

Versammlungsberichte

19. Tagung des VDI-Fachausschusses für Wärmeforschung in Braunschweig

Die erste Nachkriegstagung des VDI-Fachausschusses für Wärmeforschung fand am 1. und 2. Oktober 1947 in Braunschweig unter Leitung des Obmannes E. Schmidt statt. Zum letzten Male hatte der Ausschuß 1943 in Bayreuth tagen können. In den Jahren 1944–1946 konnte keine Veranstaltung stattfinden. In Braunschweig wurden in 8 Vorträgen und Aussprachen Probleme der thermodynamischen Grundlagen, der Wärmetechnik, des Wärmeaustausches, der Verbrennung von Gas-Luft-Gemischen in Rohren und der Gasturbine behandelt, über die im folgenden kurz berichtet werden soll.

R. PLANK VDI, Karlsruhe, und L. RIEDEL VDI, Karlsruhe: Ein neues Kriterium für den Verlauf der Dampfdruckkurve an kritischen Punkten¹⁾

Aus der Clausius-Clapeyron'schen Gleichung ergibt sich das Verhältnis der gesamten Verdampfungswärme zur äußeren Verdampfungswärme als eine charakteristische Größe von physikalischer Anschaulichkeit. Nach dem Gesetz der übereinstimmenden Zustände sollte dieses Verhältnis für alle Stoffe in ungefähr gleicher Weise von der mit Hilfe des kritischen Wertes dimensionslos gemachten Temperatur, der sogenannten reduzierten Temperatur, abhängen, was auch die Erfahrung zeigt.

Die Verfasser fanden nun, daß diese Abhängigkeit in einfacher Weise durch eine Parabel dargestellt werden kann, die ihr Minimum im kritischen Punkt hat. Sie konnten dieses Kriterium an Hand des vorliegenden Versuchsmaterials in vielen Fällen bestätigen. Nur für Wasser liegt das Minimum bereits etwas unterhalb der kritischen Temperatur bei dem Wert 0,98 der reduzierten Temperatur, und es steigt bis zum kritischen Punkt scharf um etwa 2% an. Diese Anomalie ist wahrscheinlich auf das Assoziationsvermögen der Wassermoleküle zurückzuführen, und es ist zu vermuten, daß auch andere assoziierende Stoffe diese Abweichung zeigen.

Wenn man von dieser Ausnahme absieht, die nur für eine kleine Anzahl von Stoffen in Frage kommt, bietet das gefundene Kriterium eine wertvolle Hilfe für die Aufstellung von Dampfdruckkurven und Zustandsgleichungen in der Nähe des kritischen Punktes, und man kann mit seiner Hilfe die Zahl der Koeffizienten der Dampfdruckkurve vermindern.

In der Aussprache wird von E. Schmidt auf die Wichtigkeit der genauen Messung von Zustandsgrößen in der Nähe des kritischen Punktes hingewiesen.

S. KIESSKALT VDI, Frankfurt/Mai: Zur Thermodynamik der Kaltkonzentration

Da beim Enddampfen bekanntlich wertvolle Vitamine, Hormone und Aromastoffe der Fruchtsäfte zerstört werden, geht man, vor allem in Amerika, mehr und mehr dazu über, Fruchtsäfte durch Ausfrieren des Wassergehaltes zu konzentrieren. Der eingedickte Saft muß dabei von den aus reinem Wasser bestehenden Eiskristallen durch Pressen bei Drücken bis zu 400 at getrennt werden. Dasselbe Verfahren wird auch zur Konzentration von temperaturempfindlichen Chemikalien aus Lösungen benutzt.

Die thermodynamische Grundlage dieser Verfahren bilden die aus der Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit gewonnenen Phasendiagramme. Für das System Rohrzucker-Wasser liegt ein solches Phasendiagramm nach Messungen von Kreman und Eitel vor, das mit genügender Genauigkeit als Modellsystem für Apfelsaft benutzt werden kann. Der eutektische Punkt dieser Lösung liegt bei $-14,5^{\circ}\text{C}$ und einem Zuckergehalt von 62,5%. Zum Studium dieses Trennverfahrens wurden die bei einer Temperatur etwas unterhalb des eutektischen Punktes ausgefrorene Eiskörner in einem kleinen Versuchszylinder von 30 mm Dmr. und 40 mm Höhe, der an seinem unteren Teil mit zahlreichen feinen Bohrungen von weniger als 1 mm Dmr. versehen war, von dem Konzentrat bei Drücken von mehreren 100 at abgepreßt. Dabei blieb im Zylinder eine klare weiße Platte zurück. Als günstigster Abpreßdruck ergab sich 400 at. Wegen der erheblichen Zähigkeit des Konzentrats und der Größe der Oberfläche der Eiskörner bleibt ein Safrückstand zurück, der sich durch nochmaliges Abpressen bei einer Temperatur von -3 bis -4° bis auf 1% verringern läßt. Der Einfluß des Preßdruckes auf das Phasendiagramm läßt sich ohne besondere Versuche mit Hilfe der Clausius-Clapeyron'schen Gleichung übersehen.

¹⁾ Inzwischen erschienen Ing.-Archiv 16, 255 [1948]. Vorgetragen von L. Riedel.

In der Aussprache wird von L. Riedel die Brauchbarkeit von Rohrzucker als Vergleichssubstanz bezieht, da Fruchtsäfte nicht wie Rohrzucker wesentlich aus Disacchariden bestehen, sondern in erheblichem Maße Monosaccharide enthalten, deren eutektischer Punkt bei -5°C und 35% Zuckergehalt liegt. Auch die Tatsache, daß sich Fruchtsäfte ohne zu ersticken unter die eutektische Temperatur abkühlen lassen, erschwert den Vergleich. Demgegenüber betont Kießkalt, daß gerade Apfelsaft in erheblichem Maße Rohrzucker enthalte, dessen Löslichkeitsverhältnisse die Eigenschaften des Saftes hauptsächlich bestimmen.

G. SCHUBERT, Herrsching bei München: Die Bestimmung des Dampfdruckes von Glykol-Wasser-Gemischen im Temperaturbereich 100–150°

Das binäre Gemisch Aethylenglykol-Wasser ist von technischer Bedeutung als Kühlflüssigkeit für Motoren, die damit auch bei Kühltemperaturen von über 100° gefahren werden können. Das flüssige Gemisch befand sich bei den Messungen in einer elektrisch heizbaren thermisch gut isolierten Druckflasche, in die ein Thermoelement und ein Rührer hineingragten. Oberhalb der Flüssigkeit wird ein geringes Dampfvolume durch eine dünne Kupfermembran begrenzt, von deren anderer Seite eine Pufferflüssigkeit den Druck auf ein Quecksilber-Manometer überträgt. Um Fehler der Druckmessung durch die Membran zu vermeiden, muß sich diese bei der Messung in ihrer spannungsfreien Ruhelage befinden, was durch eine elektrische Kontaktsonde festgestellt wird. Diese Anordnung erlaubte eine Genauigkeit der Dampfdruckmessung von $\pm 0,005$ at. Die Messungen boten die Unterlage für die Aufstellung eines pT-Diagramms mit Kurven konstanten Glykolgehaltes x in Vol.-% oder eines p,x-Diagramms mit Isothermen.

H. HAUSEN VDI, München: Über den Einfluß der Prandtl'schen Kenngröße auf den Wärmeübergang²⁾

Die Frage, ob eine Wärmeübergangsgleichung den Einfluß der Prandtl'schen Kenngröße richtig wiedergibt, läßt sich dadurch prüfen, daß man die Gleichung nicht nur auf den Wärmeübergang, sondern mit Hilfe der Analogie von Wärmeübergang und Stoffaustausch auch auf den Stoffaustausch anwendet. Im Grenzfall der reinen Turbulenz, dem man sich bei sehr hohen Strömungsgeschwindigkeiten nähert, gilt das sog. Lewische Gesetz, das die Wärmeübergangszahl α in einfacher Weise mit der Stoffaustauschzahl σ verknüpft, durch die Gleichung $\alpha = \gamma c_p \sigma$, wobei γ das spez. Gewicht und c_p die spez. Wärme bedeuten. Bei den Gleichungen, welche den Einfluß der Prandtl'schen Kenngröße auf die Wärmeübergangszahl durch einen einfachen Potenzfaktor darstellen, wird die Lewische Beziehung im Grenzfall hoher Geschwindigkeiten nicht erfüllt, woraus hervorgeht, daß man die Prandtl'sche Kenngröße nicht in der Form eines solchen Potenzfaktors in Wärmeübergangsgleichungen einführen darf.

Für die Prandtl-Hofmannsche Gleichung des Wärmeübergangs dagegen wird die Lewische Beziehung mit wachsender Reynoldschen Zahl immer besser angenähert, was die Überlegenheit dieser Gleichung über die einfachen Potenzproduktansätze bestätigt.

In der Aussprache wird von F. V. A. Engel, Frankfurt, auf die von Kármán'schen Arbeiten über die Theorie des Wärmeüberganges hingewiesen, die in Deutschland noch zu wenig bekannt sind.

Th. E. SCHMIDT VDI, Külzruhe: Über die Bemessung von Ripperröhren unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte

Für mit Rippen besetzte Wärmeübertragungsflächen wird eine auf das ganze zur Verfügung stehende Temperaturfalle und auf die gesamte Wärme abgebende Oberfläche bezogene Wärmeübergangszahl empfohlen, wobei ein Faktor der mit wachsendem Abstand von der Trägerfläche kleiner werdenden Uebertemperatur der Rippenflächen Rechnung trägt. Mit einer so definierten Wärmeübergangszahl kann man die Wärmedurchgangszahl des ganzen Vorgangs in bekannter Weise berechnen, wenn die Wärmeübergangszahl im Innern des Rohres sowie Wärmeleitzahl und Wandstärke des Rohrmaterials bekannt sind. Da die theoretische Berechnung von Rippenwirkungsgraden recht verwickelt ist, und z. B. schon bei Kreisrippen auf Zylinderfunktionen führt, werden vereinfachte Formeln für Kreis-, Rechteck- und Sechseck-Rippen abgeleitet. Aus ihnen ergibt sich eine Gleichung, die

²⁾ Vgl. a. H. Hauser, diese Ztschr. B 20, 177/82 [1948].

das Verhältnis der Wärmeübergangszahl der Rippenoberfläche zur Wärmeübergangszahl des unberippten Rohres zurückführt auf das Verhältnis der Rippenhöhe zu ihrem lichten Abstand und einen empirischen Zahlenfaktor, dessen Wert für typische Rippenformen angegeben wird.

Bei Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen geht man zweckmäßig aus von der je Grad übertragenen Wärmemenge, d. h. dem Produkt aus Fläche und Wärmedurchgangszahl. Für die Abhängigkeit dieses Produktes vom Raumbedarf und Gewicht des Rippenrohres ergeben sich Funktionen, die für gewisse Bedingungen Optimalwerte liefern. Man erhält entsprechende Funktionen für das Verhältnis von Leistung und Preis des Rippenrohres. Aus diesen Beziehungen kann man zwei Optimalbedingungen kombinieren und so besonders vorteilhafte Abmessungen erhalten. Es kann z. B. günstigstes Gewicht oder günstigster Preis bei kleinster Fläche oder kleinstem Raumbedarf erreicht werden, wobei aber ein hoher Rippenwirkungsgrad Voraussetzung ist. Die gefundenen Zusammenhänge werden in Kurventafeln zusammengestellt.

In der Aussprache wird darauf hingewiesen, daß der Druckverlust der Strömung an den Wärmeaustauschflächen nicht berücksichtigt ist, der aber einen dauernden Leistungsaufwand erfordert und daher bei allen Optimalbetrachtungen über Wärmeaustauscher nicht außer acht gelassen werden sollte.

E. SCHMIDT VDI, Braunschweig: Optische Untersuchung von Verbrennungsvorgängen in Rohren³⁾

Der Ausbreitung der Verbrennung von Gas-Luft-Gemischen in Rohren wurden zuerst in Frankreich, später besonders in England zahlreiche Arbeiten gewidmet. Da dieser Fall der Verbrennung der einfachste Modellvorgang für die in verwickelter Weise von der Form des Brennraumes abhängigen Vorgänge in Verbrennungsmotoren und anderen Verbrennungskammern ist, wurden im Institut für Motorenforschung der Luftfahrtforschungsanstalt in Braunschweig Untersuchungen der Verbrennung in einem Rohr von $24 \times 24 \text{ mm}^2$ quadratischem Querschnitt und etwa 1 m Länge ausgeführt. Das Rohr war auf einer oder auf zwei gegenüberliegenden Seiten mit druckfesten Glasfenstern optischer Güte versehen, und die Flammenausbreitung konnte sowohl im Eigenlicht der Verbrennung als auch bei Schlierenbeleuchtung durch Serien von elektrischen Funken gemessen werden. Die Versuche wurden mit Propan-Luft-Gemischen durchgeführt.

Die zusammen mit H. Steinicke durchgeföhrten Flammenaufnahmen im Eigenlicht der Flamme auf einem quer zum Rohr bewegten Film zeigten, daß die Flamme bei Zündung am offenen Ende des Rohres anfangs mit gleichmäßiger Geschwindigkeit in das Rohr eindringt. Sie regt dabei die Gassäule zu Eigenschwingungen an, die sich aufschaukeln und schließlich durch die Reibung an der Wand Turbulenz erzeugen, wodurch die Flammengeschwindigkeit auf das Mehrfache steigt. Bei Zündung am geschlossenen Ende eines Rohres werden die Vorgänge verwickelter, da die Ausdehnung des Verbrannten das noch unverbrannte Gemisch vor sich her schiebt und in ihm Turbulenz entstehen läßt. Im andererseits geschlossenen Rohr wurden Versuche auch bei Anfangsdrucken des Gemisches vor der Verbrennung von mehreren Atmosphären ausgeführt. Die gezeigten Bilder lassen die Flammenbewegung anschaulich erkennen.

Einen wesentlich tieferen Einblick in die Einzelheiten der Flammenausbreitung boten die zusammen mit U. Neubert durchgeföhrten Schlierenaufnahmen der Verbrennung bei Funkenbeleuchtung nach dem von C. Cranz angegebenen Verfahren. Es konnten Reihenbildaufnahmen mit einer Bildfrequenz bis zu 25 000 Bildern in der Sekunde aufgenommen werden, wobei die Beleuchtungsdauer des Einzelfunkens wenig mehr als $1 \cdot 10^{-6}$ s betrug. Die Schlierenbilder der Verbrennung von Propan-Luft-Gemischen zeigen anfangs eine runde Flammenfront, die sich bei Zündung am geschlossenen Ende von der Wand her durch Turbulenz aufrauht infolge der Bewegung des Unverbrannten durch die mit der Verbrennung verbundene Expansion. Diese Turbulenz verursacht eine starke Erhöhung der Flammengeschwindigkeit, die sich bei an Sauerstoff angereicherten Gemischen bis zur Detonation steigern kann. Das Schlierenbild zeigt bei größeren Flammengeschwindigkeiten deutlich vor der Flamme mit Schallgeschwindigkeit herlaufende Druckwellen, die sich in steilen mit Ueberschallgeschwindigkeit laufenden Druckfronten sammeln, welche zu großen Amplituden anwachsen und schließlich zur Einleitung der Detonation mit einer Geschwindigkeit von über 2000 m/s führen. Die Detonation ist mit einem besonders intensiven Eigenlicht der Flamme verbunden.

Zur Messung der Geschwindigkeit des Unverbrannten vor der Flammenfront bei der Zündung am geschlossenen Ende des andererseits offenen Rohres konnten Knallwellen einer außerhalb des Rohres hervorgerufenen kleinen Explosion in

³⁾ Auf Grund von Versuchen mit H. Steinicke u. U. Neubert.

das Rohr hineingeleitet werden, die auf den Schlierenbildern gut zu erkennen sind, so daß man aus ihrer beobachteten Geschwindigkeit gegen das ruhende Rohr und aus der bekannten Schallgeschwindigkeit relativ zum bewegten Gemisch die Strömungsgeschwindigkeit des Gases ermitteln kann. Die vorgeführten Bilder zeigen viele Einzelheiten des Verbrennungsvorganges.

H. STEINICKE VDI, Braunschweig: Die Verbrennung von Gas-Luft-Gemischen in Rohren

Verbindungsleitungen zwischen Tankanlagen sind häufig mit zündfähigen Brennstoff-Luftgemischen gefüllt, und es kann daher der Brand eines Tanks durch die Rohrleitungen auf Nachbaranlagen übertragen werden, wenn man die Flammenausbreitung nicht durch sogenannte Flammensiebe verhindert, die nach dem Prinzip der Davy'schen Sicherheitslampe arbeiten. Bei der Prüfung der Schutzreaktion solcher Siebe trat die Frage auf, ob die Fortpflanzung der Flamme in solchen Rohrleitungen nur als gewöhnliche Explosion mit einer Geschwindigkeit von der Größenordnung einiger Meter je Sekunde vor sich geht oder ob sie auch als Detonation mit einer Geschwindigkeit von der Größenordnung km/s erfolgen kann. Versuche an Gemischen von Brennstoffgasen mit an Sauerstoff angereicherter Luft (vgl. das vorhergehende Referat) hatten gezeigt, daß bei Propan-Luft-Gemischen mit etwa doppelter Sauerstoffanreicherung nach Anlaufängen von weniger als 1 m die Explosion in eine Detonation übergeht.

Um die Versuche in technischem Maßstabe durchführen zu können, wurden Rohre von 50 m Länge und 5 verschiedenen Durchmessern zwischen 100 und 500 mm benutzt. Am geschlossenen Rohrende wurde gezündet, das andere offene Ende war nur durch eine dünne Haut abgeschlossen, die von dem sich bei der Verbrennung ausdehnenden Gas sofort weggeblasen wurde. Zur Messung der Flammengeschwindigkeit waren in die Rohre in Abständen von je 6 m acht unter Spannung stehende Zündkerzen eingesetzt, über die ein Stromstoß floß, wenn die Flammenfront mit ihren ionisierten Gasen die Zündkerze überschick. Die Stromimpulse der Zündkerzen wurden mit einem Siemensoszillographen registriert. Die hauptsächlich mit Propan-Luft-Gemischen durchgeföhrten Versuche ergaben, daß die Flamme an der Zündstelle mit einer Geschwindigkeit von wenigen Metern je Sekunde beginnt, die beim Fortschreiten der Verbrennung steigt und nach einigen Metern Lauflänge Werte von über 100 m/s erreicht. Bei von der stöchiometrischen Zusammensetzung nicht allzusehr abweichenden Mischungsverhältnissen geht die Flamme nach einer Lauflänge von der Größenordnung 10–20 m in die Detonation mit einer Geschwindigkeit von rund 2000 m/s über.

Die Ursache der Erhöhung der Flammengeschwindigkeit und schließlich des Übergangs zur Detonation ist die starke Turbulenz im unverbrannten Gemisch, das mit hoher Geschwindigkeit von den sich ausdehnenden Verbrennungsgasen durch das Rohr geschoben wird. Das unverbrannte Gemisch kann schließlich nicht mehr schnell genug abströmen, es entstehen vor der Flammenfront Druckwellen, die den Übergang der turbulenten Flamme in eine echte Detonation verursachen. Die Anlaufänge läßt sich durch turbulentzerzeugende Mittel, wie größere Rauigkeit des Rohres oder durch Einbau von Turbulenzzeugern verkürzen.

Die Flammensiebe, die von den Wilke-Werken in Braunschweig geliefert worden sind, konnten dank ihrer kräftigen Bauart zu unserer eigenen Überraschung sogar die detonative Verbrennung zum Stehen bringen. Sie erwiesen sich als ein durchaus taugliches Mittel zur Verhütung der Ausbreitung von Bränden in Tankanlagen durch die verbindenden Rohrleitungen.

E. SCHMIDT VDI, Braunschweig: Gasturbinen hoher Temperatur

Hohe Arbeitstemperatur des Gases in Gasturbinen erhöht nicht nur den Wirkungsgrad des thermodynamischen Prozesses, sondern vermindert auch die Abmessungen der Maschinen, da die Arbeit je kg Gasdurchsatz mit wachsender Temperatur ansteigt. Warmfeste Stähle für Gasturbinenschaufeln ertragen heute Betriebstemperaturen von vielleicht 700°C bei nicht zu langer Beanspruchungszeit. Durch Weiterentwicklung von Spezialstählen wird man langsam darüber hinauskommen. Wesentlich höhere Betriebstemperaturen sind nur mit keramischen Werkstoffen oder mit gekühlten Stahlschaufeln möglich. Keramische Schaufeln wurden im Institut des Vortragenden für die ruhenden Leitschaufeln entwickelt, ihre Verwendung im Läufer machte aber wegen der hohen Fliehkräftebeanspruchungen und der Spannungsanhäufung an den Einspannstellen der Schaufeln zu große Schwierigkeiten.

Es wurde daher vom Vortragenden während des Krieges eine wassergekühlte Läuferbauart entwickelt, bei der in jede Schaufel von innen nach außen mehrere stumpfendigende

Bohrungen hineinragten, in die Wasser von einem in der Läufertrommel gebildeten Wasserring eindringen kann. In solchen gebohrten Sacklöchern treten auch bei Durchmessern von 2–5 mm Wärmeübergangszahlen auf, die etwa zehnmal so groß sind wie auf der gasbeaufschlagten Schaufelseite. Infolgedessen bleibt bei Gastemperaturen von 1200°C die Schaufeltemperatur noch unter 500°C, also in einem Bereich, den man noch mit gewöhnlichen, nichthitzebeständigen Stählen ohne Nickel- und Chromgehalt beherrschen kann. Das Wasser verdampft in den Sacklöchern überhaupt nicht, da der Druck infolge der hohen Fliehkräfte von etwa dem 15 000fachen der Fallbeschleunigung mit wachsendem Halbmesser stark ansteigt und unter praktischen Bedingungen gegen Ende der Schaufel dem kritischen Druck des Wassers nahekommt. Die Wärmeübertragung findet vielmehr durch natürliche Konvektion des flüssigen Wassers statt, die in diesem Fliehkräftfeld ungewöhnlich hohe Werte erreicht. Unter praktisch möglichen Verhältnissen ist z. B. der Auftrieb eines an der Wand der Schaufelbohrung nur um 10° über die Mitteltemperatur des Querschnittes erwärmten Wasserteilchens mehr als 500 mal so groß wie der Auftrieb einer Dampfblase im Wasser, das bei atmosphärischem Druck im gewöhnlichen Schwerefeld siedet. Die Dampfbildung findet erst dicht unter der Oberfläche des Wassers in der Läufertrommel statt, und sie kann daher weder eine Beeinträchtigung des Wärmeüberganges in der Schaufelbohrung, noch eine Unwucht des Läufers hervorrufen. Der Dampf wird von der einen Seite durch die hohle Welle abgeführt,

das Kondensat von der anderen Seite wieder eingespeist. Je nach Größe der Turbine und der Art der Beschauflung gehen 5–10% der Verbrennungswärme in den Dampf der Läuferkühlung, den man bei Drucken von vielleicht 40 at entnehmen und in einer Dampfturbine zur Arbeitsleistung verwenden kann.

Auf Grund der vorstehenden durch theoretische Ueberlegungen gewonnenen Erkenntnisse wurde eine einstufige Versuchsturbine von 200 mm Dmr. des Schaufelfußkreises gebaut, die bei Schaufeln aus nichthitzebeständigem Stahl ohne Anstand bei einer Gastemperatur von 1200°C lief.

Auf Grund dieses Erfolges wurde eine vierstufige Turbine von ebenfalls 200 mm Schaufelfuß-Dmr. für eine Drehzahl von 20 000 U/min. gebaut für eine Leistung an der Turbinenwelle von 2 000 PS bei einem Druckverhältnis des Arbeitsmittels von 5:1. Diese gemeinsam mit der Ersten Brünner Maschinenfabrik gebaute Maschine führte in Brünn, wo eine Gasturbinenbrennkammer nicht zur Verfügung stand mit gewöhnlichem überheizten Dampf Probeläufe bis zu einer Drehzahl von 21 000 U/min. aus bei einwandfreiem Lauf. Die Wasserfüllung verursachte keine Laufunruhe. Die Maschine wurde gerade im Institut für Motorenforschung der Luftfahrtforschungsanstalt in Braunschweig zum Laufen bei einer Gastemperatur von 1200° vorbereitet, als die Besatzung kam. Betriebsläufe konnten aber nicht mehr durchgeführt werden, da die Anlagen abgebaut werden mußten, um mit der Gasturbine nach England gebracht zu werden.

[VB 508] Ernst Schmidt

Mitgliederversammlung der DECHEMA am 28. Mai 1948 in Frankfurt a. M.

Die DECHEMA, Deutsche Gesellschaft für chemisches Apparatewesen zur Förderung der chemischen und Verbrauchsgüter-Technik E. V., Frankfurt a. M., hat ihre Tätigkeit in vollem Umfange wieder aufgenommen. Zu der ersten Mitgliederversammlung dieses gemeinnützigen, wissenschaftlich-technischen Vereins nach Beendigung des Krieges fanden sich etwa 200 Chemiker und Ingenieure aus allen Zonen Deutschlands ein.

Die DECHEMA verfolgt das Ziel, die Entwicklung auf dem Gebiete des chemischen Apparatewesens und der Verbrauchsgüter-Technik durch planvolle Gemeinschaftsarbeit zwischen Chemiker und Ingenieur zu fördern und die Wissenschaft des Chemie-Ingenieurs und dessen Ausbildung zu pflegen.

Folgende Vorträge fanden statt:

Präsident W. A. MENNE, Hiltrup i. W.: *Gemeinschaftsaufgaben von Chemiewirtschaft und Chemischer Technik*.

Dr. FINKE, Düsseldorf: *Voraussichtliche Versorgung mit korrosionsbeständigen Stählen*.

Professor Dr. H. H. FRANCK, Berlin: *Praktische Erfahrungen zur Frage der Befriedigung des Bedarfs an chemischen Apparaten*.

Dr. O. ONCKEN, Hamburg-Altona: *Aussichten der Befriedigung des Inlandsbedarfs auf dem Gebiete der feinmechanischen und optischen Geräte*.

Dr. LUTZ KÖGEL, Niederdollendorf: *Aussichten der Befriedigung des Inlandsbedarfs an keramischen Auskleidungen und Bauten*.

Dr. W. KRANNICH, Ludwigshafen/Rhein: *Das schematische und konstruktive Fließbild*.

Prof. Dr. F. TÖDT, Berlin: *Elektrochemische Betriebskontrollverfahren zur automatischen Überwachung von Oxydationsvorgängen in wässrigen Lösungen*.

Prof. Dr. F. A. HENGLEIN, Karlsruhe: *Silikone, ein neuartiger Baustoff für den Apparatebau*.

Dr. W. WIEDERHOLT, Berlin: *Wiedergewinnung von Trümmermetallen*.

Prof. Dr. K. THORMANN, Wissenbach/Dillkreis: *Neuere Entwicklungen auf dem Gebiete der Rektifizierapparate*.

Prof. Dr. G. R. SCHULTZE, Hannover: *Die neue Normalkolonne und die Braunschweiger Wendeln*.

Prof. Dr. WILHELM VON MEYEREN, Hannover: *Neuere Entwicklung auf dem Gebiete der Labor-Hochvakuumtechnik*.

Dr.-Ing. O. SCHWARTZKOPFF, Oberklingen/Odenwald: *Über die Berechnungsgrundlagen für den Bau von Wärmeaustauschern*.

Dr. ILSE FRÄNZ (vorgetragen von Dr. Dr. J. Reitstötter, Berlin): *Über die Entwicklung und gegenwärtige Anwendung der Hochfrequenzwärme in der chemischen Industrie*.

Privatdozent Dr.-Ing. TH. GAST, Darmstadt: *Ein elektrostatischer Verstärker für pH-Wert-Messungen*.

Dr. B. LANGE, Berlin: *Ein neues photoelektrisches Becherglas-Kolorimeter mit automatischer Titriereinrichtung*.

Auf der Mitgliederversammlung wurde die neue Satzung genehmigt. In den Vorstand wurden gewählt die Herren:

Bergwerksdirektor Dr. Broche, Essen; Dr. S. Balke, München; Dipl.-Ing. H. Canzler, Düren i. Rhld.; Dr. H. Dohse, Essen; Dipl.-Ing. J. Free, Friedberg/Hessen; Dr. F. Friedrichs, Aalen i. Wtbg.; Prof. Dr. F. A. Henglein, Karlsruhe i. Baden; Dr. W. Herbert, Frankfurt a. Main; Prof. Dr. E. Kirschbaum, Karlsruhe i. Baden; Dr. Imhausen, Witten an der Ruhr; Präsident W. A. Menne, Hiltrup i. Westf.; Dipl.-Ing. F. Murray, Bochum; Dr. Neindorf, Offenbach a. Main; Dr. E. Pfeiffer, Wetzlar a. d. Lahn; Dr. E. Rabald, Mannheim-Waldhof; Direktor W. Schmidding, Köln-Niehl; Dr. Schmitz, Düsseldorf; Prof. Dr. K. Thormann, Wissenbach/Dillkreis.

Gäste des Vorstandes sind die Herren: Prof. Dr. H. H. Franck, Berlin; Prof. Dr.-Ing. O. Fuchs, Konstanz; Prof. Dr. W. Koeniger, Berlin; Dr. W. Krannich, Ludwigshafen a. Rhein; Dipl.-Ing. K. Schaefer, Berlin.

Aus der Mitte des Vorstandes wurden gewählt: Dipl.-Ing. J. Free, Friedberg/Hessen, zum Vorsitzenden; Prof. Dr. F. A. Henglein, Karlsruhe, zum stellvert. Vorsitzenden; Dr. Dohse, Essen, zum Schatzmeister.

Die Geschäftsführung liegt nach wie vor in den Händen von Dr. Bretschneider, Frankfurt am Main.

Die Geschäftsstelle befindet sich, nachdem das Dechema-Haus 1944 Kriegseinwirkungen zum Opfer fiel, in Frankfurt am Main, Ulmenstraße 10.

—VB 507—

Umschau

Hochwertige Ni-Widerstandseisen¹⁾. Die neuzeitliche Entwicklung des austenitischen Gußeisens in Amerika schließt einen steigenden Ni-Gehalt ein: während man früher etwa 15% Ni zusetzte, ist der Anteil heute auf 30, vereinzelt sogar auf 35% angestiegen. Derartige Ni-reiche Legierungen haben einen wesentlich kleineren thermischen Ausdehnungskoeffizienten; er beträgt z. B. bei sog. Minovar (35% Ni) 5·10⁻⁶ je °C. Aus diesem Grunde findet Minovar bevorzugt Verwendung als Gußform für Kunststoffe und Glas. Am besten beständig gegen Hitze und Korrosion sollen Typen

¹⁾ Ind. Engng. Chem., Ind. Edit. 40, 1; 90a [1948].

mit hohem Gesamt-Legierungsgehalt sein. Hierzu gehört der amerikanische Norm-Typ 4, der 30% Ni, 5% Si und 5% Cr enthält und hervorragende Korrosionsfestigkeit gegen S-haltige Feuerungsgase besitzt.

[U 244] W.

Amerikanische Korrosionsschutzlacke. Die Firma Heresite & Chemical Comp., Manitowoc, Wisconsin, USA. befaßt sich seit Jahren mit der Herstellung und Anwendung von Korrosionsschutzlacken, hauptsächlich auf der Grundlage von Phenol-Formaldehyd-Einbrennlacken.

Die wichtigsten Einbrennlacke für allgemeine technische Zwecke sind P 403 und L 66, deren Einbrennzeiten und -temperaturen zwischen 24 h bei 105°C und 10 min bei 260°C liegen können. Im allgemeinen dient P 403 als Grund-