierung“, d. h. auf der Ausbildung von Verschiedenheiten auf einheitlicher Grundlage. Im „Keim“ liegt das eigentliche Bestimmungsstück der zukünftigen musikalischen Form als „Anlage“ verborgen. In dieser „Anlage“ ist die eigentliche Ursache der Entwicklung, die also im „Energiebild“ beschlossen liegt, lokalisiert. Als zweite Ursache der Formentwicklung eines „energetischen Klangsystems“ ist die „Umwelt“, d. h. die gleichzeitig existierenden und aufwachsenden musikalischen Formen zu betrachten. Aber selbst ein Analogon zur „Kontinuität des Keimplasmas“ kennt die musikalische Formgeschichte in der Tatsache, daß verschiedenen Generationen angehörende „Themen“ Ähnlichkeitsmerkmale konservieren. Rein äußerliche Merkmale der Ähnlichkeit zweier verschiedenen „Stammbäumen“ angehörenden Tonformen beruhen auf „Anpassung“ derselben aneinander. Andererseits können durch „gleichartige Existenzbedingungen“ verschiedenen Entwicklungsreihen angehörende „Klangenergiesysteme“ einander ähnlich werden. Neben die erzwungene „aktivistische“ Anpassung tritt die „korrelative“, bei der verschiedenartige „klingende Energiesysteme“ auf Grund wechselseitiger Einwirkung besondere Eigenschaften aufgeben.

Die Erhaltung der durch ihre eigene Natur wie die ihrer „Umwelt“ begünstigten musikalischen Formen wird als „Auslese“ bezeichnet. Die Voraussetzung zur Erhaltung eines „Stammes“ ist eine doppelte. Einerseits muß eine fortpflanzungsfähige Form in ihrer inneren Organisation harmonisch entwickelt sein, andererseits muß sie sich in „äußerer Harmonie“ mit ihrer „Umwelt“ befinden. Nur in „innerer Harmonie“ befindlichen Klangformen ist es möglich, eine „äußere Harmonie“ zu ihrer „Umwelt“ herzustellen. Der „auslesende Faktor“ ist im „Kampf ums Dasein“ zu erblicken, aus dem die stärkeren „tönenden Formen“ gegenüber den schwächeren siegreich hervorgehen. Ein Musikstück, das unorganisch entwickelt ist, wird sich niemals erhalten können; es wird vielmehr aus der Gemeinschaft der es umgebenden „tönenden Formen“ ausgeschlossen werden.

Die „Stammesentwicklung“ selbst durchläuft im allgemeinen fünf Stadien. Sie beginnt mit dem „Ursprung“, der in einem der drei „Formungsprinzipien“, der „Gleich-, Um- oder Neuformung“ zu suchen ist, führt über die „positive Entwicklung“ zur „Blüte“, um über die „negative Entwicklung“ zum „Formzerfall“ zu gelangen. Die nächstverwandten „Individualsysteme“, die in relativ konstanten Merkmalen übereinstimmen, werden als „Arten“ bezeichnet. Analog der Abstammungslehre entwickeln sich auch auf musikalischem Gebiete „Arten“ aus anderen „Arten“. In diesem Entwicklungsprozeß werden abändernde „klingende Individualsysteme“ zu „Varietäten“. Durch weitere Abänderung einer solchen klingenden „Varietät“ entstehen neue abgrenzbare Arten. Das gleiche kann der Fall sein durch das „Aussterben von klangenergetischen Zwischenformen“.

Zum Abschluß sei noch der Träger psychischer Energien, der „schöpferische Mensch“, erwähnt, der gleich einem Medium dem Drängen der in seinem

Vorstellungsleben unterbewußt wirkenden „tönenden Bewegungsenergien“ als Komponente des Naturgeschehens instinktiv nachgibt. Das Ziel seines Suchens waren die im „Tonraum“ verborgenen „Tonraumbahnen“, in denen sich die „Bewegungsenergie“ endlich zu konzentrieren vermochte. So wurde der Mensch zum Musiker, indem er die Bedingungen herstellte, unter denen die Konzentration der „Klangenergien“ erfolgen konnte. Er erfand Instrumente, welche die von ihm im Laufe von Jahrtausenden gefundenen „Tonraumbahnen“ tonleitermäßig zum Klingen bringen konnten. Vom Ausgangsmotiv, das ihn spontan überfiel, und seiner „Spannungsdichte“ getrieben, verfolgte er seinen „Einfall“ über die „Formung“ hinaus bis in die „strukturellen Wachstumserscheinungen“ hinein, um endlich eine Befriedigung in dem Abschluß eines „klangenergetischen Systems“ zu finden. Er vermochte

dabei bestenfalls auf Grund seiner großen Einfühlung in das Drängen der „tönenden Bewegungsenergien“ ein geeignetes „Energiesystem“ zu finden. Diejenigen „klangenergetischen Formen“ erwiesen sich dabei stets als die vom musikalischen Standpunkt aus vollkommensten, in denen die „tönende Bewegungsenergetik“ sich möglichst triebhaft, ohne jedoch ihre Kräfte zu versplittern, entfalten konnte. Nicht der Mensch ist daher Herr des Klanges, sondern der Klang der Herr des Menschen. Es handelt sich deswegen bei wahrhafter Musik nie um eine „Willensmusik“. „Um der Musik ihren Ton abzulauschen, horche der Mensch auf den verborgenen Schlag ihres Pulses, jener geheimnisvollen „tönenden Bewegungsenergie“, welche keine Gewalt bezwingt, ohne ihr Wesen zu verletzen, deren Herzschlag aber zu erfüllen jene berufen sind, die wir als unsere genialen Musiker lieben.“

Wasserbau auf neuen Wegen

Hätte 1933 jemand die Forderung aufgestellt, der Bau der Reichsautobahnen, der größten Bauleistung aller Zeiten, müsse beginnen mit der Herstellung von Kompost, also mit einer im Siegeszug der landwirtschaftlichen Technik überholten und vergessenen gärtnerischen Maßnahme, er wäre als ein weltfremder Phantast angesehen und mit einem ärgerlichen und verächtlichen Stirnrunzeln abgetan worden. Und doch beginnt der Bau der Reichsautobahnen mit der Herstellung von Kompost und mit der sorglichen Pflege alles Lebendigen, das auf den Baustellen vorgefunden wird.

Mit beispielhafter Eindeutigkeit, so betont Prof. Alwin Seifert in der Zeitschrift „Deutsche Wasserwirtschaft“ (12/38) in einer Abhandlung „Naturnäherer Wasserbau“, kennzeichnet diese Tatsache den Umbruch, der in dem Verhältnis von Technik zu Natur gegenwärtig vor sich geht. Wer mit offenen Augen um sich sieht und sich nicht blenden läßt vom starken Schein der Autoritäten, des Bücherwissens, der Schulmeinungen, der wirtschaftlichen Mächte, der kann auf allen Lebensgebieten das Erwachen jener Geister und Anschauungen spüren, die das Morgen bestimmen werden. Und überall sind es Kräfte, denen es um das Lebendige geht, um das ganze, volle Wesen der Dinge, nicht bloß um den meßbaren, zählbaren, wägbaren Teil. Überall keimt die Erkenntnis, daß das Mechanisieren, Rationalisieren, Technisieren, diese großen Götzen der letzten Jahrzehnte, in hemmungsloser Übersteigerung denselben Menschen mit Vernichtung bedrohen, zu dessen Wohl sie erfunden wurden. Überall setzt sich der alten „statischen“ Lehrmeinung eine neue „dynamische“, der „mechanistischen“ eine „biologische“ entgegen. Und wenn auch mancher „Biologe“ im neuen Gewand nur ein „Mechaniker“ geblieben ist, weil er das Hemd, allenfalls auch die Haut gewechselt hat, um den Anschluß an die neue Zeit nicht zu verpassen, nicht aber an Herz und Seele ein neuer Mensch geworden ist, so zeigt doch gerade die Umfärbung jener Immergewandten, die stets rechtzeitig wittern, wie morgen der Wind weht, daß das Lebendige die Zukunft bestimmt, daß das Lebensnahe, das Naturnahe den Erfolg für sich haben wird. Dies alles muß sich der Wasserbauer vor Augen halten. Und er muß sich bewußt sein, daß alles, was heute getan und gebaut wird, nicht unseren Notwendigkeiten dienen soll, sondern denen der kommenden Jahr-

hunderte, also dem „Zeitalter des Lebendigen“ gemäß sein muß. Er muß sich weiterhin bewußt sein, daß er eine weit größere Verantwortung vor der Zukunft trägt als der Straßenbauer und deshalb noch viel mehr Grund hat, den Geist dieser Zukunft sich zu eigen zu machen.

Denn der Straßenbau hat es im wesentlichen mit toten Dingen zu tun, mit Schüttmassen, Beton, Teer, Asphalt; nur die Haut der Straßenböschungen ist lebendig. Stellt eine Straße sich in dreißig oder vierzig Jahren als verfehlt heraus, so ist nur das Geld verloren, das der Bau gekostet hat; der frühere Zustand kann wiederhergestellt werden, wenn nur der Mutterboden nicht verschüttet wurde. Der Wasserbau aber arbeitet mit jenem lebendigen Element, das neben der bebenden Muttererde die Grundlage unseres ganzen Daseins ist. Die Auswirkung des Werkes beschränkt sich nicht auf den Wasserlauf, sondern erfährt die ganze Landschaft und nicht nur die links und rechts des Wassers, sondern auch die oberstrom liegende und das ganze Gebiet des Unterlaufs. Eine Wiederherstellung früherer Zustände ist mindestens unter den heutigen Verhältnissen unmöglich.

Im gleichen Heft der Zeitschrift „Deutsche Wasserwirtschaft“ werden die Zukunftsaufgaben des Flußaufstaus von Reg.-Baumeister August Schäfer, Stuttgart, wie folgt umrissen:

Eine großzügige und mutige Wasserwirtschaftsplanung, etwa im Umfange der Kraftfahrbahnen, wird von der heutigen, noch zaghaften, völlig verschieden sein: Unzählige Sperren werden dann das Geschiebe der reißenden Wasser von dem Hauptflusse fernhalten, während die Schlammablagerungen im Stauraum des Hauptflusses, durch Bagger beseitigt und auf Ödländer geschüttet, wieder einen fruchtbaren Boden geben. Sonnenheiße Flußtäler, vom hochgestauten Fluß bewässert und durch Dränungen zum Unterwasser entwässert, werden unsere Kornkammern sein und Kraftwerke an jeder Stufe unseren begrenzten Vorrat an Kohle sparen, den wir für andere Zwecke vordringlich benötigen. Die kommende Zeit wird uns zwingen, nicht weiterhin Wassermenge und Gefälle zu verschwenden, mit Schleppdampfern gegen scharfe Strömung zu fahren und fruchtbare Flußtäler trotz Wasserfülle unter Trockenheit leiden zu lassen. Keine Hochwasserwelle wird im Sommer schadenbringend

und beladen mit bester Erde und dem Dung unserer Felder und Weinberge zum Meere eilen, sondern in weiten Flußstauräumen gespeichert werden.

Die Vormachtstellung des Betons im Wasserbau begründet Dipl.-Ing. Fritz Hautum und zieht daraus sehr bemerkenswerte Folgerungen:

„Es ist zugleich aber abzusehen, daß die Eigenschaften, die den Beton zu einem Baustoff besonderer Eignung für den Wasserbau werden ließen, vor allem für Großbauten wichtig sind, während kleinere Bauwerke, also etwa Wildbachverbauungen, Brücken, Wehre und Durchlässe des landwirtschaftlichen Wasserbaues zweckmäßiger mit Natursteinen ausgeführt werden, wenn geeignete Steine an der Baustelle anstehen oder mit geringer Mühe beizuschaffen sind. Dabei wird sich herausstellen, daß bei entsprechender Anleitung und Erziehung eher ein sachgemäßes und künstlerisch einwandfreies Mauerwerk erzielt werden kann als ein Beton, der den gesteigerten Ansprüchen genügt, wie sie heute auf Großbaustellen mit ständiger Baustoffprüfung und Bauüberwachung erfüllt werden. Was die Sichtflächenbehandlung anbelangt, so ist die Technik der steinmetzmäßigen Bearbeitung heute an sich völlig geklärt. Es bestehen gegen die Entfernung der Betonhaut und gegen das mehr oder weniger kräftige Spitzeln der Oberflächen nicht nur keine Bedenken; es hat sich vielmehr herausgestellt, daß dabei Nachlässigkeiten und Unsauberkeiten des Betoniervorganges zum Vorteil des Bauherrn schonungslos aufgedeckt werden, dadurch hinwiederum die Sorgfalt der Ausführung aus begreiflichen Gründen gesteigert wird; denn Kiesnester nachträglich sachgemäß auszuflicken, ist für keinen Unternehmer ein Vergnügen.“

Die Voraussetzung für einen künstlerisch befriedigenden Betonbau muß aber in der materialgerechten Formgebung der Bauwerke gesucht werden. Daß man aus dem Baustoff Beton einfach alles machen konnte, daß er auch unmöglichste Formen gestattete, daß Eisenbeton an keine bestimmten Formen gebunden ist, daß man immer noch etwas dazukleben kann, zu schwache Glieder einfach durch Bewehrung gehalten werden, daß Konstruieren hier tatsächlich Aneinanderfügen und nicht mehr Gestalten hieß, das mußte jedes künstlerisch empfindende Auge vor allem vom Beton als Baustoff abschrecken.

Hier muß eine Reform des baulichen Denkens einsetzen, die vom Kleinen ins Große gehend den Beton als Baustoff erst zu formen lehrt und ihm dadurch für seine im Wasserbau gebührende Vormacht auch die künstlerische Berechtigung verleiht. Wenn die Ingenieure der Reichsautobahnen heute das Problem: Überführung, Brücke, Viadukt, wie man wohl sagen kann, zum Ende durchdacht und durchgeformt haben, so harren im Wasserbau zahllose schwierige Aufgaben der Formgebung, für die kaum eine Problemstellung gefunden ist und die zu ihrer klaren und überzeugenden Lösung einen außerordentlichen Aufwand gestalterischer Kräfte beanspruchen werden. Der Wasserbauer, dem der Sinn des neuen Bauens aufgegangen ist, wird lernen müssen, den Beton, den wir als den Hauptbaustoff des Wasserbaues schätzen dürfen, zu formen und zu behandeln. Dann erst werden sich auch Wehre, Talsperren, Kraftwerke und Schleusen den Aquädukten der Vergangenheit und den großartigen Brücken der Gegenwart künstlerisch und ebenbürtig an die Seite stellen können.“

Dr. Flemming.

Gasabgabe der Kokereien des Ruhrgebiets Dez. 1938

	1000 m ³
Abgabe an und durch Ferngasgesellschaften	331 914
davon Ruhrgas	260 763
Thyssengas	69 916
Unmittelbare Abgabe	296 285
davon an eigene Werke	242 326
an fremde Werke	30 960
an Gaswerke (Städte u. Gemeinden)	22 991
an sonstige	8
Gesamtabgabe:	628 199

Gasabgabe der Kokereien Niederschlesiens

Abgabe an und durch Ferngasgesellschaften	3 194
davon an Ferngas Schlesien AG	1 169
an Gaszentrale Niederschlesiens G. m. b. H.	2 025
Unmittelbare Abgabe insgesamt	3 605
davon an eigene Werke	57
an fremde Werke	3 548
an Gaswerke (Städte u. Gemeinden)	—
an sonstige	—
Gesamtabgabe:	6 799

Buchbesprechung

Verfahrenstechnik. Beiheftreihe zur VDI-Zeitschrift. Schriftenfolge für Chemie-Ingenieure, Apparatebauer und verwandte Berufe. Folge 1939, Heft 1: DIN A 4, 38 Seiten mit 59 Bildern und 9 Zahlentafeln. Berlin 1939. VDI-Verlag G. m. b. H. Brosch. 2,75 RM. (VDI-Mitglieder 2,50 RM.).

Den Siede- und Taulinien im Unterdruckgebiet kommt in der Destillier- und Rektifiziertchnik neuerdings besondere Bedeutung zu; bisher fehlten jedoch Unterlagen über dieses Gebiet. Es wurden deshalb Versuche mit Äthylalkohol-Wasser-Gemischen bei verschiedenen Unterdrücken angestellt. Die Versuchsergebnisse sind in dem vorliegenden Heft veröffentlicht.

In der Industrie werden Adsorptionsmittel häufig benutzt, um aus einem Gasstrom einzelne Bestandteile zurückzuhalten. Da alle Gase und Dämpfe mehr oder weniger fest an die Adsorptionsmittel gebunden werden, und da es sich meist um Gasgemische handelt, hat man es mit Mischadsorptionen zu tun. Es wurde daher die Adsorption von Gasen und Dämpfen teils in reiner Form, teils in Mischungen an Aktivkohle und Kieselgel untersucht.

Bei der Zerlegung von flüssigen Gemischen hat man durch Anwendung von Zentrifugen bemerkenswerte Ergebnisse

erzielt. Da in der Ultra-Zentrifuge Kraftfelder bis zum Millionenfachen der Erdanziehung erreicht werden, liegt die Vermutung nahe, daß sich solche Kraftfelder auch zur Gaszerlegung eignen. In einem Beitrag wurde untersucht, ob diese Annahme zutrifft; es wurde festgestellt, daß sich nur mäßige Anreicherungen erzielen lassen, und daß insbesondere nur sehr geringe Gasmengen zerlegt werden können. Schließlich wird in einem weiteren Beitrag über die Wärmeleitungsverluste und die wirtschaftlichste Wanddicke von Kammeröfen berichtet.

Im Rundschauteil des Heftes werden Auszüge aus an anderen Stellen erschienenen Arbeiten des Gebietes gebracht. —

Grundlagen der elektrischen Meßtechnik für Funkbastler, Funktechniker und Funkingenieure sowie für Elektriker und Elektroingenieure. Von Hanns Günther (W. de Haas). 63 S. Lex.-8^o mit 61 Abb. Geheftet 3,60 RM. Stuttgart 1938. Francksche Verlagshandlung.

Das Buch bietet eine Einführung in die Grundlagen der elektrischen Messungen, in den praktischen Gebrauch und die Verwendung der Meßinstrumente. Hier ist systematisch alles zusammengestellt, was man für die Benutzung von Meßinstrumenten an grundlegenden Tatsachen kennen muß. Ein Buch also, das ebenso für den Praktiker bestimmt ist,

dem es zeigt, welche Instrumente und Anordnungen in jedem einzelnen Falle zu benutzen sind und welche Fehler bei der Benutzung ungeeigneter Instrumente auftreten können, wie es mit seiner sorgsam ausgearbeiteten Grundlegung demjenigen dient, der auf Grund der so gewonnenen Elementarkennnisse weiterarbeiten will. In Theorie und Praxis bis dahin zu führen, wo die anderen — zahlreichen — Bücher über die in der Funktechnik gebräuchlichen Messungen anfangen, ist, kurz gesagt, die Aufgabe dieses Buches — eine sehr notwendige Aufgabe, wie jeder, der in die tatsächlichen Verhältnisse Einblick hat, zugeben wird.

3-Röhren-Superhet-Bandfilter mit Reflexschaltung. Anleitung zum Selbstbau eines hervorragenden Radioempfangsgeräts von Rudolf Oechslin. 40 Seiten, 2 Phototafeln und 4 große Modellbogen. Preis 1,80 RM. Otto Maier, Verlag, Ravensburg.

Der fortschrittlichen Empfangstechnik folgend, nimmt das Interesse der Radiobastler für Anleitungen zum Bau hochwertiger Empfänger stetig zu. Dieser Band enthält jedoch neben ausführlichen Aufbau- und Verdrahtungsplänen in natürlicher Größe auch genaue Pläne und Angaben zum Bau der Skala und zum Selbstwickeln der Spulen und der ZF-Bandfilter, deren Bandbreite verändert werden kann (elektrische Kopplungsveränderung). Die Anleitung ist leichtverständlich. Für den Fortgeschrittenen gibt das Büchlein neue Anregungen und Vorschläge. Im Anhang ist an einigen Beispielen gezeigt, welche Verbesserungen und Erweiterungen leicht möglich sind und wie der Superhet ohne Schwierigkeiten und wesentliche Änderungen auf Reflexbetrieb geschaltet werden kann, was das Gerät vielen Industriegeräten überlegen macht.

Physikalische Chemie. Von Professor Dr. W. K u h n. 371 S. mit 29 Abbildungen. In Leinenband 8,— RM. Verlag von Quelle & Meyer in Leipzig.

Das vorliegende Buch gibt eine anschauliche Einführung in das Wesen der physikalisch-chemischen Betrachtungsweise, bei der besonderer Nachdruck auf klare Entwicklung der Grundbegriffe gelegt ist, die dem Lernenden erfahrungsgemäß die meisten Schwierigkeiten machen. In diesem Sinn werden die begrifflichen Grundlagen der chemischen Thermodynamik genau auseinandergesetzt, und zwar mit viel Text und einem Minimum an mathematischen Mitteln. Dadurch soll es auch nicht berufsmäßigen Physikochemikern ermöglicht werden, sich eine wirkliche Sicherheit auf diesem Gebiet anzueignen. Darüber hinaus werden insbesondere die Probleme der Reaktionskinetik sowie einzelne Fragen aus dem Gebiet der Oberflächenspannung und der Kolloidchemie dem Leser nahegebracht. Es ist eine scharfe Trennung herbeigeführt zwischen dem, was bekannt sein muß, um das Wesen der physikalischen Chemie zu erkennen, und

dem, was als Aufgabe besonderer Studien zu betrachten ist. So können sich mit Hilfe des Buches auch alle die notwendigen Kenntnisse aneignen, die die physikalische Chemie als Hilfswissenschaft benötigen. Naturwissenschaftler und Mediziner werden das Buch mit ebensoviel Nutzen lesen wie der Physiker und Chemiker. Dem Lehrer an höheren Schulen gibt der Band die Möglichkeit, sich rasch über die wesentlichen Gedankengänge der physikalischen Chemie zu unterrichten, eine Notwendigkeit, die der heutige Unterricht eindeutig mit sich bringt. —d

Die Grundzüge der technischen Wärmelehre. Von Studienrat Dipl.-Ing. G. Puschmann. (Bibl. der ges. Technik Nr. 233.) 6. verbesserte Auflage 1938. 271 Seiten mit 85 Abbildungen. Preis 5,90 RM. Leipzig 1938. Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.

Das nun schon in sechster Auflage vorliegende Lehrbuch will Studierenden an technischen Hoch- und Mittelschulen wie auch dem bereits in der Praxis stehenden Ingenieur die Grundlagen der technischen Wärmelehre vermitteln. Der Verfasser behandelt in den einzelnen Abschnitten zunächst die betreffenden Gesetze der Wärme und zeigt dann an Beispielen ausführlich ihre Anwendung, damit der Anfänger mit der Bedeutung der Theorie vertraut wird und ihre Anwendung versteht. 85 Abbildungen erläutern den Text, ein alphabetisches Sachregister ermöglicht ein rasches Nachschlagen. Auf den niedrigen Preis von 5,90 RM. für das 271 Seiten umfassende Werk sei besonders hingewiesen.

Die Steuern 1939 mit Steuerübersicht, Einkommensteuer-, Lohnsteuer-, Wehrsteuer-, Gewerbesteuer-Tabellen, Abzügen und Ermäßigungsanträgen, Steuererklärungen, Steuererlaß, Rechtsmitteln nebst Gebühren, Grundstückskaufverträgen, Jahressteuerterminkalender 1939 usw. Von Dr. jur. et rer. pol. K. W u t h, Steuerberater, Berlin. Preis 1,25 RM. zuzüglich 25 Rpf. Versandkosten. Streitberger-Verlag, Pöfßneck/Leipzig.

Dieser praktische Ratgeber für das gesamte Steuerwesen ist von dem als Steuerfachmann bekannten Verfasser für 1939 umgestaltet und erweitert worden, wobei alle für das laufende Jahr getroffenen Änderungen in steuerlicher Beziehung mit berücksichtigt wurden. Das sehr vielseitige Steuergebiet ist in dieser Schrift in möglichst kurzer, leichtverständlicher Fassung in allen seinen Teilen klar und in einer jeden Zweifel ausschließenden Weise behandelt. Eine Erweiterung hat die Schrift noch in der Richtung gefunden, als die Wehrsteuertabellen und die Beiträge zu den Sozialversicherungen und zur Deutschen Arbeitsfront angegliedert worden sind.

Für jeden Steuerzahler bietet das Buch eine Fülle von praktischen Anleitungen und Hinweisen, wodurch es zu einem sehr empfehlenswerten Hilfsmittel wird. —er.

BENUTZEN SIE DIE **Bücherei**

UND DIE AMTLICHE PATENTSCHRIFTEN-
AUSLEGESTELLE DES HAUSES DER TECHNIK