

## Farben für das Baugewerbe

Von Dr. A. OBLADEN, I. G. Farbenindustrie A.-G., Uerdingen

Aus dem umfangreichen Anwendungsgebiet der Farben werden im Folgenden die Farben für das Baugewerbe behandelt, u. zw. nur die hierfür in Frage kommenden Farbkörper; dagegen wird von einer Besprechung der angeriebenen Farben (wie z. B. Farbpasten, Lackfarben usw.) abgesehen, da deren Beschreibung bei der Vielzahl und Verschiedenartigkeit der Bindemittel über den Rahmen einer Abhandlung wie der vorliegenden weit hinausgehen würde.

Je nach ihrer Anwendung unterscheidet man

1. Farben, die zur Durchfärbung von Baustoffen, und
2. Farben, die zum Anstrich von Baustoffen dienen.

### 1. Farben zur Durchfärbung von Baustoffen.

Für die Durchfärbung von Baustoffen steht eine Reihe vorzugsweise anorganischer Pigmente zur Verfügung, mit Hilfe deren sich die von der Baustoffindustrie gewünschten Farbtöne erzielen lassen:

#### Weißfarben:

Lithopone,

Titanweiß.

#### Buntfarben:

Natürliche und künstliche Eisenoxyd-Farben (rote, gelbe und braune aller Farbnuancen),

Chromoxydgrün,  
Chromoxydhydratgrün,  
Ultramarinblau, -violett, -rot, -grün,  
Zementblau,  
Kobalt-Farben.

Ocker, ungebrannt und gebrannt,  
Umbra, ungebrannt und gebrannt,

#### Schwarzfarben:

Eisenoxydschwarz,  
Manganschwarz,  
Schieferschwarz,

Zementruß,  
Kohle-haltige Schwarzen.

Dabei ist grundsätzlich darauf hinzuweisen, daß eine Reihe der zu besprechenden Pigmente in verschiedenen, den einzelnen Anwendungsgebieten besonders angepaßten Sorten im Handel ist. So trifft man z. B. bei den Ockern Handels-sorten an mit Bezeichnungen wie Leimfarben-, Ölfarben- und Zementocker, die auf bestimmte Anwendungsgebiete ausdrücklich hinweisen, für welche die Sorten besonders geeignet sind; ebenso treffen wir auch bei Titanweiß, Ultramarinblau und vielen anderen derartige Sonderqualitäten an. Bei grundsätzlicher Benennung eines Pigmentes für bestimmte Anwendungsgebiete sind daher stets die hierfür vom Hersteller besonders empfohlenen Sorten zu verstehen; diese in jedem einzelnen Falle immer wieder besonders anzuführen, würde den Rahmen dieser Abhandlung überschreiten.

Neben dem gewünschten Farbton müssen aber die Pigmente noch ganz allgemein folgende Anforderungen erfüllen:

Die meisten Baustoffe enthalten als Bindemittel Kalk, Portlandzement oder auch Magnesiament, also Verbindungen, die mehr oder minder stark alkalische Reaktion besitzen; infolgedessen müssen die Pigmente alkali-beständig, kalk- und zementecht sein. Da die Baustoffe großenteils bei Außenarbeiten eingesetzt werden, sind Lichtechtheit und Wetterbeständigkeit zu fordern, ebenso Beständigkeit gegen aggressive Gase, wie schweflige Säure, Schwefelwasserstoff u. ä., die besonders in industriereichen Gegenden in der Atmosphäre in beträchtlichem Maße enthalten sind. Von großer Wichtigkeit ist weiterhin, daß die Pigmente die Abbindezeit der Baustoffe weder merklich verlängern noch verkürzen und auf die Schwindung keinen schädigenden Einfluß ausüben. Die Festigkeiten der Baustoffe, z. B. die Druck- und Zugfestigkeit von Beton, dürfen durch die Pigmente nicht herabgesetzt werden. Die Pigmente müssen ausblühecht sein, d. h. sie sollen weder ungeeignete Verschnittmittel noch solche Verunreinigungen enthalten, die nach dem Abbinden die gefürchteten Ausblühungen auf den Baustoffen hervorrufen können; ganz abgesehen davon, daß die Entstehung von Ausblühungen ihre Ursache im verwendeten Zement, dem Anmachwasser oder den Zuschlagstoffen haben oder auch in fehlerhafter Arbeitsweise begründet sein kann. An die Kornfeinheit der Pigmente sind

bei der Durchfärbungstechnik keine besonders hohen Anforderungen zu stellen; die Feinheit der handelsüblichen Produkte ist hierfür durchweg ausreichend. Allgemein wird man Pigmente mit hoher Mischkraft bevorzugen, die bei möglichst geringem Zusatz eine größtmögliche färbende Wirkung ergeben.

Welche Baustoffe kommen nun für eine Durchfärbung in Frage? Behandelt werden:

Asbestzementschiefer,  
Zementdachstein,  
Fassaden- oder Edelputz,  
Terrazzo und Zementfliesen,

Steinholz,  
Linoleum,  
Beton.

Wie der Name schon sagt, besteht der Asbestzement-schiefer aus einer Mischung von Zement und Asbest, die in der Art der Pappfabrikation nach verschiedenen Verfahren aufgearbeitet und sodann bei hohen Drucken gepreßt wird. Der Asbestzementschiefer ist zumeist rot oder grau gefärbt und dient vorzugsweise als Bedachungsmaterial.

Wegen seines geringen Eigengewichts können die Dachkonstruktionen wesentlich leichter gehalten werden als bei Verwendung von Tonziegeln; man gebraucht ihn deshalb vielfach zum Eindecken von Fabrikhallen, Flugzeugschuppen u. dgl. Durch besondere Oberflächenbehandlung lassen sich marmorähnliche Effekte erzielen; derartige Platten dienen zum Umkleiden von Waschbecken sowie als Sockelflächen in Treppenhäusern usw. In neuerer Zeit hat die Herstellung von Rohren aus Asbestzement-schiefer große Bedeutung erlangt; diese Rohre haben sich als Abfluß-, Druckrohre u. dgl. für industrielle Zwecke sehr gut bewährt.

Auch der Zementdachziegel ist zumeist rot oder grau gefärbt und kann in allen handelsüblichen Ziegelformen angefertigt werden, u. zw. im Gegensatz zu dem durch Brennen hergestellten Tonziegel auf kaltem Wege. Dabei wird der Ziegel zunächst aus ungefärbtem Beton geformt; dann wird in noch feuchtem Zustand die Farbmasse, die aus einer Mischung von Zement und Farbe besteht, aufgesiebt und sodann aufgespachtelt, wodurch die Oberfläche gleichzeitig genügend gedichtet wird. Der Zementdachstein hat sich vorzugsweise in den Gegenden Deutschlands eingeführt, die keine eigenen Tonvorkommen und Ziegelfabrikation besitzen, und hat sich als Bedachungsmaterial seit Jahren durchweg recht gut bewährt.

Für die farbige Gestaltung von Fassaden und auch Innenwandflächen findet der Fassaden- oder Edelputz Anwendung. Als Bindemittel sind enthalten Kalk, mitunter auch ein Anteil an Portlandzement, als Zuschlagstoffe Sand, Steinkörnung und Steinmehl verschiedener Korngröße sowie Farben zur Erzielung der gewünschten farbigen Effekte. Die fabrikmäßig hergestellten Edelputze werden als Trockenmörtel gebrauchsfertig geliefert und müssen bei Verarbeitung an der Baustelle lediglich mit Wasser angemacht werden. Sie werden dann auf den sog. Unterputz aufgespritzt oder mit der Kelle aufgetragen und mit Reibbrett, Kämnen, Schabern, Ziehklängen u. dgl. behandelt, um die verschiedenartigsten dekorativen Wirkungen zu erzielen.

Von den Baustoffen, die zu Wand- und Fußbodenbelägen verarbeitet werden, seien zunächst das Terrazzo und die Zementfliesen genannt. Terrazzo besteht aus einer Mischung von Zement als Bindemittel und Steinmehl, Steinkörnungen und geeigneten Farben als Zuschlagstoffen. Der Terrazzo wird entweder an der Baustelle als fugenloser Belag am Stück oder aber als fabrikmäßig hergestellte Platte verlegt. Zementfliesen werden in ähnlicher Weise hergestellt, wobei man sich zur Herstellung mehrfarbiger Platten besonderer Formen, insbes. der Streukastenschablonen, bedient.

Als Fußbodenbelag findet Steinholz weitgehende Anwendung, das als Bindemittel sog. Magnesiament — nach seinem Erfinder auch Sorel-Zement genannt — sowie organische und anorganische Füllstoffe und geeignete Farben enthält. Der Magnesia- oder Sorel-Zement entsteht durch Einwirkung von Magnesiumchlorid-Lauge auf Magnesit; als Füllstoffe dienen Holzmehl, Korkmehl, Lederabfälle, auch Steinmehle, Schlackenwolle u. dgl. sowie Asbestmehl oder Asbestfaser. Das Steinholz wird zumeist an der Baustelle als fugenloser Belag verlegt, durchweg in 2 Schichten, dem ungefärbten Unterboden und der gefärbten Deckschicht. Von einzelnen Firmen wird Steinholz auch in Form fertiger Platten in den Handel gebracht, die zu Wandverkleidungen, als Tischplatten und auch als Fußbodenbelag Anwendung finden.

Für Linoleum kann neben den oben angeführten Pigmenten auch eine Reihe von Teerfarbstoffen und anorganischen Pigmenten Anwendung finden, die für die Durchfärbung kalk- und zementhaltiger Baustoffe nicht in Frage kommen. Andererseits müssen an die Pigmente für Linoleum noch einige Spezialanforderungen gestellt werden. Sie müssen möglichst feinkörnig und voluminös sein und eine gewisse Hitzebeständigkeit (bis  $\sim 130^{\circ}$ ) besitzen; ferner dürfen sie die Durchtrocknung des Linoleums nicht beschleunigen, weshalb von der Verwendung mangan- und bleihaltiger Pigmente abzuraten ist. Das Grundprodukt für die Herstellung von Linoleum ist Leinöl, das in den „Oxydierhäusern“ der Linoleumfabriken auf großen Nesselbahnen zu Linoxyn oxydiert wird; aus diesem wird durch Verschmelzen mit Harzen der sog. Linoleumzement gewonnen, der mit Füllstoffen, wie Korkmehl oder Holzmehl, sowie mit Pigmenten verknetet und heiß auf Jute aufgewalzt wird. Auf diese Weise kann einfarbiges oder durch Mischen verschiedenartig gefärbter Linoleummassen auch mehrfarbiges Linoleum (Granitlinoleum) hergestellt werden. Neben dem in der Masse durchgefärbten Linoleum wird auch bedrucktes Linoleum hergestellt; für die Linoleumdrucklacke können die gleichen Pigmente wie für die Durchfärbung des Linoleums verwendet werden.

Ein neues, erst seit mehreren Jahren zu großer Bedeutung gelangtes Anwendungsgebiet haben einige Schwarzfarben für die Durchfärbung von Beton im Straßenbau gefunden. Als ein gewisser Nachteil machte sich nämlich bald nach Inbetriebnahme der Reichsautobahnen die ziemlich helle Eigenfarbe des Betons bemerkbar, durch welche die Befahrer der Straßen besonders im auffallenden Sonnenlicht mehr oder minder stark geblendet wurden. Man entschloß sich deshalb, die Fahrbahndecken auf ein stumpfes, nicht mehr blendendes Grau einzufärben und die Randstreifen, die sich von der Fahrbahndecke in der Farbe abheben müssen und zu diesem Zweck ursprünglich durch Aufwalzen einer Teer- oder Asphaltbetonschicht auf den ungefärbten Beton gekennzeichnet waren, in der Betonmasse schwarz durchzufärben. Hierfür konnten nur solche Schwarzfarben eingesetzt werden, die größtmögliche Echtheitseigenschaften besitzen und auch keinerlei schädigenden Einfluß auf die Festigkeit des Betons ausüben. Es wurden deshalb nach eingehender technischer Prüfung Liefer- und Prüfvorschriften erlassen, wonach für das Färben von Betonfahrbahndecken nur künstliches Eisenoxydschwarz und für den Betonrandstreifen besonders aufgearbeiteter Ruß (sog. Zementruß), die mit anderen Stoffen weder gestreckt noch geschönt sind, zugelassen sind. Die Erfahrungen, die man mit derartigen Einfärbungen bereits seit mehreren Jahren gemacht hat, sind in jeder Beziehung befriedigend.

## 2. Farben zum Anstrich von Baustoffen.

Das Gebiet, in welchem Pigmente zum Anstrich von Baustoffen verwendet werden, ist außerordentlich umfangreich und umfaßt Außen- und Innenanstriche von Wandflächen aller Art, Außen- und Innenanstriche auf Holzwerk aller Art und Rostschutzanstriche.

Auch an die hierfür in Frage kommenden Pigmente sind einige allgemeine Anforderungen zu stellen, die zunächst besprochen seien. Die Mahlfineinheit soll möglichst groß sein; i. allg. wird man zumindestens fordern müssen, daß die Pigmente auf dem 10000-Maschen-Sieb einen Rückstand von höchstens 0,5% hinterlassen. Gute Deckfähigkeit ist — abgesehen von Spezialarbeiten in Lasurtechnik — ebenfalls wesentlich. Da ein großer Teil der in Betracht kommenden Pigmente ausgezeichnete Deckkraft besitzt, können sie mehr oder minder stark mit geeigneten Substraten verschnitten werden; auch diese Verschnitte besitzen eine für die Praxis ausreichende Deckkraft, so daß für die meisten Anstrichzwecke die Pigmente nur in verschnittener Form zur Anwendung kommen. Der Bindemittelbedarf der einzelnen Pigmente ist an und für sich verschieden; i. allg. wird man Pigmente bevorzugen, bei denen er gering ist. Ausreichende Lichtechtheit ist für alle Anstrichfarben zu fordern, für den Außenanstrich außerdem noch Wetterbeständigkeit. Für den technisch richtigen Einsatz der einzelnen Pigmente von ausschlaggebender Bedeutung ist jedoch in erster Linie ihre Verträglichkeit einmal mit den Bindemitteln und zweitens mit den Untergründen.

Für den Anstrich von Baustoffen stehen heute folgende Bindemittelgruppen zur Verfügung:

- I. Kalk,
- II. Wasserglas,
- III. Leim (Haut- und Knochenleim, Pflanzenleim, Kleister, Casein-Leim, Cellulose-Leim),
- IV. Emulsionen (auf Basis von fetten Ölen, Natur- und Kunstharzen, Polymerisaten),
- V. Öl (Leinölfirnis, Standöl, EL-Firnis, Eistanfirnis),
- VI. Lacke (auf Basis fetter Öle und Natur- und Kunstharzen, Spritlacke, synthetische Lacke).

Kalk, Wasserglas, Öl und Lacke sind als Bindemittel für Innen- und Außenanstriche geeignet, Leim kommt aus-

schließlich für Innenarbeiten in Betracht; Emulsionen werden je nach ihrer Zusammensetzung nur für Innen-, aber auch für Außenanstriche empfohlen.

Bei den Untergründen hat man zu unterscheiden

1. solche, die chemisch wirksam sind; hierzu rechnen in der Hauptsache alkalisch reagierende frische Kalk-, zementhaltige Kalk- und Zementputze, kalk- oder zementhaltige Kunststeine aller Art, Asbestzementschieferplatten u. dgl.;
2. solche, die chemisch nicht wirksam sind, also alte Putze aller Art, Holz, Metalle, Glas, Papier u. dgl.

Wenn nunmehr die Pigmente unter Berücksichtigung ihres Verhaltens in den einzelnen Bindemittelgruppen und auf den verschiedenen Untergründen besprochen werden, so können zunächst die beiden erstgenannten Bindemittel, Kalk und Wasserglas, herausgenommen werden, weil für sie nur eine begrenzte Anzahl von Pigmenten mit hoher Alkali-Beständigkeit in Frage kommt; es sind dies in der Hauptsache die Pigmente, die bereits für die Durchfärbung von Baustoffen genannt wurden, die der Übersicht halber und mit einer Reihe von Ergänzungen nochmals aufgeführt seien:

### Weißfarben:

Lithopone,  
Titanweiß,  
Zinkweiß und Zinkoxyd.

Diese Pigmente finden in der Praxis hauptsächlich in der Wasserglastechnik Anwendung; für Kalk-Farben kommen sie nur selten in Frage, da das Kalkhydrat nicht nur als Bindemittel, sondern gleichzeitig auch als Weißfarbe wirkt.

### Buntfarben:

Künstliche und natürliche Eisenoxyd-Farben aller Farbönungen,  
Ocker, ungebrannt und gebrannt,  
Umbrä, ungebrannt und gebrannt,  
Terra di Siena, ungebrannt und gebrannt,  
Chromoxydgrün,  
Chromoxydhydratgrün sowie das hieraus durch Verscheiden mit Schwerspat hergestellte Permanentgrün,  
Viktoriagrün — aus Permanentgrün durch Abnuancieren mit Gelbpigmenten hergestellt —, besitzt je nach den verwendeten Gelbpigmenten wechselnde Kalk-Beständigkeit.

Ultramarinblau, -violett, -rot, -grün,  
Zementblau,  
Kobalt-Farben,  
Chromorange, nur für Kalk, nicht für Wasserglas geeignet,  
Chromrot, nur für Kalk, nicht für Wasserglas geeignet,  
Neapelgelb, nur für Kalk, nicht für Wasserglas geeignet

### Schwarzfarben:

Eisenoxydschwarz,  
Manganschwarz,  
Schieferschwarz,  
Gelegnete Ruße,  
Kohlehaltige Schwarzen.

Für die Verwendung in Wasserglas scheiden überdies Farben, die freie Säuren oder Gips enthalten, grundsätzlich aus, da sie das sog. „Stocken“ des Wasserglases, das Erstarren zu einer griesligen, nicht mehr verstreichbaren Masse, hervorrufen. Die im Handel befindlichen Silicat-Farben, die zumeist mit einem Spezialwasserglas als Bindemittel geliefert werden, sind Mischungen geeigneter Pigmente mit verkieselungsfähigen Zusätzen.

Nun die Pigmente für die übrigen Bindemittelgruppen, nämlich die Leim-, Emulsions-, Öl- und Lackfarben.

Von den Weißpigmenten sind Lithopone, Titanweiß, Zinkweiß und Zinkoxyd bereits bei den Kalk- und Wasserglasfarben behandelt. Sie sind grundsätzlich auch in allen übrigen Bindemitteln und auf allen Untergründen verwendbar, wobei jedoch hinsichtlich der einzelnen Produkte folgende Einschränkungen zu machen sind:

Zinkweiß und Zinkoxyd neigen in Spritlacken, z. T. auch in Kunstharz-emulsionen, zum Eindicken und scheiden deshalb für diese Zwecke aus. Dasselbe gilt für die zinkweißhaltigen Titanweiß-Marken; auch die normalen Lithopone-Marken können einen geringen Gehalt an Zinkoxyd aufweisen, der sich in Spritlacken ebenfalls ungünstig auswirken kann; es stehen deshalb Spezial-Lithopone-Sorten für Spritlacke zur Verfügung. Als weiteres, bisher noch nicht besprochenes Weißpigment kommt für Außenanstrich Bleiweiß in Frage, für Innenarbeiten ist es verboten. Es findet vorzugsweise für Ölfarbenanstriche Verwendung, mit Emulsionen ist es nicht in allen Fällen verträglich. Das Sulfobleiweiß findet ähnliche Anwendung wie das Bleiweiß.

Kalkspat und Kreide sowie Schwerspat haben hauptsächlich als Substrate Bedeutung, in einigen Anstrichtechniken finden sie aber auch als Weißfarbe Verwendung. Sie besitzen in wäßrigen Bindemitteln ausreichende Deckfähigkeit und werden deshalb in Leim- und auch Wasserglasfarben verarbeitet. Seit neuerer Zeit sind besonders aufgearbeitete Schwerspat-Sorten im Handel, die in einigen anstrichtechnischen Eigenschaften dem gewöhnlichen Schwerspat überlegen sind.

An Buntfarben, die für Leim-, Emulsions-, Öl- und Lackfarben in Frage kommen, stehen zunächst alle diejenigen Pigmente zur Verfügung, die bei der Kalk- und Wasserglastechnik

bereits besprochen sind; sie sind auch in den übrigen Bindemitteln und auf allen Untergründen verwendbar. Zu dieser sehr vielseitig anwendbaren Gruppe tritt nun noch eine Reihe von Pigmenten, die infolge einer mehr oder minder starken Empfindlichkeit gegen Alkalien für alkalisch reagierende Bindemittel und Untergründe ausscheiden, in den geeigneten Anstrichtechniken aber eine äußerst ausgedehnte Anwendung finden. Dieser Pigmentgruppe sind als wesentlichste Vertreter zuzurechnen:

Chromgelb,	Zinkgrün,
Zinckgelb,	Molybdatrot,
Berlinerblau (auch Pariser-, Milori-, Preußischblau genannt),	Barytgelb,
Chromgrün,	Cadmiumgelb, Cadmiumrot.

Chromgelb wird in einer Reihe verschiedener Nüancen, die vom grünstichigen zum rotstichigen Gelb reichen, hergestellt und vorzugsweise in Öl- und Lackfarben sowie auch in Leim- und Emulsionsfarben verwendet; Casein-Leime scheiden infolge ihrer Alkalität als Bindemittel aus, ebenso ist bei Verwendung alkalischer Emulsionen eine gewisse Vorsicht geboten. Chromgelb dient in großen Mengen auch zur Herstellung von Chromgrün, das weiter unten noch besprochen wird. Chromorange und Chromrot sind bereits bei den Kalkfarben erwähnt; sie sind wesentlich alkali-beständiger als Chromgelb und infolgedessen neben den für Chromgelb benannten Techniken auch für Kalk-Farben und auf alkalischen Untergründen verwendbar, für Wasserglas scheiden sie aus.

Zinckgelb ist in seinen Echtheitseigenschaften dem Chromgelb ähnlich, so daß das bei Chromgelb Gesagte auch für das Zinckgelb zutrifft. Es wird als gelbe Farbe in nur geringem, zur Herstellung von dem noch zu besprechenden Zinkgrün dagegen in großem Maßstabe verwendet.

Berlinerblau findet für Leim-, Öl- und Lackfarben Verwendung; seine Alkali-Empfindlichkeit ist sehr groß, so daß man von seiner Verwendung auch in nur schwach alkalisch reagierenden Bindemitteln, wie Pflanzenleim und Emulsionen, Abstand nehmen muß. In großen Mengen wird Berlinerblau in der Fabrikation von Chromgrün und Zinkgrün eingesetzt.

Chromgrün ist eine Mischung von Chromgelb mit Berlinerblau, die auf trockenem oder nassem Wege erfolgen kann. Im ersteren Fall werden die Komponenten in Pulverform, im letzteren in Form wäßriger Pasten vermahlen. Die nach dem Naßverfahren hergestellten Mischungen sollen durchweg etwas bessere Deckkraft, Lichtechtheit und Wetterbeständigkeit haben als die durch Trockenmischung gewonnenen; auch sollen sie die Erscheinung des „Ausblauens“ — eine gewisse Entmischung der Blaukomponente in angeriebenen Farben — nicht so stark zeigen. Chromgrün steht in einer großen Farbskala vom hellsten, gelbstichigen bis dunkelsten, blautichigen Grün zur Verfügung; seine Anwendungsmöglichkeiten sind erwartungsgemäß die gleichen wie die von Chromgelb bzw. Berlinerblau, also vorzugsweise Leim-, Öl- und Lackfarben, Verarbeitung in alkalischen Leimen und Emulsionen scheidet durchweg aus.

Zinkgrün besteht aus einer Mischung von Zinckgelb und Berlinerblau und wird in gleicher Weise wie Chromgrün hergestellt. Für seine Anwendungsmöglichkeiten gilt im großen und ganzen das Gleiche wie für Chromgrün.

Molybdatrot, ein erst in jüngeren Jahren in den Handel gekommenes anorganisches Pigment, steht chemisch dem Chromgelb nahe, enthält aber neben Bleichromat und Bleisulfat noch einen Anteil an Bleimolybdat. Es ist ein sehr leuchtendes, reines Rot, das vorzugsweise für Öl- und Lackfarben Anwendung findet; auch für Leim- und Emulsionsfarben ist es brauchbar unter der Voraussetzung, daß diese Bindemittel neutral oder nur schwach alkalisch sind.

Barytgelb findet in beschränktem Maße in Leim-, Öl- und Lackfarben Verwendung, bemängelt wird mitunter, daß es in wäßrigen Bindemitteln zu Ausblühungen Anlaß geben soll.

Cadmiumgelb und Cadmiumrot werden wegen ihres hohen Preises für Anstrichzwecke nur wenig verarbeitet und kommen dann für Leim-, Emulsions-, Öl- und Lackfarben in Frage. Bei Verwendung für Außenanstriche wird die nicht ganz ausreichende Wetterbeständigkeit von Cadmiumgelb bemängelt.

Von den **Schwarzfarben** stehen zunächst die bereits für die Durchfärbung von Baustoffen sowie für Kalk- und Wasser-glasfarben geeignet genannten Pigmente, nämlich

Eisenoxydschwarz,	Ruß,
Manganschwarz,	Kohle-haltige Schwarzen,
Schieferschwarz,	

zur Verfügung, die auch für alle anderen Bindemittel und auf allen Untergründen verwendbar sind. Hinzu kommen für Anstrichzwecke noch

Ilmenitschwarz,	Eisenglimmer,
	Graphit,

die ebenfalls ohne Einschränkung verwendet werden können, die beiden letzten besonders in Deckfarben für Rostschutzdeckanstriche.

Als Farbkörper, die erst in jüngerer Zeit für den Anstrich von Baustoffen Bedeutung gewonnen haben, seien noch die **Leuchtfarben** erwähnt. Besonders die nachleuchtenden

Farben haben heute infolge der kriegsbedingten Verdunkelung weitgehende Anwendung gefunden.

Hinsichtlich der Eigenschaften haben wir zu unterscheiden zwischen Zinksulfid-Leuchtfarbe und Erdalkalisulfid-Leuchtfarben. Zinksulfid-Leuchtfarbe zeigt nach dem Verlöschen der anregenden Lichtquelle in den ersten Minuten i. allg. eine stärkere Nachleuchthelligkeit als Erdalkalisulfid-Leuchtfarben, klingt aber rascher ab. Praktisch rechnet man z. B. beim „Leuchtgelb“ der I. G. mit einer Nachleuchtdauer von 8—10 h, beim „Leuchtblau“ der I. G. mit 15—20 h. Da heute noch keine einheitlichen Richtlinien für die Verarbeitung und Anwendung der nachleuchtenden Farben bestehen, soll hier nur von den eben genannten Produkten die Rede sein. Voraussetzung für die Wahrnehmbarkeit der nach mehrstündiger Abklingdauer noch vorhandenen, verhältnismäßig geringen Helligkeit ist ein vollkommen ausgeruhtes Auge. Es empfiehlt sich daher, Leuchtfarben entsprechend ihrer praktischen Aufgabe nur des Nachts zu prüfen.

Für beide Leuchtfarben gilt hinsichtlich der Anstrichtechnik folgendes:

1. Der Leuchtfarbenanstrich soll auf einem möglichst weißen Grund erfolgen. Zweckmäßig ist die Verwendung von Lithopone oder Titanweiß für den Grundanstrich.
2. Es sind nur gut lichtdurchlässige, möglichst wasserhelle, nicht gilbende Bindemittel zu verwenden.
3. Leuchtfarben dürfen nur von Hand angerieben werden, da jede Kornerstörung das Nachleuchten beeinträchtigt.
4. Die verhältnismäßig grobkörnige Beschaffenheit der Leuchtfarben macht während des Streichens ein häufiges Aufrühren des Ansatzes erforderlich.

Hinsichtlich der Wahl der Bindemittel unterscheiden sich die beiden Farben wesentlich:

1. Leuchtgelb kann auf Grund seiner chemischen Beständigkeit in jedem Bindemittel verarbeitet werden, das die eben genannten optischen Forderungen erfüllt. Es ist alkali- und kalkecht.
2. Leuchtblau kann dagegen wegen seiner Feuchtigkeitsempfindlichkeit nur in einem klaren, indifferenten Kunstharzlack, dem Spezialeinbettungsmittel (Polystyrol), verwendet werden.

Hauptanwendungsgebiet für Leuchtgelb ist der Innenanstrich großer Wand- und Deckenflächen. Derartige Anstriche wirken beim Ausfall der normalen Raumbelichtung als Notbeleuchtung, die in Rettungsstellen, Befehlsstellen, Bunkern usw. wertvolle Dienste leistet. Leuchtblau wird hauptsächlich für Markierungsanstriche verwendet, die die Aufgabe haben, in verdunkelten Städten die Verkehrssicherheit zu erhöhen. Versuche, die nachleuchtenden Farben auch zur Erhöhung der Sicherheit in Bergwerken einzusetzen, sind zur vollen Zufriedenheit verlaufen.

Ein Spezialgebiet des Anstrichs, dem besondere Bedeutung zukommt, ist der **Rostschutz**. Die vielseitigen Anforderungen, die an Rostschutzfarben gestellt werden, sind nicht allein von der Pigmentseite zu erfüllen, sondern machen auch die Verwendung geeigneter Bindemittel erforderlich. Auf letztere einzugehen, würde über den Rahmen des Aufsatzes hinausgehen, aber auch zur Pigmentfrage können im Hinblick auf den Umfang, den das Schrifttum über die Rostschutzfrage angenommen hat, nur die wichtigsten Hinweise gegeben werden.

Für Grundanstriche wird seit langen Jahren und mit bestem Erfolg Bleimennige verwendet, die in verschiedenen Sorten, je gewöhnliche, hochprozentige, hochdisperse u. a., im Handel ist. Normalerweise wird sie in reiner Form verarbeitet, kann jedoch auch, ohne an rostschützender Wirkung einzubüßen, mit geeigneten Verschnittmitteln, wie Schwerspat, Eisenoxydrot u. dgl., abgeschwächt werden. In neuerer Zeit finden für manche Zwecke an Stelle von Bleimennige erfolgreich hochprozentige, reine Eisenoxydrot, die einen Anteil an Zinkoxyd enthalten, Verwendung. Außerdem steht noch eine Reihe von Spezialpigmenten, die auf verschiedenster Grundlage aufgebaut sind, im Gebrauch.

Für die Deckanstriche kann, je nach dem gewünschten Farbton, die Mehrzahl der für Anstrichzwecke benannten Pigmente dienen.

Eine besondere Art des Korrosionsschutzes für Metalle ist die Emaillierung. Emails schützen jahrzehntelang gegen den Angriff von Atmosphärien, kaltem und heißem Wasser sowie schwachen Basen und Säuren. Man unterscheidet Emails auf Nichteisenmetallen, z. B. auf Kupfer für Kunstgewerbegegenstände, Abzeichen u. a., und Eisen-Emails. Technische Bedeutung haben nur die letzteren. Im Bauwesen spielen die Emails eine Rolle als Überzug für sanitäre Einrichtungen, Ausgüsse, Waschbecken, Badewannen, Konsole und Beschläge sowie als Überzüge für Herde und Zimmeröfen. Die Emaillierung von außenliegenden Bauteilen hat sich bisher nur bei Schildern durchgesetzt. In gewissem Umfange wird sie jedoch auch durchgeführt für Dachrinnen (Metalleinsparung) sowie für Verkleidungen z. B. von Schaufel Fenstern und Ladeneingängen, auch zu Reklamezwecken.

Emails sind leichtschmelzende Glasarten, die überwiegend deckend gefärbt sind. Man unterscheidet Grundemails, die die Verbindung zwischen Eisen und Email herzustellen haben, und Deckemails, die über das Grundemail aufgeschmolzen werden und dem Gegenstand das gewünschte Aussehen verleihen. Es gibt verschiedene Typen von Emails für Gußeisen und für Bleche. Die Emails werden ähnlich wie Gläser geschmolzen aus kieselsäurehaltigen Rohstoffen, wie Quarz, und Flußmitteln, als da sind Alkali, Erdalkali, Fluor- und Bor-Verbindungen. An Stelle der in Europa in den letzten Jahren nicht zur Verfügung stehenden Bor-Verbindungen sind in größerem Umfange Titan-Verbindungen, z. B. Alkali-Titan-Silicate, getreten.

Als Trübungs- und Färbemittel kommt eine große Zahl von chemischen Verbindungen und speziellen Farbkörpern in Frage, die meistens Metalle enthalten, z. B. Antimon (weiß), Kobalt (blau), Chrom (grün), Eisen (braun) usw. Die Emailfarben sind in der Hauptsache entweder Oxyd-Mischungen oder feste Lösungen verschiedener Oxyd-Verbindungen oder Mischkristalle, doch werden auch andere Verbindungen eingesetzt, z. B. Cadmiumsulfide und -selenide für gelbe und rote Töne.

Die Emails werden bei Kirschlor-Glut, d. h. bei 800—900°, auf das Eisen aufgeschmolzen. Um eine genügende chemische Beständigkeit zu erzielen, darf man die Emails nicht zu leichtschmelzend einstellen. Moderne Emails erfüllen hohe Ansprüche sowohl hinsichtlich Aussehen, wie Deckkraft, Glätte und Glanz, als auch bezüglich der Beständigkeit im Verbrauch.

Die bisher besprochenen Pigmente sind mit Ausnahme der kohlehaltigen Schwarzfarben sämtlich anorganischer Natur; auch in der sehr umfangreichen Klasse der Teerfarben steht eine Reihe von Farbstoffen zur Verfügung, die für Anstrichfarben mit gutem Erfolg verwendbar sind. Für die gelben und roten Töne der Farbskala kommen fast ausschließlich Azofarbstoffe in Betracht, die z. B. unter den Handelsnamen Hansagelb und Litholrot auf dem Markt sind. Als besonders hervorragende Pigmentfarbstoffklasse haben sich die Phthalocyanine bewährt, eine neue Klasse von organischen Farbstoffen, deren besonderer Vorzug die überragende Lichtechtheit bei

äußerster Klarheit des Tones ist. In der Praxis kommen die Teerfarben selten in reiner Form, sondern meist in Mischung mit geeigneten Substraten zur Anwendung; diese Mischungen werden durch Verkollern oder Verlacken des Farbstoffes hergestellt.

Die organischen Pigmente fallen bei der Herstellung entweder gleich als unlösliche Farbstoffe an oder müssen durch Verlackung aus der wasserlöslichen Form in unlösliche Pigmente umgewandelt werden. Bei den zur Verlackung geeigneten Farbstoffen richtet sich die Verlackungsmethode nach den Eigenschaften des Farbstoffs. Bei basischen Farbstoffen verlackt man z. B. durch Fixieren auf Ton. Farblacke aus sauren Farbstoffen stellt man durch Fällen auf Metallsalze, wie Calcium und Barium, her.

Auch die als wasserunlösliche Pigmente anfallenden organischen Farbstoffe können in den meisten Fällen nicht in reiner Form als Farbstoffe Verwendung finden. Es ist erforderlich, die Farbstoffe mit geeigneten Substraten zu verschneiden, was bei der hohen Farbstärke der organischen Pigmente weitgehend möglich ist. Der Verschnitt erfolgt durch Verkollern der Farbstoffe mit dem Verschnittmittel im Kollergang. Bei löslichen Farbstoffen, die verlackt werden müssen, kann der Verschnitt gleich bei der Verlackung erfolgen.

Die Teerfarben sind wegen ihrer sehr reinen, leuchtenden Farbtöne heute für manche Anstrichzwecke unentbehrlich; je nach ihrer Zusammensetzung sind ihre Eigenschaften und deshalb auch ihre Anwendungsmöglichkeiten verschieden.

Man wird sie in der Hauptsache für Innenanstriche einsetzen, wofür Farbstoffe mit bester Lichtechtheit — eine besondere Gruppe auch mit guter Kälteechtheit — zur Verfügung stehen. Für Außenanstriche, an die meist die Forderung mehrjähriger Haltbarkeit gestellt wird, besitzen sie auf die Dauer nicht die erforderliche Wetterbeständigkeit; dagegen sind geeignete Sorten für solche Außenarbeiten, die an und für sich öfters erneuert werden, wie Reklamemalereien u. dgl., durchaus verwendbar.

Eingeg. 10. Oktober 1942. [36.]

## Fortschritte auf dem Gebiete der großtechnischen Betriebsapparaturen

### 6. Verdampfer \*) Von Dr.-Ing. BRUNO WAESER, Strausberg b. Berlin

#### A. Theoretisches und Allgemeines.

Überblickt man die in den Berichtsjahren erschienenen Veröffentlichungen rechnerisch-theoretischer Art im ganzen, dann fällt in die Augen, daß sie in allererster Linie die Betrachtung des Wärmedurchganges, also nur eine Vorstufe des eigentlichen Verdampfungsvorganges, zum Gegenstand haben. *Stroebe*, *Baker* u. *Badger*<sup>1)</sup> erörtern zunächst die Wärmedurchgangszahlen von Filmen siedender Flüssigkeiten (für Wasser, Zuckerlösung und das Reinigungsmittel Duponol) in einem senkrechten Verdampfer mit langem Kupfer-Rohr (6,1 m bei 4,5 cm Weite). Es besteht eine für Konstruktionszwecke verwendbare Beziehung zwischen der mittleren Flüssigkeitstemperatur  $t_L$ , der Dampftemperatur  $t_v$ , dem stündlichen Durchsatz  $w$ , dem spez. Gewicht  $s$  und der gesamten mittleren Temperaturdifferenz  $\Delta t_0$  ( $v$  = spezif. Dampfvolumen):

$$t_L = t_v + \left[ \frac{2 \cdot 8 \cdot w^{0,5} \cdot s \cdot (0,1 v)^{0,023} \Delta t_0}{(\Delta t)^{1,15}} \right]_x$$

wobei die Wärmedurchgangszahl von der Oberflächenspannung und dem Netzvermögen der Flüssigkeit stark beeinflusst zu werden scheint. *Baker*, *Kazmark* u. *Stroebe*<sup>2)</sup> besprechen sodann die Wärmeübergangskoeffizienten für Dampf und senkrechte Rohre von 6,1 bzw. 3,66 bzw. 2,44 m Länge. Die entworfenen Schaulinienbilder lassen einen Übergang von laminarer zu turbulenter Strömung nicht erkennen, obwohl letztere mindestens in einem Teil des Rohres herrschen dürfte. Die Wärmedurchgangsgeschwindigkeit wird also offenbar und wenigstens innerhalb des untersuchten Bereichs durch Turbulenz im Dampfkondensatfilm nicht maßgebend beeinflusst. Ein Beitrag von *Foust*, *Baker* u. *Badger*<sup>3)</sup> bezieht sich auf Flüssigkeitgeschwindigkeiten und Wärmedurchgangszahlen in einem Verdampfer mit natürlichem Kreislauf. Die Wärmedurchgangszahlen  $U$  und die Umlaufgeschwindigkeiten  $u$  der Flüssigkeit nehmen mit steigendem Temperaturgefälle und höherem Koch-

punkt zu. Während jedoch die Werte von  $U$  im untersuchten Bereich mit niedrigerem Flüssigkeitsstand wachsen, erreichen diejenigen von  $u$  ein Maximum bei einem solchen etwas oberhalb des oberen Rohrbodenrandes. Verglichen mit den anfänglichen Voraussetzungen findet Sieden nur in einem ungleich kleineren Abschnitt des Rohres statt, und die Flüssigkeitstemperaturen liegen im ganzen Rohr den Dampftemperaturen i. allg. näher. *Rhodes* u. *Bridges*<sup>4)</sup> stellen für die Wärmeübertragung auf siedende Flüssigkeiten fest, daß Kernsieden an Einzelpunkten, Filmsieden aber an der ganzen mit einem Dampffilm bedeckten Heizfläche erfolgt. Der Übergang vom erstere zum letzteren vollzieht sich bei bestimmter kritischer Temperaturdifferenz. Er ist weitgehend abhängig von der Benetzbarkeit der festen Heizfläche durch die siedende Flüssigkeit und wird beim Vorliegen eines Öl- oder Ölsäurefilms auf dem Stahlheizrohr merklich herabgesetzt. Da Soda- oder Kochsalz-Zusatz die Ölhäute entfernt, begünstigen diese Zusätze daher gleichzeitig das Kernsieden. An verchromten Heizflächen tritt der Übergang zum Filmsieden des Wassers bei erheblich niedrigerer Temperatur ein als an Stahl.

*Fritz*<sup>5)</sup> gibt eine gute Zusammenfassung vieler mit dem Wärmeübergang an siedende Flüssigkeiten zusammenhängender Fragen. Eine Studie von *Akin* u. *McAdams*<sup>6)</sup> erstreckt sich wiederum auf die Wärmeübertragung beim Sieden in Verdampfern mit natürlichem Kreislauf. Es werden die Koeffizienten beim Wärmeübergang von Dampf in vernickelten und verchromten Kupfer-Rohren auf bei atmosphärischem Druck sowie im Vakuum siedende Flüssigkeiten (Wasser, Isopropyl-, Isobutyl-, Butylalkohol) ermittelt. Der maximale Wärmeübergang ist unter Atmosphärendruck bei Wasser etwa 3mal so groß wie bei den untersuchten Alkoholen, bei denen höhere Übertemperaturen erforderlich sind. Während der Bericht von *Brajnkoff*<sup>7)</sup> über Verdampfung allgemeiner Art ist, widmet *Koch*<sup>8)</sup> der Berechnung des Wärmeüberganges durch Gasstrahlung bei Kohlensäure und Wasserdampf weitergehende Ausführungen, wobei er die Berechnungen von

\*) Zwischen 15. Mai 1939 und 31. Dezember 1941 wurden 92 Veröffentlichungen und Patente annähernd chronologisch berücksichtigt; vgl. Chem. Fabrik 12, 509 [1939]; *Waeser*, Der chem. Apparatebau, Berlin 1942.

<sup>1)</sup> Ind. Engng. Chem. 31, 200 [1939] bzw. Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 35, 17 [1939] (O. 1939 I, 4097, II, 485).

<sup>2)</sup> Ind. Engng. Chem. 31, 214 [1939] bzw. Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 35, 127 [1939] (O. 1939 I, 4098, II, 2357); Chem. Fabrik 12, 360 [1939].

<sup>3)</sup> Ind. Engng. Chem. 31, 206 [1939] bzw. Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 35, 45 [1939] (O. 1939 I, 4098, II, 485).

<sup>4)</sup> Ind. Engng. Chem. 30, 1401 [1938] bzw. Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 35, 173 [1939] (O. 1939 I, 4616, II, 436).

<sup>5)</sup> Z. Ver. dtsh. Ing. 82, 415 [1938].

<sup>6)</sup> Ind. Engng. Chem. 31, 487 [1939] (O. 1939 II, 917) bzw. Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 35, 137 [1939] (O. 1939 II, 2357).

<sup>7)</sup> Chem. Prod. chem. News 1, 79 [1939] (O. 1939 II, 1343).

<sup>8)</sup> Feuerungstechn. 27, 163 [1939] (s. a. 18, 82 [1930]).

Münzinger, Eckert und Michael mit heranzieht. Kitschgin<sup>9)</sup> erläutert die Bestimmungsmethodik für Wärmeübergangszahlen in Eindampfapparaturen. Radowicki<sup>10)</sup> gibt einen Überblick über Verdampfer mit Umlaufpumpen, indem er dabei u. a. die Unterschiede im Temperaturverlauf bei Verdampfung mit natürlichem und mit künstlichem Umlauf aufzeigt. Auf die gründliche Untersuchung von Damköhler<sup>11)</sup> über Strömungs- und Wärmeübergangsprobleme in der chemischen Technik und Forschung mag an dieser Stelle nur verwiesen sein. Morandi<sup>12)</sup> erläutert die Berechnung der Wärmeübertragung an einem praktischen Beispiel. Widell<sup>13)</sup> schildert die Verhältnisse der Wärmeübertragung durch Gasstrahlung von Rauchgasen.

Die Veröffentlichung von Hewson u. Rees<sup>14)</sup> über Dampferzeugung gehört nur indirekt hierher. Böhm<sup>15)</sup> verbreitet sich über die zeichnerische Ermittlung der Wärmeübergangszahlen bei Rohrbündeln, während Matthias<sup>16)</sup> einen gedrängten Überblick über die Verdampf- und Destillierverfahren der chemischen Industrie bringt. Von Piazza<sup>17)</sup> rührt ein Beitrag über die direkte Ableitung der mittleren Temperaturen in Wärmeaustauschern bzw. von Finzi-Contini<sup>18)</sup> ein solcher über ihre Berechnung her. Hinsichtlich der Pflege von Verdampfern sind gute saubere Heizflächen sowie Kontrolle der Pumpen Hauptfordernisse<sup>19)</sup>. Die Arbeit von Boarts, Badger u. Meisenberg<sup>20)</sup>, die sich auf den Wärmeübergang bei Verdampfern mit Zwangsumlauf bezieht, ist in der Zeitschrift „Chemische Fabrik“ als Umschaunotiz so ausführlich gewürdigt worden, daß hier die Wiedergabe der Zusammenfassung genügen mag. In den Vorwärmezononen von Verdampfern bedingt vorwiegend die turbulente Flüssigkeitsströmung den Wärmeübergang. Die Wärmeübergangszahlen liegen dabei in den Verdampfzonen wesentlich über jenen in den Nichtsiedezonen. In den Verdampfzonen selbst sind jeweils drei Zonen der Wärmeübertragung zu unterscheiden: Anwärmezononen ohne Dampfblasenbildung, Anwärmezononen mit Dampfblasenbildung an den Rohrwandungen, die aber in den Flüssigkeitskernen kondensieren, sowie Verdampfzonen mit Bildung stabiler Dampfblasensäulen nach Erreichen der Verdampfertemperatur in der ganzen Flüssigkeit. Auf einen interessanten Vortrag von Prüger<sup>21)</sup> über die Verdampfungsgeschwindigkeiten von Flüssigkeiten und eine Veröffentlichung von Hofmann<sup>22)</sup>, die den Wärmeübergang und die Druckverluste in Rohrbündeln betrifft, mag hier lediglich empfehlend verwiesen sein. Im Anschluß an ältere Beiträge<sup>23)</sup> berichten Baker u. Tsao<sup>24)</sup> über Kondensation von Dämpfen auf einem waagerechten Rohr sowie Wärmeübergangszahlen für binäre Kondensation von Dämpfen des Wassers und damit nicht mischbarer organischer Flüssigkeiten (Benzol, Toluol, Chlorbenzol, Tri- und Perchloräthylen). Es wird angenommen, daß die sich in den Film aus organischer Flüssigkeit einbettenden, kondensierten Wassertropfen die dem Rohr anliegende Filmfläche aufrauen und den Film mit einer verhältnismäßig so gut wärmeleitenden Hülle umgeben, daß dadurch auch die Wärmeleitung des Gesamtfilms erhöht wird. Bedeutet  $h_t$  den Wärmeübergangskoeffizienten und  $D$  den Rohrdurchmesser (im Original alles in englischen Einheiten), dann ergeben sich unabhängig von Temperaturdifferenzen folgende Gleichungen

$$\frac{h_t}{(1-0,0167/D)} = \frac{500}{(1-0,0085 \cdot \text{Vol. \% H}_2\text{O})} + 80 \text{ oder}$$

$$h_t = 366 \cdot (1/D)^{1/4} \cdot \frac{1-0,00284/D}{1-0,0085 \cdot \text{Vol. \% H}_2\text{O}} + \frac{1,67}{D}$$

Insinger u. Bliss<sup>5)</sup> entwickeln experimentell die Bezugsgleichung

$$\log Y = 0,363 + 0,923 \log X - 0,047 (\log X)^2.$$

Sie bezeichnen mit  $h$  die spez. Wärmedurchgangszahl, mit  $p$  die Dampfdichte, mit  $\sigma$  die Oberflächenspannung der Flüssigkeit, mit  $C$  ihre spez. Wärme, mit  $K$  die Wärmeleitfähigkeit, mit  $\rho_L$  die Dichte der Flüssigkeit, mit  $v$  die latente Verdampferwärme, mit  $J$  das mechanische Wärmeäquivalent, mit  $g$  die Erdbeschleunigung, mit  $Q$  die Wärmemenge, mit  $A$  die Größe der Heizfläche und mit  $Q/A\Theta$  die Wärmeströmungsdichte und finden

$$Y \text{ zu } \frac{h(p\sigma)^{0,5}}{(C \cdot K \cdot \rho_L^3 \cdot \sqrt{v^3 \cdot J^3 \cdot g})^{0,5}} \cdot 10^{10} \text{ bzw.}$$

$$X \text{ zu } \left( \frac{Q}{A\Theta \rho_L \sqrt{v^3 \cdot J \cdot g}} \right) \cdot 10^{10}$$

In siedenden Flüssigkeiten erweist sich die spez. Wärmedurchgangszahl beim Fehlen von Verunreinigungen als unabhängig von Zeit sowie Form und Gestalt der Heizbedarfsflächen, merklich abhängig von den Eigenschaften der Flüssigkeiten sowie von der Wärmeströmungsdichte und mäßig abhängig vom Druck ( $h$  ist proportional  $p^{0,4}$ ). Die Sonderfälle der Wärmedurchgangszahlen bei nicht siedenden Flüssigkeitsschichten in Ringräumen und bei Pyrexglasaustauschern werden von Foust<sup>26)</sup> mit Christian bzw. Thompson berücksichtigt. Meschtscherjakow<sup>27)</sup> weist nach, daß die fraktionierte Verdampfung technischer Magnesiumchlorid-Laugen nicht zu einer wesentlichen Verminderung der Ballaststoffe (Magnesiumsulfat, Natrium- bzw. Kaliumchlorid usw.) führt, jedoch den Wärmebedarf steigert. Huntington<sup>28)</sup> bespricht die Grundlagen der Verdampfung und Kondensation in ihrer Anwendung auf die Öldestillation. Ein Beitrag von Damköhler u. Edse<sup>29)</sup> behandelt Totalverdampfung nicht konstant-siedender Flüssigkeitsgemische. Auf die vom VDI-Fachausschuß für Verfahrenstechnik herausgegebenen VDI-Richtlinien für Versuche an Verdampferanlagen mag abschließend ebenso hingewiesen sein<sup>30)</sup>, wie auf die von Friend u. Lobo<sup>31)</sup> gegebenen Berechnungs-Beispiele für Heizflächen und Druckgefälle in Wärmeaustauschern<sup>32)</sup> sowie Füllkörpersäulen, auf den Vortrag von Kirschbaum<sup>33)</sup> über Grundsätzliches und Neues aus der Verdampfertechnik bzw. endlich auf die Arbeit von Drew u. Mueller<sup>34)</sup> betreffs des Wärmeüberganges an siedende Flüssigkeiten.

Hofmann<sup>35)</sup> erörtert die Verwendung des Zweikammerkondensator bei Eindampfanlagen. Die induktive Beheizung<sup>36)</sup> von Kesseln und Druckrohren verspricht manche Vorteile. Bergener<sup>37)</sup> beschreibt Vakuumanlagen zur Kühlung und zum Wasserentzug.

## B. Neukonstruktionen und Patente.

Die Refining Ind. (Thurman)<sup>38)</sup> hat sich einen Verdampfer für Terpentin-Harz-, Glycerin-Fettsäure-Gemische od. dgl. schützen lassen, bei dem die unter Luftabschluß auf die erforderliche Temperatur gebrachte Flüssigkeit als Dünnfilm die Wand der Verdampfkammer bedeckt. Einige Patente der Du Pont-Gruppe<sup>39)</sup> (Levine, Cass) beziehen sich auf flüssige Wärmeträger aus  $C_6H_5 \cdot C_3H_7$  oder  $C_6H_5 \cdot C_2H_5$  mit je 3—5 Atomen Chlor in der Molekel bzw. auf solche aus Alkyldiphenylen. Nach Stadler<sup>40)</sup> ist eine Lösung von Calciumchlorid und Honig als nicht korrodierende Wärmeaustauschflüssigkeit geeignet. Die Körtling-Maschinen- und Apparatebau A.-G. (Gärtner)<sup>41)</sup> beschreibt einen Verdampfer mit stehendem Heizkörper und seitlich angeordnetem, zylindrischem Abscheider. Vom Raum über dem Heizkörper werden zwei übereinander angeordnete Rohre in an sich bekannter Weise tangential in den Abscheider geführt. Das untere, dicht über dem Rohrboden ansetzende engere Rohr fördert die Flüssigkeitsanteile, das höher liegende, weitere die Dampfanteile in den Abscheider; die Dampfersparnis ist erhebliche. Eine Wärmesonde von Hase<sup>42)</sup> zur

<sup>9)</sup> Sugar [russ.] 17, Nr. 2, 19 [1939] (C. 1939 II, 4292).

<sup>10)</sup> Przeglad chemiczny 3, 572 [1939] (C. 1939 II, 4546).

<sup>11)</sup> Chem. Fabrik 12, 469 [1939].

<sup>12)</sup> Calore 12, 277 [1939], und Riv. Freddo 25, 265 [1939] (C. 1940 I, 104).

<sup>13)</sup> Referat in C. 1940 I, 104.

<sup>14)</sup> Ind. Chemist chem. Manufacturer 15, 122 [1939] (C. 1940 I, 261).

<sup>15)</sup> Wärme 62, 425 [1939].

<sup>16)</sup> Chemiker-Ztg. 64, 12 [1940]; vgl. Mathias: Chem.-techn. Arbeitsgänge u. Apparaturen, Berlin 1943, S. 80ff.

<sup>17)</sup> An. Assoc. chim. argent. 27, 147 [1939] (C. 1940 I, 2687).

<sup>18)</sup> Atti X Congr. int. Chim., Roma, 4, 304 [1938] (C. 1940 I, 2687).

<sup>19)</sup> Chem. Age 38, 125 [1938] (Chem. Fabrik 13, 58 [1940]); Chem. Age 42, 79 [1940] (C. 1940 II, 1190).

<sup>20)</sup> Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 33, 363 [1937] (s. a. ebenda 31, 622 [1935] und Chem. Fabrik 13, 11 [1940]).  
<sup>21)</sup> Chem. Fabrik 13, 225 [1940].

<sup>22)</sup> Z. Ver. dtsh. Ing. 84, 97 [1940] (Chem. Fabrik 13, 365 [1940]).

<sup>23)</sup> Ind. Engng. Chem. 29, 1065 [1937] (C. 1937 II, 3637).

<sup>24)</sup> Ind. Engng. Chem., ind. Edit. 32, 1115 [1940] bzw. Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 36, 517 [1940] (C. 1941 I, 88).

<sup>25)</sup> Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 36, 491 [1940] (C. 1941 I, 2152).

<sup>26)</sup> Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 36, 541, 555 [1940] (C. 1941, 2153).

<sup>27)</sup> Z. chem. Ind. [russ.] 17, Nr. 7, 42 [1940] (C. 1941 I, 2702).

<sup>28)</sup> Refiner natur. Gasoline Manufacturer 19, 16, 80, 125 usw. bis 389 [1940], sowie 20 [62 [1941] (C. 1941 II, 1927)].

<sup>29)</sup> Chem. Fabrik 14, 371 [1941].

<sup>30)</sup> Ebenda 14, 380 [1941].

<sup>31)</sup> Ind. Engng. Chem. 31, 597 [1939]; Chem. Fabrik 12, 402 [1939].

<sup>32)</sup> S. a. Chem. Fabrik 12, 317 [1939].

<sup>33)</sup> Ebenda 12, 322 [1939].

<sup>34)</sup> Trans. Amer. Inst. chem. Engr. 33, 149 [1937]; Chem. Fabrik 12, 384 [1939].

<sup>35)</sup> Chem. Fabrik 13, 343 [1940].

<sup>36)</sup> Ebenda 13, 366 [1940].

<sup>37)</sup> Z. Ver. dtsh. Ing., Beih. Verfahrenstechn. 1940, 137; Chem. Fabrik 14, 160 [1941].

<sup>38)</sup> Amer. Pat. 2142984 [1937].

<sup>39)</sup> Brit. Pat. 497336, 497337, 497580 [1937].

<sup>40)</sup> Schweiz. Pat. 200789 [1938].

<sup>41)</sup> D. R. P. 672162 [1935] (Chem. Fabrik 12, 296 [1939]).

<sup>42)</sup> D. R. P. 679495 [1933] (Chem. Fabrik 12, 517 [1939]).

Messung des Wärmeüberganges auf die Oberfläche fester und flüssiger Körper durch Beobachtung der Erwärmungsgeschwindigkeit besteht aus einer flachen Scheibe, die von einem Nickelstahl-Schutzkörper umgeben ist. Beim Eindampfen von Flüssigkeiten in sog. Thermokompressionsapparaten kommt es nach Angaben der *Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G.*<sup>43)</sup> nicht selten zum Überreißen korrosionsgefährlicher Chemikalien in den Kompressor; zur Verhütung soll in die einzelnen Wirkungsstufen Wasser eingedüst werden; nach einem weiteren Patent<sup>44)</sup> wird das Überziehen gefährlicher Brüden durch deren Waschen vor Eintritt in den Verdichter verhindert. *Allenkirch* u. *Behringer*<sup>45)</sup> geben ein Verfahren zum Gegenstrom-Verdampfen und Kondensieren von z. B. Meerwasser bei atmosphärischem Druck unter Zuhilfenahme umlaufender Gase an, wobei in den Berührungsraum Sonnenenergie eingestrahlt wird, während der Kondensationsraum vor Sonnenwärme geschützt ist; auf solche Weise wird der Gas(Luft)-Umlauf erzwungen. Die *Benno Schilde A.-G.*<sup>46)</sup> erzielt dadurch ein gleichmäßiges Erhitzen langer Rohre mittels Verbrennung eines Gas-Luft-Gemisches bei getrennter axialer Einführung, daß sie zusätzlich einen nicht brennbaren Abgasstrom einleitet und die Verbrennung damit hinauszögert.

Von *Claassen* rührt die Konstruktion einer Heizkammer kreisförmigen Querschnitts mit senkrecht stehenden Heizrohren her<sup>47)</sup>; die geregelte Einführung von Heißdampf erfolgt auf der einen Seite der Heizkammerwand und die Ableitung der nicht verdichtbaren Gase auf der anderen Seite durch siebartige Öffnungen. Der gleiche Erfinder<sup>48)</sup> beschreibt ferner einen Verdampfer mit senkrecht stehenden Heizrohren und einem Mittelrohr zum Auffangen der aus den Heizrohren herauskochenden Flüssigkeit (geteilt in Auffangkammern oder mit Flüssigkeits-Trenngefäß). *Schoke*<sup>49)</sup> will Heizkörper mit parallelen, flachen Hohlzylindern benutzen. Von *Schmitz-Scholl (Winhuisen)*<sup>50)</sup> wird ein Eindampfapparat für schäumende Flüssigkeiten angegeben; die Erwärmung geschieht durch Rohrbündel mit Schaufelrad darüber, während die Trennung von Brüden und Flüssigkeit in einem Kochraum oberhalb des Rohrbündels stattfindet. Bei den Röhrenwärmeaustauschern der *A.-G. für technische Studien*<sup>51)</sup> nehmen die Abstände zwischen den einzelnen Umlenkbojen der Rohrbündel gleichmäßig zu. Die Austauschdoppelböden von *Canzler (Jakobs)*<sup>52)</sup>, die für Austauschsäulen mit absinkender Flüssigkeit und aufsteigendem Dampf gedacht sind, kennzeichnen sich durch Ausbildung der ungelochten Streifen der oberen Siebböden als Staurippen. *Kirschbaum*<sup>53)</sup> baut seinem Umlaufverdampfer mit Umwälzpumpe Verdängerkörper an der Einströmseite der Heizrohre ein. Ein Patent von *Löbl* u. *Ksir*<sup>54)</sup> bezieht sich auf Zuckersaft-Verdampfer. Die im Innern von Ringräumen angeordneten Frischdampf-Rohre sind oben geschlossen. Von den oberen Enden führen Ableitungsrohre für den nicht kondensierten Dampf in Kammern zum äußeren Beheizen der Flüssigkeit-Ringräume. Nach Angabe der *I. G. (Wurzler)*<sup>55)</sup> bewahren sich in Umlaufverdampfern oder Destillationsvorrichtungen insbes. solche Röhrenheizkörper, die nur an den unteren Enden befestigt sind und mit den größten Teilen ihrer Längen frei in die Flüssigkeitsräume hineinragen. Die *Metallgesellschaft A.-G.* leitet bei mehrstufiger Vakuum-Kühlung bzw. -Verdampfung die Luft getrennt von der Flüssigkeit unten in die einzelnen Verdampfer-Gefäße unter verschiedenen Drucken ein, die im gleichen Sinne wie das von Stufe zu Stufe wachsende Vakuum abnehmen<sup>56)</sup>; ein weiteres Patent<sup>57)</sup> erstreckt sich auf die Zerstäubungs-Verdampfung, wobei das Gut im Kreislauf mit einem überhitzten Gastrom in Berührung kommt, der seinerseits von Frischgasen niedrigerer Temperatur im Gleichstrom umgeben ist.

Die *Commercial Solvents Corp. (Kieweg)*<sup>58)</sup> verdampft korrodierende Flüssigkeiten (Salpetersäure) mittels Heißgas-Gegenstroms so in Füllkörpersäulen, daß die Flüssigkeit

innerhalb der Füllkörperschicht völlig verdampft und mit den Chromstahl-Wandungen nicht in Berührung kommt. Um Ansammlungen nicht kondensierbarer, den Wärmeübergang verhindernder Gase in Röhrenverdampfern zu verhüten, führt die *Goslin-Birmingham Mfg. Co. (Hunter)*<sup>59)</sup> den Dampf tangential in das Rohrbündel zwischen mehreren sich radial erstreckenden, gekrümmten Trennwänden ein. Die *Norsk Hydro*<sup>60)</sup> hat ein Verfahren zum Konzentrieren verdünnter Salzlösungen (Meerwasser) angegeben, demzufolge indirekt mittels Ammoniak bis zur teilweisen Salzausscheidung in zwei Körpern unter Wärmeaustausch gekühlt wird. Die *Calorider Corp. (Downs, Spiselman)*<sup>61)</sup> konzentriert die bei der Gastrocknung anfallenden verd. Lösungen von Calcium- bzw. Lithiumchlorid in Dünnschichtverdampfern. Das Konzentrieren stark schäumender wäßriger Lösungen der Alkali- oder Erdalkali-Salze solcher Schwefligsäureester, die sich von Olefinen oder Alkoholen ableiten, nimmt die *N. V. de Balaafsche Petrol. Mij.*<sup>62)</sup> unter Einsprühen des Flüssigkeit-Dampf-Gemisches (mit mindestens 100 m/s) in Form feiner Strahlen oder Dünnschichten vor. *Keltner*<sup>63)</sup> wärmt einzudampfende Salzlösungen auf 27–29° vor und spritzt sie dann gegen rotglühende, konische Gußeisen-Verdampfkörper. Beim Eindicken von Milch u. dgl. benutzt *Hall*<sup>64)</sup> die Abdämpfe zum Vertreiben von Restfeuchtigkeit aus dem Konzentrat einer anderen Behandlungsstufe. *Rowell*<sup>65)</sup> bringt die zu konzentrierende Lösung (insbes. Melasse) auf Verdampfertemperatur und zentrifugiert gleichzeitig mit so hoher Geschwindigkeit, daß sich die Dampfblasen abtrennen, ohne daß die Flüssigkeit sprudelt.

Die *Bamag-Meguvin A.-G. (Rogall, Faganely)*<sup>66)</sup> beschreibt eine Mehrkörperverdampfanlage, bei der die Flüssigkeit von einem Verdampfer durch ein Strahlsauger-Einführungsrohr unter das Heizsystem des nächsten geleitet wird. Die *Chem. Fabrik Kalk G. m. b. H. u. Banger*<sup>67)</sup> haben einen *Frederking-Apparat* mit innen an der Apparatewand verlaufenden Rippen angegeben, die zur Vergrößerung der Wärmeaustauschfläche dienen. Die interessanten Patente von *Ostwald, Siehr* u. *Erbring*<sup>68)</sup> betreffen die Anreicherung von in Flüssigkeiten gelösten Stoffen in der Schaumphase; die Zerschäumung erfolgt unter Trennung von Flüssigkeit und Schaum und Weiterbehandlung in einem zweiten Zerschäumer. Zur Dünnschichtverdampfung (Destillation) von Persulfat- bzw. Wasserstoffperoxyd-Lösungen od. dgl. bedient sich die *Deutsche Gold- u. Silber-Scheideanstalt vorm. Roessler*<sup>69)</sup> eines Systems von konzentrischen Heizflächen in Ringräumen mit divergierenden Wänden. Bei einer Zuckerfabriks-Verdampfstation der *Masch.-Fabr. Buckau R. Wolf A.-G. (Stuntz)*<sup>70)</sup> erfolgt die Dampfstrahlentlüftung in mehreren Stufen mit Zwischenkühlung. Eine dämpferhitzte Trommel mit Hohlwelle verwendet *Horio*<sup>71)</sup> als Verdampfungskammer zur Wiedergewinnung von Lösungsmitteln aus Feststoffen. Die *Masch.-Fabrik Sangerhausen A.-G. (Koepppe)*<sup>72)</sup> dickt Laugen in einer Apparatur ein, die je einen Spiral-Kanal für das wärmeabgebende bzw. -aufnehmende Mittel in Verbindung mit einem Nachverdampfer (Entspannungsgefäß) aufweist. Der Trommelreihitzer (für Milch, Most od. dgl.) der *Holstein & Kappert Maschinen-Fabrik Phönix A.-G. (Wiedemann)*<sup>73)</sup> ist durch eine mit Gummi gedichtete Buchse als Milchammerabschluß gekennzeichnet. *Gentil*<sup>74)</sup> hat sich einen Kocher schützen lassen, bei dem das Gut im unteren Teil abgesaugt und oben durch eine Schleuder(Umwälz)-Pumpe wieder zugeführt wird. *Sudheimer*<sup>75)</sup> verwendet Heizmäntel mit Profilleisenbändern, die spiralförmig den ganzen Kessel umgeben. Die *Fried. Krupp A.-G. (Aureden)*<sup>76)</sup> unterteilt derartige Heizmäntel durch Anschweißrippen in Einzelstreifen von gewölbter Querschnittsform. Von *Pauling*<sup>77)</sup> rührt eine Eindampfkesselkonstruktion her, bei der die Böden entweder zum Spitzkegel ausgezogen sind und offene, gelochte oder gezahnte Einsätze tragen, oder bei der trichterförmige Einsätze über flachen bzw. gewölbten Böden vorgesehen sind.

Eingef. 7. September 1943. [38.]

<sup>43)</sup> Norweg. Pat. 61642 [1938].  
<sup>44)</sup> D. R. P. 694042 [1937] (Chem. Fabrik 14, 186 [1941]).  
<sup>45)</sup> D. R. P. 673587 [1935] (Chem. Fabrik 13, 78 [1940]).  
<sup>46)</sup> D. R. P. 669877 [1935] (Chem. Fabrik 13, 144 [1940]).  
<sup>47)</sup> D. R. P. 681337 [1936] (Chem. Fabrik 13, 177 [1940]; s. a. ebenda 8, 149 [1935] = D. R. P. 611002).  
<sup>48)</sup> D. R. P. 694238, 696723 [1936] (Chem. Fabrik 14, 187 [1941]; s. a. ebenda 10, 81 [1937]).  
<sup>49)</sup> D. R. P. 683267 [1936] (Chem. Fabrik 13, 315 [1940]).  
<sup>50)</sup> D. R. P. 683767 [1936] (Chem. Fabrik 13, 335 [1940]).  
<sup>51)</sup> D. R. P. 684169 [1937] (Chem. Fabrik 13, 369 [1940]).  
<sup>52)</sup> D. R. P. 693413 [1938] (Chem. Fabrik 13, 419 [1940]).  
<sup>53)</sup> D. R. P. 685840 [1937] (Chem. Fabrik 13, 455 [1940]).  
<sup>54)</sup> D. R. P. 687186 [1936] (Chem. Fabrik 13, 457 [1940]).  
<sup>55)</sup> D. R. P. 686900 [1938] (Chem. Fabrik 13, 475 [1940]).  
<sup>56)</sup> *Ebner*, D. R. P. 686898 [1937] (Chem. Fabrik 13, 493 [1940]).  
<sup>57)</sup> *C. Müller*, D. R. P. 695266 [1937].  
<sup>58)</sup> Amer. Pat. 2202800 [1938].

<sup>59)</sup> Amer. Pat. 2204497 [1938].  
<sup>60)</sup> Norweg. Pat. 62908 [1938].  
<sup>61)</sup> Holl. Pat. 50032 [1938].  
<sup>62)</sup> Amer. Pat. 2230944 [1938].  
<sup>63)</sup> D. R. P. 689246 [1937] (Chem. Fabrik 14, 26 [1941]).  
<sup>64)</sup> D. R. P. 693226 (Chem. Fabrik 14, 149 [1941]).  
<sup>65)</sup> D. R. P. 691618, 693412 [1937], 705681 [1938] (Chem. Fabrik 14, 185, 186, 354 [1941]).  
<sup>66)</sup> D. R. P. 699111 [1934] (Chem. Fabrik 14, 202 [1941]).  
<sup>67)</sup> D. R. P. 693848 [1937] (Chem. Fabrik 14, 243 [1941]; s. a. D. R. P. 671155 (ebenda 12, 253 [1939])).  
<sup>68)</sup> D. R. P. 693528 [1938] (Chem. Fabrik 14, 343 [1941]).  
<sup>69)</sup> D. R. P. 707622 [1939] (Chem. Fabrik 14, 397 [1941]).  
<sup>70)</sup> D. R. P. 709854 [1939] (Chem. Fabrik 14, 423 [1941]).  
<sup>71)</sup> D. R. P. 709968 [1935] (Chem. Fabrik 14, 428 [1941]).  
<sup>72)</sup> D. R. P. 710072 [1936] (Chem. Fabrik 14, 435 [1941]).  
<sup>73)</sup> D. R. P. 706691, 708368 [1938] (Chem. Fabrik 14, 435 [1941]).

## UMSCHAU

Über das Schweißen von Edelmetallen, die im chemischen Apparatebau eine bedeutende Rolle spielen, berichtet K. Ditterich in Nr. 28 der Degussa-Metalberichte. Namentlich wird erläutert, welche Vorbereitungen für die Anlage der Schweißstelle zu treffen sind. Mit Rücksicht auf die hohen Preise werden die Edelmetalle in den geringstmöglichen Dicken verarbeitet, was auch das Schweißen stark beeinflusst. Beim Gold und Platin kommt fast ausschließlich Hammerschweißung zur Anwendung, Schmelzschweißung nur an solchen Stellen, an denen jene nicht durchführbar ist. Obwohl Platin schwerer schmelzbar und beträchtlich härter als Gold ist, ist es leichter zu schweißen, da ein stellenweises Überhitzen und „Durchsacken“ des Materials kaum möglich ist. Die ausgedehnteste Verwendung findet Silber, doch ist das wirklich gute Schweißen nicht leicht; die Gründe sind: geringes Wärmeevolumen, ausgezeichnete Wärmeleitfähigkeit und große Wärmeausdehnung. Hinzu kommt die gierige O<sub>2</sub>-Aufnahme aus der Luft während des Schmelzflusses und seine Abgabe bei der Erstarrung. Neben der Hammerschweißung, die beim Silber schwierig auszuführen ist, findet größtenteils die Schmelzschweißung Anwendung. Am besten hat sich die Acetylen-Sauerstoff-Flamme bewährt. Für plattierten Werkstoff bedient man sich am vorteilhaftesten der Lichtbogenschweißung in Verbindung mit einer der vorgenannten. Die vorschriftsmäßig ausgeführte Silber-Schweißnaht ist vollkommen dicht und porenfrei und besitzt, da keine legierungsbildenden Stoffe verwendet werden, die gleiche Korrosionsbeständigkeit wie der ungeschweißte Werkstoff. Auch beim plattierten Material läßt sich eine vollständig eisen- und porenfreie Schweißnaht herstellen. Angaben über Zusatzstoffe, Temperaturführung usw. vervollständigen das Bild. Nicht berücksichtigt werden die vielartigen Legierungen der drei Edelmetalle, die gewisse Schweißsonderheiten erfordern. (95)

**Zeichnerisches Verfahren zum Berechnen von wasser-durchströmten Wärmeaustauschern<sup>1)</sup>.** Das vom Vf. in einer früheren Arbeit<sup>2)</sup> entwickelte Verfahren zum Berechnen von dampf-beheizten Wärmeaustauschern wird hier für wasser-durchströmte Apparate abgewandelt. Es wird wiederum von den Grundgleichungen zur Berechnung von Oberflächenwärmeaustauschern ausgegangen. Bei der Ableitung der Beziehungen ist jedoch darauf Rücksicht genommen, daß die Größe des mittleren Temperaturunterschiedes zwischen Gas bzw. Luft und Wasser davon abhängig ist, ob die Wärme im Gegenstrom, Gleichstrom oder Kreuzstrom ausgetauscht wird. Demgemäß ist das Berechnungskurvenblatt, aus dem man die Apparategröße für verschiedene Gas- und Wassermengen, Gas- und Wassertemperaturen sowie Gaswiderstände mittels eines einzigen Linienzuges ohne Interpolation bestimmen kann, etwas anders aufgebaut. Für die Ermittlung der auf der Ordinatenachse dieses Berechnungskurvenblattes aufgetragenen Verhältniszahlen ist die Kenntnis des mittleren Temperaturunterschiedes erforderlich. Es werden Kurvenblätter gebracht, aus denen man diese Werte für Gegenstrom, Gleichstrom und Kreuzstrom mit für die Praxis genügender Genauigkeit ermitteln kann.

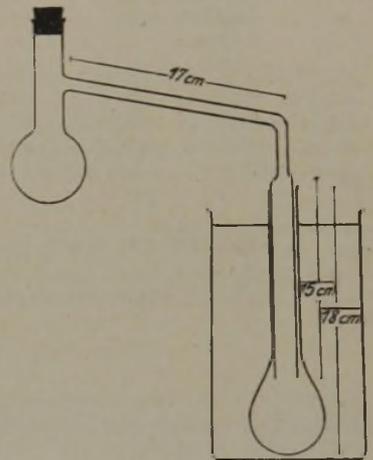
Im Gegensatz zu dampf-beheizten Apparaten, wo es üblich ist, mit einer unveränderlichen Wärmeübergangszahl auf der Dampfseite zu rechnen, ist bei wasser-durchströmten Wärmeaustauschern der Wärmeübergang auf der Wasserseite in starkem Maße von der Wassergeschwindigkeit und von den Wassertemperaturen abhängig. Um dennoch mit einem Festwert für die Wärmeübergangszahl des Wassers rechnen zu können, der Voraussetzung ist für die Aufstellung des Berechnungskurvenblattes, werden Schaubilder gebracht, aus denen man sowohl für Kühlung als auch für Heizung die erforderlichen Wassergeschwindigkeiten in Abhängigkeit von Temperatur und Rohrdurchmesser bestimmen kann, die sich unter der Annahme eines gleichbleibenden Wärmeübergangswertes für das Wasser ergeben und die als Mindestwassergeschwindigkeiten gelten können. Der  $\alpha$ -Wert für das Wasser ist nun bei der Aufstellung dieser Schaubilder derart zu wählen, daß sich für die normal auftretenden Betriebsverhältnisse Wassergeschwindigkeiten und dementsprechend Wasserwiderstände in den üblichen Grenzen halten. Hat man es also mit Wärmeaustauschern zu tun, bei denen ein hoher Wasserdruck zur Verfügung steht und im Apparat auch ausgenutzt werden kann, so wird man eine verhältnismäßig hohe Wärmeübergangszahl für die Wasserseite zugrunde legen können. Ist jedoch nur ein geringes Druckgefälle für das Wasser vorhanden, so muß das Berechnungskurvenblatt auf einem entsprechend niedrigeren Wärmeübergangswert der Wasserseite aufgebaut werden.

Während der Temperatureinfluß der inneren, wasser-durchströmten Seite von Wärmeaustauschern durch die Wahl der Mindestwassergeschwindigkeit berücksichtigt wird, werden zur

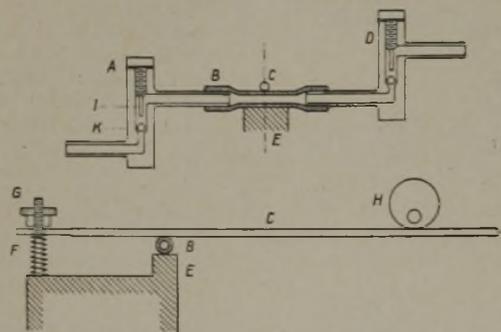
Berücksichtigung des Temperatureinflusses der Außenseite Temperaturfaktoren in den Gleichungen für den Wärmeübergang und Druckverlust angegeben, mit denen die Ordinaten- und Abscissenachse des Berechnungsschaubildes jeweils zu multiplizieren ist. Die Größe dieser Temperaturfaktoren kann aus einem besonderen Kurvenblatt und einer Zahlentafel für einen gewissen Temperaturbereich entnommen werden.

An einem Zahlenbeispiel wird die Aufstellung des Berechnungskurvenblattes näher erläutert, während ein Anwendungsbeispiel erkennen läßt, wie man mit Hilfe des Berechnungskurvenblattes für beliebige Betriebsverhältnisse die Größe von Wärmeaustauschapparaten eindeutig und ohne Mühe festlegen kann. (93)

**Ein einfaches Destilliergerät.** Das abgebildete Gerät kann für kleine Flüssigkeitsmengen (bis etwa 100 cm<sup>3</sup>) vor allem dann mit Vorteil verwendet werden, wenn ein Wechsel der Vorlage während des Destillierens nicht erforderlich ist. Es beansprucht wenig Platz, ist einfach zu handhaben und bedarf keines Anschlusses an die Wasserleitung. Für Destillatmengen bis etwa 20 cm<sup>3</sup> eignet sich ein großes Reagensglas (200 × 20 mm) als Vorlage, für größere Mengen ein Kjeldahl-Kolben (100 cm<sup>3</sup>). Das Hochschwimmen der Vorlage in dem Kühlwasser verhindert man, indem man da, wo das Kühlrohr sich verjüngt, eine Wäscheklammer anklammert. Die Kühlwirkung ist erstaunlich gut. Hexan (Kp. 69°) konnte verlustfrei destilliert werden. Aus 50 cm<sup>3</sup> Pentan (Kp. 36°) wurden in einer Versuchsreihe 48 cm<sup>3</sup> Destillat erhalten, bei 1 l Kühlwasser von 13–16° Anfangstemperatur (Raumtemperatur 20–25°). Dabei stecken in dem Verlust von 2 cm<sup>3</sup> auch die bei zweimaligem Umfüllen eingetretene Verdunstungsverluste, die etwa 1 cm<sup>3</sup> betragen. Aus 50 cm<sup>3</sup> Methylenchlorid (Kp. 40°) wurden 49 cm<sup>3</sup> Destillat erhalten. Eiswasser verstärkte die Kühlwirkung nicht nennenswert. Dr. W. Florke, Gießen. (86)



**Eine Laboratoriumspumpe für kleine Fördermengen<sup>3)</sup>** nach A. Rollet gestattet, 50–200 cm<sup>3</sup> Flüssigkeit je Stunde gegen schwachen, aber wechselnden Gasdruck zu fördern, und zeichnet sich durch wenige bewegte Teile, kleinen Reibungswiderstand und geringen Verschleiß aus. Die Ventilkammern A und D, die durch einfaches zweistufiges Ausbohren hergestellt sind, werden durch einen starkwandigen Schlauch B (i. Dmr. 3,5 mm) verbunden, der die Membran der Pumpe bildet. Der Quetschhebel C (3 mm stark) wird durch die Feder F an die Einstellmutter G angedrückt und an seinem anderen Ende durch die Nocke H betätigt. Er



drückt den Schlauch je nach Einstellung, mehr oder weniger zusammen und preßt den Inhalt durch das Druckventil D weiter. Bei der Entlastung genügt die Elastizität des Schlauches, um neue Flüssigkeit durch das Ventil A anzusaugen. Bei 1 U/s der Nockenwelle können allein durch Einstellen der Schraube G 60–200 cm<sup>3</sup> Flüssigkeit je Stunde gefördert werden. Stifte an den Ventilverschraubungen begrenzen die Bewegung der Ventilkugeln auf ein Mindestmaß und genügen bis 90 U/min. Der Schlauch ist leicht auswechselbar, zeigte aber eine unerwartet hohe Lebensdauer. Zurzeit wird versucht, den Schlauch durch eine Metallmembran zu ersetzen und eine Ganzglaspumpe herzustellen. (91)

<sup>1)</sup> H. Kühne, Arch. Wärmewirtsch. Dampfkesselwes. 24, 97 [1943].  
<sup>2)</sup> Ebenda 24, 59 [1943]; vgl. diese Ztschr. 16, 183 [1943].

<sup>3)</sup> Z. physik. Chem. 191, 251 [1942].

Über ein Druckverfahren zur Bestimmung kleiner Gasbeimengungen, das erheblich rascher arbeitet als die gebräuchlichen Absorptionsmethoden, berichten H. Seebaum u. E. Hartmann<sup>4)</sup>. Die Anwendung von Druck liefert nämlich die einzige Möglichkeit, die Absorptionszeit auf ein erträgliches Maß zu reduzieren, da die

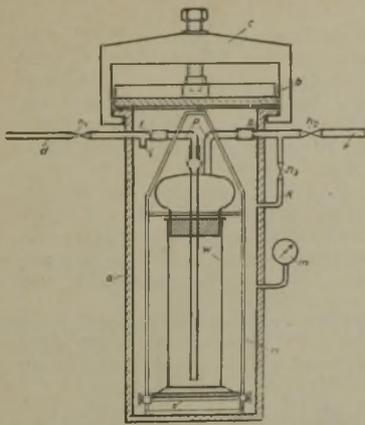


Abb. 1.

Strömungsgeschwindigkeit nicht erhöht werden darf, wenn man Waschverluste vermeiden will. Hierfür entwickelte W. Wunsch<sup>5)</sup> ein Druckgerät, das erlaubt, die üblichen Absorptionsgefäße, wie Waschflaschen, zu benutzen. Diese sind in einem Druckbehälter eingebaut, wie Abb. 1 zeigt, bei dem die Zu- und Ableitungen für das Gas so angeordnet sind, daß der im Glasgefäß herrschende höhere Druck gleichzeitig auch von außen auf der Glaswan-

nung lastet, so daß die Gefäße selbst druckentlastet sind. — Für Benzol-, Gasol- u. Äthylen-Untersuchungen in Spezial-A-Kohlerohren wurde ein entsprechendes Gerät entwickelt (Abb. 2). Da bei den Kohlenwasserstoff-Absorptionen aus gereinigten Kokereigasen meist sehr große Gasmengen angewandt werden müssen, vor-

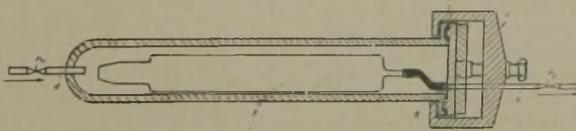
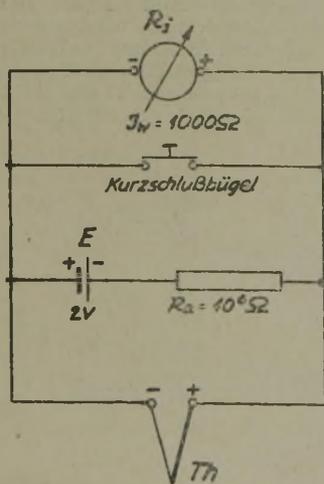


Abb. 2.

allem für die Benzol-Bestimmung hinter Hochdruck-Benzolwäschern, ist das Verfahren hier besonders zeitsparend und vorteilhaft. Gegenüber den bisher gebräuchlichen Normaldruckverfahren hat die Methode auch den Vorteil größerer Genauigkeit, da wesentlich größere Gasmengen zum Versuch angewandt werden können. (100)

**Thermoelementbruchsicherung<sup>6)</sup>.** Die Betriebssicherheit elektrischer Temperatur-Regleinrichtungen, die mit Thermoelementen und Fallbügel-Kraftschaltern arbeiten, wird durch die Thermoelementbruchsicherung, deren Schaltung in der Abbildung dargestellt ist, beträchtlich erhöht. Die Meßspannung des Thermoelementes  $Th$  wird, wie üblich, dem Drehspulmeßwerk des Reglers mit dem Innenwiderstand  $R_i$  von etwa  $1000 \Omega$  zugeführt. Parallel zum Thermoelement befinden sich im Regler die Gleichspannung  $E$  und der Hochohmwiderstand  $R_a$  von etwa  $10^6 \Omega$ .



Die Gleichspannung wird dem für den Betrieb des Reglers ohnehin notwendigen Wechselstromnetz über einen Transformator und einen Trockengleichrichter entnommen. An ihre Konstanz werden keinerlei Anforderungen gestellt. Befindet sich das Thermoelement in betriebsfähigem Zustand, so ist es mitsamt seinen Zuleitungen niederohmig. Sein Widerstand beträgt etwa  $2 \Omega$ . Unter dieser Annahme verteilt sich der von der Hilfsgleichspannung  $E$  herrührende, infolge des vorgeschalteten Hochohmwiderstandes  $R_a$  sehr geringe Strom in der Art, daß etwa 99,8% über das Thermoelement und die restlichen 0,2% über das Drehspulmeßwerk fließen. Da die Hilfsgleichspannung der Thermoelementspannung entgegengesetzt geschaltet ist, verursacht der geringe über das Meßwerk fließende Hilfsstrom einen Ausschlag des Zeigers in entgegengesetzter Richtung wie der Thermoelementstrom. Dieser Ausschlag ist sehr gering und beträgt etwa  $0,2\%$  des Skalenumfanges. Die Temperaturmessung wird also nicht beeinflusst. Schwankt die Netzspannung um etwa 10%, so ändert sich die Anzeige um  $0,02\%$ , was zu vernachlässigen ist und auch zu keiner erhöhten Schalthäufigkeit Anlaß gibt. Bricht jedoch das Thermoelement oder seine Zuleitung,

<sup>4)</sup> Oel u. Kohle in Gem. m. Brennstoff-Chem. 39, 690 [1943]

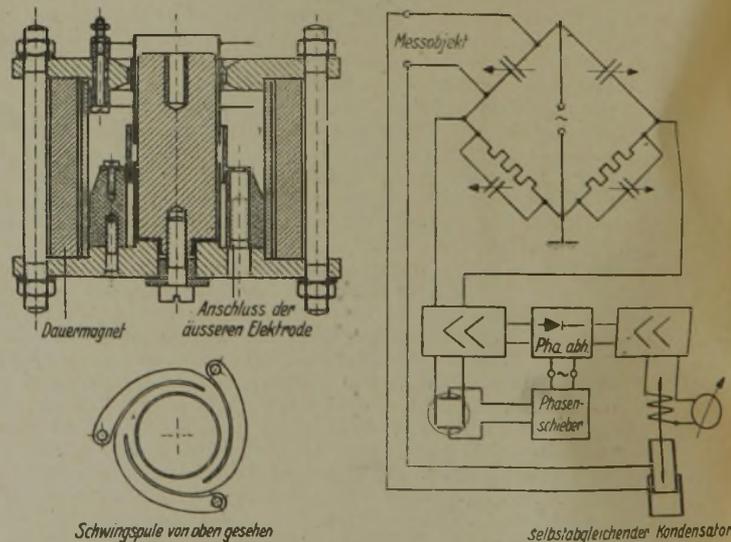
<sup>5)</sup> D. R. P. angemeldet.

<sup>6)</sup> W. H. Joens & Co., D. R. P. 738480; vgl. a. A. Kuntze, Meistechn. 1940, Heft 11, Arch. techn. Mess. J 062—19, Nov. 1941.

so wird der Widerstand unendlich groß, und der gesamte geringe Hilfsstrom muß über das Meßwerk fließen. Die Gesamtgröße des Hilfsstromes ändert sich hierbei praktisch nicht, weil sie durch den Hochohmwiderstand  $R_a$  bedingt ist. Es fließen also jetzt nicht  $2\%$ , sondern  $1000\%$  des Hilfsstromes über das Meßwerk und bewirken, daß sich der Meßwerkzeiger bei Thermoelementbruch — also Wegfall der Meßspannung — nicht auf den Skalen-nullwert, sondern auf einen Wert unterhalb des Skalen-Nullpunktes einstellt. Im gewählten Beispiel stellt sich der Zeiger entsprechend der 500fachen Vergrößerung des durch das Meßwerk fließenden Hilfsstromes um  $0,2 \cdot 500\% = 10\%$  des Skalenumfanges unterhalb des Skalen-Nullpunktes ein. Beim nächsten Fallbügelhub wird die Energiezufuhr zur Regelstrecke abgeschaltet. Unter den Skalen-Nullpunkt gelangt der Meßwerkzeiger nur, wenn das Thermoelement zerbrochen ist. Aus diesem Grunde ist es nicht notwendig, die Wirksamkeit der Thermoelementbruchsicherung beim Anfahren der Regelstrecke zu überbrücken.

Die beschriebene Thermoelementbruchsicherung benötigt als einzige aller bekannten Thermoelementbruchsicherungen keinerlei Hilfe-einstellung. Der Regler mit Thermoelementbruchsicherung wird genau so geschaltet und gewartet wie der ohne Thermoelementbruchsicherung. Ist der Temperaturfühler bereits vor Inbetriebsetzung der Regelstrecke beschädigt, so kann die Regelstrecke nicht in Betrieb gesetzt werden. Dieser Zustand wird sofort angezeigt. Bei der Kontrolle des Nullpunktes des Drehspulmeßwerkes im Regler ist es notwendig, im Falle des abgeklemmten Thermoelementes beide Pole des Meßwerkes mit Hilfe des eingezeichneten Kurzschlußbügels unmittelbar zu verbinden. Die Thermoelementbruchsicherung hat sich bereits in großem Umfang praktisch bewährt. (84)

**Die Ermittlung der Dielektrizitätskonstanten von Mischkörpern<sup>7)</sup>.** Liegt ein Dielektrikum nur in Form kleiner Stücke, z. B. als Pulver, oder in Fasermassen vor, so kann die Dielektrizitätskonstante nur aus der Messung einer Misch-Dielektrizitätskonstante rechnerisch ermittelt werden. Diese Misch-Dielektrizitätskonstante ist von den einzelnen Dielektrizitätskonstanten der in Mischung befindlichen Stoffe sowie vom Raumanteil und von der Gestalt der Teilchen abhängig. Die genaue Bestimmung kann bisher nur mit Hilfe der Immersionsmethode durchgeführt werden, bei der die Flüssigkeiten in den Meßkondensator solange ausgewechselt werden, bis sich beim Einstreuen des zu messenden Dielektrikums die Kapazität nicht mehr ändert; dann sind die Dielektrizitätskonstanten von Flüssigkeit und Dielektrikum gleich. Die Anwendung des Verfahrens setzt voraus, daß die zu bestimmende Dielektrizitätskonstante nicht höher ist als die der zur Verfügung stehenden Flüssigkeiten, und daß kein Lösungsvorgang oder chemischer Angriff stattfindet.



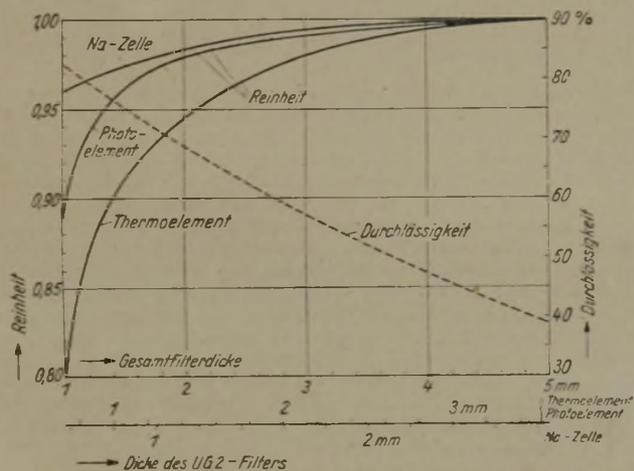
Die neue Meßmethode benutzt als zugemischten Stoff Luft oder ein anderes Gas, dessen Dielektrizitätskonstante druckabhängig ist. Da die Zunahme der Dielektrizitätskonstante von Luft mit steigendem Druck bei  $0^\circ$  nur  $6 \cdot 10^{-4}/at$  beträgt und eine Meßgenauigkeit von 1% gefordert werden muß, benötigt man bei einem maximalen Druck von 15 at eine Genauigkeit der Kapazitätsmessung von  $10^{-4}$ . Aus Messungen bei zwei verschiedenen Drücken wird die Dielektrizitätskonstante des gesuchten Stoffes mit Hilfe von Potenzformeln berechnet.

Für die Messung wird die in der Abbildung dargestellte Kapazitätsmeßbrücke nach Giebe u. Zickner in selbstabgleichender Ausführung verwendet. Der Generator speist die Brücke mit Strom der Frequenz 800 Hz. In der Nulldiagonale liegt ein dreistufiger mit Pentode bestückter Resonanzverstärker, der einen Verstärkungsfaktor von etwa  $10^6$  aufweist. Ein Kathodenstrahl-

<sup>7)</sup> R. Vieweg u. Th. Gast, Z. techn. Physik 24, 56 [1943].

oscillograph, ein phasempfindlicher Gleichrichter und ein Phasenschieber dienen zur Einstellung der Phasenlage auf Kapazitäts- bzw. Verlustfaktormessung. Der Ausgangsstrom des Endstufenverstärkers betätigt die links dargestellte Schwingenspule, die sich in einem Permanentmagnetfeld bewegt. Bei ihrer Bewegung ändert sich die wirksame Länge eines Zylinderkondensators, der dem Meßkondensator parallel geschaltet ist und dessen Kapazitätsänderung nahezu ausgleicht. Mit Hilfe eines Koordinatenschreibers wird die Kapazität als Funktion des Luftdruckes aufgeschrieben. Die Messung ist unabhängig von Spannungsschwankungen des Generators und Änderungen des Verstärkungsgrades des Verstärkers, weil eine selbstabgleichende Nullmethode angewendet wird. Die Arbeit bringt im übrigen Berechnungen und Fehlerabschätzungen. (85)

**Über Verfahren zur Strahlungsmessung im UV** berichten E. O. Seitz u. A. E. H. Meyer<sup>8)</sup>, da die grobe Unterteilung in UV-A, UV-B und UV-C nicht den Anforderungen der Praxis entspricht und eine feinere Abstimmung auf bestimmte, wellenlängenmäßig kleinere Bereiche notwendig ist. In zwei Zahlentafeln wird für die wichtigsten Glasfilter sowie für die wichtigsten Filter außer Glas (Lösungen verschiedener Salze, Chlor von 2 at, Chlor-Brom-Gemisch von 1 at) das spektrale Durchlassungsvermögen ( $\lambda = 254$  bis  $578$  bzw. bis  $436$  nm) angegeben. Nach allgemeinen Ausführungen über Filter und über Beachtenswertes beim Arbeiten damit werden einfache Filterverfahren mittels eines aus einem Strahlungsempfänger und Filter bestehenden Meßgerätes besprochen. Als Beispiel wird die Abhängigkeit des Reinheitsgrades bzw. der Filterdurchlässigkeit von der gesamten Filterdicke bei einem Filtersatz zur Isolierung der Hg-Linie  $366$  nm für verschiedene Strahlungsempfänger (Thermoelement, Photoelement, Na-Zelle) diskutiert (Abb.). Eine weitere Abbildung zeigt die relative spek-



trale Empfindlichkeit ( $\lambda = 250-400$  m $\mu$ ) verschiedener Kombinationen aus Filtern und Strahlungsempfängern. Die Filtersätze sind so gewählt, daß das ganze UV-Gebiet in einzelne, z. T. sich überlappende Bereiche unterteilt wird. Durch das sog. Filterdifferenzverfahren gelangt man zu einer zusätzlichen Auswahl von Empfindlichkeitsbereichen. Schließlich werden behandelt der Einfluß des Einfallswinkels der Strahlen auf die Empfindlichkeit, die Bedeutung des Streulichtes sowie der Rot- oder Infrarot-Durchlässigkeit von Filtern und Prinzip und Arbeitsweise bei der Verwendung eines Monochromators als Filter. (59)

**Absorptionsspektralanalytische Erfassung kleiner Probenmengen eines Gemisches flüchtiger organischer Stoffe.** Die Bestimmung der Einzelbestandteile komplizierterer Gemische flüchtiger organischer Substanzen (z. B. Kraftstoffe) auf absorptionsspektralanalytischem Wege scheidet bei größerer Anzahl der Stoffe oft an der großen Ähnlichkeit der einzelnen Absorptionsspektren. Jedoch kann schon durch unvollständige Vortrennung mit Hilfe einfacher Destillation in mehrere Teilfraktionen eine spektralanalytische Scheidung der Einzelbestandteile erreicht werden<sup>9)</sup>. Da die üblichen Destillationsapparate für kleine Mengen ( $\sim 1$  cm<sup>3</sup>) nicht geeignet sind, gibt A. Luszczyk<sup>10)</sup> hierfür ein Verfahren an, das den Vorteil der Verwendbarkeit kleiner Substanzmengen mit dem schonender Behandlung des Probegutes verbindet. In dem Fraktionierröhrchen F (s. Abbildung) wird durch die zu untersuchende Probe bei Zimmertemperatur ein langsamer Luftstrom gesaugt bzw. geblasen, belädt sich mit dem Dampf der in der Probe enthaltenen flüchtigen Stoffe, streicht durch den Zweiweghahn H und gibt die Dämpfe an die im Röhrchen E befindliche Aktivkohle (z. B. Supersorbon IV, Dmr. 1-2 mm) ab. Durch öfteres Auswechseln des Adsorptionsröhrchens, wobei der jeweils verdunstete Anteil der Probe an der Teilung von F ab-

gelesen werden kann, wird eine Fraktionierung erzielt. Die mit Dämpfen beladenen Adsorptionsröhrchen werden unter Zuhilfenahme des Entleerungsstempels E St zweimal mit gleichen Mengen Alkohol ausgewaschen und die Eluate nach dem vom Vf.<sup>9)</sup> angegebenen Verfahren absorptionsspektralanalytisch auf ihren Gehalt an den einzelnen Stoffen untersucht. Da infolge der schonenden Behandlung des Probegutes (Zimmertemperatur!) chemische Veränderungen nicht zu befürchten sind, kann auch der Fraktionierungsrückstand, entsprechend verdünnt, spektrographiert werden. Um von den beiden naturgemäß unvollständigen Auswaschungen auf den wirklichen Gehalt der Probe an den gesuchten Stoffen schließen zu können, gibt Vf. folgende, von ihm empirisch mit Hilfe von Modellgemischen ermittelte Formel an<sup>11)</sup>:

$$f - 1,72 \cdot \log f = 1 + 1,72 \log \frac{e_1}{e_1 - e_2}$$

$e_1$  = Absolutmenge des gesuchten Stoffes in der ersten Auswaschung.

$e_2$  = Absolutmenge des gesuchten Stoffes in der zweiten Auswaschung.

$f$  = Faktor, mit dem die Analysenzahl  $e_1$  zu multiplizieren ist, um die Gesamtmenge  $x$  des gesuchten Stoffes zu erhalten ( $x = e_1 \cdot f$ ).

Die Ergebnisse einer an einem Modellgemisch von acht aromatischen Körpern ausgeführten Testanalyse zeigen, daß es mit dieser sog. „Isothermdestillation“ gelingt, Gemische chemisch ähnlicher Stoffe, deren analytische Trennung aus den oben erwähnten Gründen durch die an sich als Identifikationsmethode äußerst empfindliche Absorptionsspektrographie allein nicht erreicht werden kann, mit der in Anbetracht der geringen Absolutkonzentrationen befriedigenden Genauigkeit von einigen Prozenten zu analysieren. (22)

<sup>11)</sup> A. a. O. S. 1103.

## NORMUNG

**Neue Normblätter<sup>1)</sup>.** Die DECHEMA hat in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsgruppe Glasindustrie, der Wirtschaftsgruppe Chemische Industrie, der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt und dem Deutschen Normenausschuß die Normungsarbeiten für Pyknometer abgeschlossen. Es sind erschienen die Normblätter

- DIN 12795 Pyknometer. Erläuterungen zu DIN 12796 und 12797
- DIN 12796 Pyknometer mit Inhaltsbezeichnung (enge Justierfehlergrenze)
- DIN 12797 Pyknometer mit Größenbezeichnung (weite Justierfehlergrenze).

Beide Pyknometerarten sind eichfähig und werden in den Größen 1, 2, 5, 10, 25 und 50 ml zugelassen. Das Erläuterungsblatt DIN 12795 enthält Angaben über Ausführungen, Justierung, Werkstoff, Umrechnung und Richtlinien für die Benutzung der Pyknometer nach DIN 12796 und 12797.

Ferner sind als Ersatz für DIN DENOG 22, 23 und 24 erschienen die Normblätter Hähne mit nicht austauschbarem Kücken:

- DIN 12551 Einweghähne, Bohrung senkrecht zur Achse
- DIN 12552 Einweghähne, Bohrung schräg zur Achse
- DIN 12553 Zweiweghähne
- DIN 12554 Dreiweghähne
- DIN 12555 Schwanzhähne

In den Maßen weichen die neuen Ausgaben nur geringfügig von den alten Blättern ab, dagegen ist die Ausführung mit Rille und Gummiring gestrichen und soll den Hähnen mit austauschbarem Kücken vorbehalten bleiben, für die sich besondere Normblätter in Vorbereitung befinden. (6)

<sup>1)</sup> Sämtliche Normblätter sind zu beziehen durch den Beuth-Vertrieb G. m. b. H., Berlin SW 68, Dresdener Straße 97. Stückpreis 0,60 RM.



**BEKANNTMACHUNGEN  
DER BERUFSGENOSSENSCHAFT  
DER CHEMISCHEN INDUSTRIE**

Zur Anzeige unfallversicherter Berufskrankheiten ist jetzt ein neues grünes Muster aufgestellt, das nähere Angaben enthält. Die Anzeige ist binnen 3 Tagen in doppelter Ausfertigung an den Träger der Unfallversicherung und in einfacher Ausfertigung an das Gewerbeaufsichtsamt zu richten. Welche Berufskrankheiten unfallversichert sind, ergibt sich aus einer Liste, die ebenso wie die Anzeige selbst vom Träger der Unfallversicherung bezogen werden kann. Ihre Zahl ist gegenüber der 3. Verordnung vom 16. Dezember 1936 nicht unerheblich vermehrt. (18)

<sup>8)</sup> Arch. techn. Mess. J 323 - 2 [1943].

<sup>9)</sup> A. Luszczyk, Oel u. Kohle 38, 1065 [1942]. Dort auch Näheres über die rechnerische Auswertung der Absorptionsspektrogramme.

<sup>10)</sup> A. a. O. S. 1131.

**Allgemeines deutsches Gebührenverzeichnis für Chemiker**, aufgestellt vom Gebührenausschuß für chemische Arbeiten unter Führung des Vereins Deutscher Chemiker in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe „Technik“ der Reichsbetriebsgemeinschaft „Freie Berufe“ der Deutschen Arbeitsfront und der Reichsfachgruppe Chemie im NS-Bund Deutscher Technik. Schriftleitung: Dr. F. W. Sieber, Stuttgart. Berlin, Verlag Chemie G. m. b. H. 1943.

Nach Abschluß der Neubearbeitung wird nunmehr die 8. Auflage des Gebührenverzeichnisses in wenigen Wochen herauskommen.

Die fortschrittliche Entwicklung im Untersuchungswesen erforderte die Aufnahme einer größeren Anzahl weiterer Bestimmungen. Als neuer Abschnitt wurde aufgenommen: „Bestimmung von Vitaminen und Provitaminen“. Die Überarbeitung des Sachregisters brachte eine entsprechende Vermehrung der Stichworte.

Selbstverständlich wurden die gegebenen Anregungen in weitgehendem Maße verwertet.

Die seitherigen Gebühren mußten grundsätzlich nach der Preisstop-Verordnung auch da beibehalten werden, wo infolge Belastung durch abgeänderte Prüfverfahren nach den Grundsätzen der Selbstkostenberechnung eigentlich eine Erhöhung gerechtfertigt gewesen wäre.

Im übrigen wurden redaktionelle Änderungen in möglichster Anpassung an die jetzt im Schrifttum gebräuchliche terminologische Ausdrucksweise vorgenommen.

Die Durcharbeitung verfolgte das Ziel, die 8. Auflage des Gebührenverzeichnisses tunlichst auf den gegenwärtigen Stand des Untersuchungswesens zu bringen.

Das Manuskript hat dem Reichskommissar für die Preisbildung vorgelegen, der seine Zustimmung erteilt hat.

**Mit der Einführung der Neuauflage verliert wegen der unvermeidbaren Veränderung vieler Ziffern die vorherige Auflage des Gebührenverzeichnisses ihre Gültigkeit.**

Bestellungen nimmt der Verein Deutscher Chemiker, Außenstelle Berlin, Berlin W 35, Woyrschstraße 37, entgegen. *Sbr.* [149.]

**Fachkunde für Chemiewerker.** Tl. I: Arbeiten mit Flüssigkeiten. 134 S., 206 Abb., u. II: Arbeiten mit Gasen und festen Stoffen. 144 S., 139 Abb. Von H. Kruhme u. H. Grathwohl. (Teubners Fachbücher für angewandte Chemie. Hrsg. von G. Groß.) B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1942/43. Pr. geh. je Bd. RM. 3,20.

Das Buch ist wirklich für die jugendlichen Chemie-Werker geschrieben. In seiner einfachen klaren Sprache und in den vielen wertvollen Bildern spricht es sie an und macht ihnen sicher Freude! Die schöne Anordnung des Stoffes bringt eine gute Steigerung vom Einfacheren zum Schwierigeren mit sich und macht das Buch zu einem sicheren Führer in das Berufskönnen und -wissen. Dem gut gelungenen Lehrbuch liegt eine reiche Erfahrung in der Berufserziehung zugrunde; es ist den jugendlichen Werkern Freund und Früher zugleich; es weckt und vertieft die Freude am Beruf.

Die Auswahl des Stoffes ist ganz auf den Leserkreis zugeschnitten. Der Chemie-Werker, für den das vorliegende Buch geschrieben ist, hat eine zweijährige Anlernzeit, der Chemie-Laborant dagegen eine 3 $\frac{1}{2}$ -jährige Lehrzeit. An den Werker werden geringere Anforderungen gestellt. Bei der Auswahl der Jugendlichen wird man für Lehrstellen sich nur die besten Volksschüler aussuchen und außerdem auch Mittelschüler, später vorwiegend die Hauptschüler, die ja eine gute Auslese aus den Volksschülern sein werden. Die Anlernstellen der Chemie-Werker sind für Volksschüler von meist nur mittlerer Begabung vorgesehen; an diese wendet sich das vorliegende Buch. Es ist daher sehr richtig, daß Chemie und Fachrechnen etwas zurücktreten und daß die Laboratoriums- und auch die Betriebstechnik stärker hervortritt.

Auch die Anordnung des Stoffes trägt dem Leserkreis Rechnung. Das Buch beginnt nicht mit den Grundbegriffen der Chemie, sondern mit den Glasgeräten, Stopfen und Schläuchen und bringt — reich bebildert und klar dargestellt — Art und Benennung, Behandlung und Reinigung dieser Geräte, entsprechend den ersten Arbeiten bei der Ausbildung; Sicherheitsmaßnahmen werden mit Recht sofort stark betont. Der folgende Abschnitt „Grundbegriffe der Chemie“ ist ganz prächtig in der Darstellung! Die vielen Fehler in den Grundbegriffen, die man in den Schulbüchern für höhere und Mittelschulen immer wieder findet, sind glücklich vermieden. Es ist sehr wertvoll, daß die Formulierung der einfachsten Grundlagen sehr sorgfältig durchdacht ist. Das Edelgas Helium in der Tabelle auf Seite 29 (Teil I) ist bei den Nichtmetallen aufgeführt; das läßt sich in der nächsten Auflage leicht berichtigen. Es folgen Abschnitte über das Arbeiten und Umgehen mit Flüssigkeiten und im Teil II ähnliche Abschnitte über Gase und feste Stoffe. Den Abschluß bilden die Grundlagen chemischer Berechnungen. Diese originelle Einteilung nach praktischen Gesichtspunkten ist für die zweijährige Werker-Ausbildung glücklich gewählt und durchgeführt.

Besonders gut gelungen sind die vielen, z. T. verblüffend einfachen physikalischen Erklärungen nicht nur von Laborgeräten, wie Wasserstrahlpumpe, Saugheber, *Kippschem* Apparat usw., sondern auch von Betriebsgeräten und -maschinen, wie Hahn, Ventil und Schieber, Pumpen verschiedenster Art, Kompressoren, Druckminderventil, Filterpresse u. a. m. Einfache Schnittbilder ergänzen die Erklärungen. Sehr schön sind auch die Ausführungen über die Wichte-Bestimmung mit den lehrreichen Zeichnungen zur *Mohrschen* Waage.

Der letzte Abschnitt „Grundlagen chemischer Berechnungen“ bringt klare einfache Erklärungen und gute Anleitungen; er ist wohl etwas zu knapp gehalten und könnte mehr Beispiele und auch einige Übungsaufgaben bringen, besonders aus der Technologie, damit der junge Leser mehr vom Nutzen des Rechnens überzeugt wird. Auf Proportionen würde ich verzichten und an deren Stelle den Dreisatz anwenden, der den Volksschülern von der Schulzeit her bekannt ist.

Dem wirklich wohl gelungenen Buch kann man weiteste Verbreitung unter den Chemie-Werkern wünschen; an allen Ausbildungsstätten wird es von Nutzen sein. Die wenigen Druckfehler stören glücklicherweise kaum und lassen sich in der nächsten Auflage leicht beseitigen. Für Laborantenlehrlinge reicht der chemische Lehrstoff natürlich nicht aus, aber auch für die Werker könnte man die einfachsten Reaktionsgleichungen vielfach noch in den Text einfügen. Die vielen mustergültigen technischen und physikalischen Ausführungen sind auch für Laborantenlehrlinge im Anfang ihrer Ausbildung von großem Nutzen.

W. Ebert, Essen. [129.]

**Betriebsvorschriften und Anleitung zur Aufklärung und Behebung von Störungen für Fahrzeug-Holzkohlengasanlagen.** Von J. Tobler, E. Huber, M. Walder u. R. Weber. Bericht Nr. 9 d. Schweizerischen Ges. f. d. Studium d. Motorbrennstoffe. 102 S. A. G. Fachschriften-Verlag & Druckerei, Zürich 1943. Pr. Fr. 2,50.

Der Mangel an flüssigen Motorkraftstoffen macht es erforderlich, daß nicht nur in der Schweiz, sondern auch in anderen europäischen Ländern zahlreiche Kraftfahrzeuge mit Holzkohlengasanlagen ausgerüstet sind. In den, in dem gleichen Verlag erschienenen Bericht 7 „Holz und Holzkohle als Treibstoff für Motorfahrzeuge“ und Bericht 8 „Betriebsvorschriften und Anleitung zur Aufklärung und Behebung von Störungen für Fahrzeugholzkohlengasanlagen“<sup>1)</sup> ist über dieses Thema schon eingehend berichtet worden. Der vorliegende Bericht ist als Ergänzung zu diesen beiden Berichten aufzufassen und soll dazu dienen, daß Holzkohlengasanlagen zweckmäßig bedient und überwacht werden, damit Unfälle und unnötiger Materialverbrauch möglichst vermieden werden. Auf etwa 100 Seiten sind Betriebsanleitung für Holzkohlengasanlagen sowie Aufklärung und Behebung von Störungen übersichtlich gegliedert, so daß auch ein Nichtfachmann, vorausgesetzt, daß er das Heft schon eingehend studiert hat, seinen Holzkohlengenerator sicher und einwandfrei betreiben und auch alle Störungen erkennen und beseitigen kann.

Dem Bericht 9 ist weiteste Verbreitung zu wünschen.

K. O. Müller. [140.]

**Sicherheitstechnische Erläuterungen und Maßnahmen für den Generatorgasbetrieb.** Separatabdruck aus Bericht 7<sup>2)</sup> der Schweizerischen Ges. f. d. Studium der Motorbrennstoffe. 28 S. Selbstverlag der Ges., Bern 1943. Pr. Fr. —,50.

Bereits im Jahre 1941 hat die Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt (EMPA) die sicherheitstechnischen Probleme, die bei dem Betrieb von Motorfahrzeugen, die mit Holz- und Holzkohlengasanlagen ausgerüstet sind, in einer kleinen Abhandlung erörtert. Die in den letzten Jahren wiederholt aufgetretenen schweren Unfälle veranlaßten die Schweizer Gesellschaft, für das Studium der Motorbrennstoffe — da gesetzliche Vorschriften auf diesem Gebiet noch nicht bestehen — die in der Zwischenzeit gesammelten Erfahrungen in einer Neubearbeitung zusammenzustellen. Diese Abhandlungen bilden den Teil D der bereits erschienenen Schrift „Holz und Holzkohle als Treibstoffe für Motorfahrzeuge“.

Dieser Separatabdruck, der kostenlos an die Interessenten verteilt wird, wurde mit dem Ziele veröffentlicht, weiten Kreisen diese sicherheitstechnischen Betrachtungen zugänglich zu machen. Ein Vorhaben, das wärmste Unterstützung verdient. Die Vergiftungs- und Explosionsgefahren sowie deren Abstellung werden eingehend geschildert.

K. O. Müller. [141.]

**Zur Viscosimetrie. Anhang: Umwandlungs-Tabellen für Viscositätszahlen.** Von L. Ubbelohde. 4. u. 5. Aufl. 52 S., S. Hirzel, Leipzig 1943. Pr. geb. RM. 10,—

Die bekannte Schrift von *Ubbelohde* ist in ihrer neuen Auflage nur wenig verändert. (Seitenzahlen und Einteilung sind gleich geblieben.) Wertvoll ist die vorgenommene Erweiterung des Vis-

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 16, 57 [1943].

<sup>2)</sup> Vgl. ebenda 15, 23 [1942].

ositätstemperaturblattes bis  $-50^{\circ}$ , die sich aber vor allem bei den für sich verwendeten losen Blättern, die unabhängig vom Buch verkauft werden, als nützlich erweisen wird.

Im übrigen ist der Absatz über Grenzschmierung etwas erweitert worden, der Verfasser hielt sich aber mit Absicht an das eigentliche Thema der Viscositätsmessung; wer sich über die mit der Zähigkeit eng zusammenhängenden Fragen der Schmierung und Reibung unterrichten will, muß entsprechende Spezialbücher zu Rate ziehen. Als Leitfaden zur richtigen Messung der Zähigkeit ist die neue Auflage weiterhin bestens zu empfehlen.

A. v. Philippovich. [142.]

**Die Wasserstoffionenmessung.** Eine erste Einführung. Von G. Lehmann. 2., umgearb. Aufl. 137 S., 62 Abb. J. A. Barth, Leipzig 1942. Pr. geh. RM. 13,50.

Vf. stellt sich die Aufgabe, dem Mediziner, dessen durch den Studienplan bedingte unzureichende physikalisch-chemische Vorbildung er schon 1927 hervorhob, ohne Voraussetzungen, insbesondere auch nach der mathematischen Seite, auf 135 Seiten eine Einführung in Theorie und Praxis der Wasserstoff-Ionenmessung zu geben. Diese Aufgabe kann als recht gut gelöst bezeichnet werden. Die Darstellung ist auch unter den oben erwähnten Voraussetzungen eine klare und anschauliche und berücksichtigt, wenn auch nur kurz, moderne Vorstellungen.

Als Einführung wird das Böhlein mit der ganzen großen, hochentwickelten  $p_{\text{H}}$ -Meßmethodik nicht belastet. Es kann allen Kreisen, welchen die physikalische Chemie und vor allem die Elektrochemie noch fremd ist — ein Zustand, der hoffentlich auch beim Mediziner einmal überwunden sein wird — nützlich sein. Insbesondere ist dem Buch auch bei den zahlreichen Laboratoriumshilfskräften Verbreitung zu wünschen. P. Wulff. [138.]

**Jahrbuch der Brennkrafttechnischen Gesellschaft E. V.** 21. u. 22. Bd. (1940/1941). 148 S. W. Knapp, Halle (Saale) 1943. Pr. br. RM. 14,—.

Im 1. Teil des vorliegenden Jahrbuches sind die Vorträge zusammengefaßt, die in der Arbeitssitzung des Fachausschusses für Feuerungen der Brennkrafttechnischen Gesellschaft unter Vorsitz des Oberreichsbahnrats Fr. Müller am 3. April 1941 gehalten wurden. Bei dieser Vortragssitzung wurde hauptsächlich das Kernproblem der Steinkohlenschwelung erörtert. Der 2. Teil des Jahrbuches bringt die Vorträge der Gemeinschaftssitzung „Gas und Gaskraft“, welche die Brennkrafttechnische Gesellschaft E. V., die Wirtschaftsgruppe Gas und Wasserversorgung und der Deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern im NSBDT am 4. März

1942 unter Vorsitz von Generaldirektor Fabian in Berlin veranstaltet hatte.

Es würde im Rahmen einer kurzen Buchbesprechung zu weit führen, auf die 11 Vorträge, die in dem Jahrbuch gesammelt vorliegen, nochmals einzugehen. Sie wurden in den Fachzeitschriften schon eingehend gewürdigt. Es ist aber zu begrüßen, daß durch die Zusammenstellung in dem Jahrbuch diese Vorträge nochmals den Fachkreisen im Wortlaut mit allen Bildern, Skizzen und Tabellen zugänglich gemacht worden sind und so in Ruhe noch einmal studiert werden können. Da die Materie dem neuesten Stand der Technik entspricht, ist es — doppelte Arbeiten zu vermeiden und heute im totalen Krieg die höchste Wirtschaftlichkeit zu erreichen — zu wünschen, daß das Jahrbuch im Fach viele Interessenten findet. K. O. Müller. [139.]

**Untersuchungsverfahren für feste Brennstoffe.** Von H. Brückner. 268 S., 117 Abb. R. Oldenbourg, München u. Berlin 1943. Pr. geb. RM. 18,—.

Die vorliegende zusammenfassende Darstellung der analytischen Prüf- und Bestimmungsverfahren für feste Brennstoffe, der eine kritische Sichtung des umfangreichen neueren Schrifttums zugrunde liegt, ist lebhaft zu begrüßen, zumal dem Verfasser große Erfahrungen auf Grund langjähriger eigener Forschungsarbeiten auf dem Brennstoffgebiet und infolge seiner Mitarbeit in den entsprechenden Arbeitsausschüssen des Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen in der Technik (DVM) zu Gebote standen. Ein von F. L. Kühlwein bearbeiteter Abschnitt „Petrographische Kohlenuntersuchungsverfahren“ trägt der wachsenden Bedeutung dieser Verfahren für die Aufbereitung, Schwelung und Verkokung von Steinkohle Rechnung. H. Koch. [135.]

**Anstriche im Luftschutzbau.** Von K. Würth. 48 S. D. Meiningner, Neustadt a. d. Weinstraße 1942. Pr. geb. RM. 1,—.

Diese Schrift bespricht in allgemein gehaltener Form, was für den Anstrich für Luftschutzbauten wesentlich ist. Die Einzelangaben dürfen auf Auskünfte der Erzeuger und auf praktische Erfahrungen des Verfassers zurückgehen. Wegen des schnellen Wechsels gerade auf dem Anstrichgebiet dürfte es in einigen Fällen schwer sein, bleibend richtige Angaben zu bringen, zumal die Einsparung von Öl laufend Fortschritte macht. Ebenso unterliegen die Erfahrungen mit Leuchtfarbanstrichen einer schnellen Erweiterung.

Die Zusammenstellung ist mit großem Fleiß und den besten Bemühungen, sachlich das Richtige zu bringen, abgefaßt und bietet in der Tat, insbesondere denjenigen Stellen, welche dem Anstrichgebiet ferner stehen, wertvolle Hinweise. [137.]

## PATENTE

Alle Patente, welche nicht die chemische Apparatur und den chemischen Betrieb, sondern rein chemische Verfahren betreffen, sind im Chemischen Zentralblatt referiert.

## II. Gewerbehygiene, Rettungswesen

**Luftschutzabblendung.** Anwendung des Verfahrens der —, bei dem den Lichtquellen und den von ihnen angestrahlten Lichtaustrittsöffnungen verschiedene Farben gegeben sind, deren Absorptionsspektren sich ergänzen, dad. gek., daß nach Art der bekannten Vielfarbenlichtquellen oder Reflektoren das Absorptionsspektrum der Farbe der Lichtquelle oder des ihr zugewiesenen Reflektors innerhalb ihres Strahlungsbereiches je der Farbe des von ihr angestrahlten Gegenstandes entsprechend gewählt ist. — Dadurch erreicht man eine Verdunkelung derjenigen Flächen, die das aufgestrahlte Licht absorbieren, während andere Flächen aufgehellert werden. Zeichn. **Dynamit-Act.-Ges., vormals Alfred Nobel & Co.,** Troisdorf. (Erfinder: Dipl.-Ing. A. Liebst †, Spich über Troisdorf.) (D. R. P. 709419, Kl. 4b, Gr. 15<sub>04</sub>, vom 10. 6. 1938, ausg. 15. 8. 1941.) Rr.

## XV. Gärungsgewerbe

**Kontinuierliches Gewinnen von Alkohol aus unreinen alkoholischen Flüssigkeiten, insbes. Rohalkohol.** Verfahren zum — durch Behandlung der unreinen Flüssigkeit in einer ersten, mit heißer Flüssigkeit berieselten Destilliersäule, aus der die Verunreinigungen an der Spitze entweichen, und eine darauffolgende Behandlung in einer Verstärkersäule, dad. gek., daß auf den Zwischenböden der Verstärkersäule Flüssigkeit abgezogen und auf die Böden der ersten, mit Wasser berieselten Säule vorzugsweise in einer Zone zurückgeführt wird, die über der Speisung der Säule mit unreiner Flüssigkeit liegt und in welcher die Konzentration des Äthylalkohols etwa 0,5 bis 1,5% beträgt. — Am Boden der zweiten Säule wird die an Äthylalkohol erschöpfte Schlempe abgezogen, diese wird zum Berieseln der ersten Säule benutzt. 6 weitere Anspr. u. Zeichn. **Dizem S. A.,** Genf, Schweiz. (Erfinder: Dr. A. Metzli, Paris.) (D. R. P. 710797, Kl. 6b, Gr. 26, vom 29. 3. 1939, ausg. 22. 9. 1941.) Rr.

## XVI. Nahrungs-, Genuß- und Futtermittel

**Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von körnigem Gut.** Vorrichtung zur —, insbes. Getreide, durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit unter Verwendung bewegter, mit Riffeln versehener Elektroden, welche ein Mahlwerk für das Meßgut bilden, dad. gek., daß das Mahlwerk aus einem geriffelten Mahlkegel und einem isoliert angeordneten geriffelten Mahllingkonus mit allmählich enger werdendem Mahlpalt besteht, in welchem das Meßgut zerkleinert und der durch das Mahlgut hindurchfließende Strom gemessen wird. — Dadurch wird erreicht, daß die mit der Kornsubstanz in Berührung stehende Elektrodenfläche bei klein- und grobkörnigem Meßgut ungefähr gleich ist. Zeichn. **K. Kampffmeyer,** Berlin. (Erfinder: Dr. R. Rüter, Berlin.) (D. R. P. 708389, Kl. 421, Gr. 9<sub>61</sub>, vom 23. 12. 1938, ausg. 19. 7. 1941.) Rr.

## XIX. Brennstoffe, Teerdestillation, Beleuchtung, Heizung

**Versorgung des Schmieröles in Maschinen, insbes. Motoren mit innerer Verbrennung, während des Betriebes mit Schutzstoffen gegen Oxydation und Schlammabildung.** Verfahren zur —, dad. gek., daß das Schmieröl fortlaufend oder von Zeit zu Zeit von der Verwendungsstelle einem schwer im Öl löslichen Schutzstoff enthaltenden Gefäß, z. B. einem mit Verteilungsmaterial beschickten Ölfilter, zugeführt und nach dem Verlassen des Gefäßes wieder der Verwendungsstelle zugeleitet wird. — In Betracht kommen schwefelsubstituierte Phenole, besonders alkylfreie, darunter Diphenoldisulfid, Diphenylsulfid, Phenylmercaptane und -polysulfide, die entsprechenden Naphthol-, Anthrol- und Phenanthrolverbindungen, geschwefeltes Holzkreosot, geschwefelte Kresole, Thiophenyl- $\beta$ -naphthylamin, schwer öllösliche Metalleisen und andere metallorganische Verbindungen. Zeichn. **Standard Oil Development Company,** Linden, New Jersey, V. St. A. (Erfinder: Dr. P. Miller, Elizabeth, und Dr. E. Lieber, Linden, New Jersey, V. St. A.) (D. R. P. 703358, Kl. 23c, Gr. 1, vom 31. 12. 1938, Prior. V. St. A. 31. 12. 1937, ausg. 7. 3. 1941.) Rr.

## Die Redaktion der Zeitschriften des VDCh

Die Stelle für VDCh-Arbeitsgruppen  
Die Schriftumsstelle der NSBDT-Reichsfachgruppe Chemie  
Die VDCh-Arbeitsgruppe Geschichte der Chemie

haben ihr Büro vorläufig nach Berlin W 35, Woyschstraße 37, verlegt, erbitten aber Manuskripte, Zuschriften und Büchersendungen nur nach

Fronhausen (Lahn), postlagernd.

Wegen technischer Schwierigkeiten wird sich die Auslieferung der nächsten Hefte möglicherweise verzögern.

Dr. W. Foerst.

## GEPLANTES UND BESCHLOSSENES

Ein schwedisches Eisen- und Metallforschungsinstitut ist vom schwedischen Ausschuß für technische Forschungen geplant und soll an die Technische Hochschule in Stockholm abgeschlossen werden. (4133)

In der finnischen Holzverzuckerungsindustrie soll auf Grund der guten Erfolge der Versuchsfabrik in Oulu<sup>1)</sup> von der staatlichen Alkoholmonopolgesellschaft O. Y. Alkoholilike AB. im Päijänne-Seengebiet ein Großbetrieb für Holzverzuckerung errichtet werden, deren Produkte für Motortreibstoff weiter verarbeitet werden sollen. Zucker für die menschliche Ernährung soll hier nicht hergestellt werden. (4128)

Zur Herstellung von Schmieröl aus Terpentin in Finnland wurden erfolgreiche Versuche abgeschlossen. Die Gewinnung in größerem Maßstab ist geplant. (4124)

In der slowakischen Cellulose-Industrie soll eine Anlage der Slowakischen Papierfabrik A.-G., Rosenberg, 1943 fertiggestellt werden, die den Bedarf an Natroncellulose annähernd decken soll. Die gleiche Gesellschaft hat auch eine Anlage zur Gewinnung von Sulfitspiritus errichtet, und die Gewinnung der Ablauge soll auch von den übrigen Cellulose-Fabriken aufgenommen werden. (4131)

Eine Kristalldextrose-Fabrik in Ungarn soll demnächst in Kecskemét den Betrieb aufnehmen. (4127)

Die Ölgewinnung aus Tabaksamen in Bulgarien soll nach erfolgter systematischer Sammlung aufgenommen werden. Man will rd. 1000 t erzeugen, und zwar Öl für Speise- und Industriezwecke. Tabaksamen enthält rd. 30% Öl. (4125)

Die Herstellung von Speiseöl aus Weintraubenkernen in Bulgarien<sup>2)</sup> soll aufgenommen werden. Man rechnet mit rd. 3000 Waggons Weintraubenkernen, aus denen man 300 Waggons Speiseöl gewinnen will. Die Weinente wird auf rd. 80000 Waggons geschätzt, davon fallen rd. 20000 Waggons Treber an, die bisher für die Herstellung von Weinbrand verwendet wurden. (4129)

Die Errichtung einer Kaolinfabrik in der Türkei in Kütahya durch die Sümerbank ist geplant. (4132)

Das zweite Kunstgummiwerk Italiens, das das bereits in Betrieb befindliche Werk bei weitem übertreffen soll, wird demnächst fertiggestellt werden. Das Institut für industriellen Wiederaufbau und die Pirelli-Werke sind vor allem an der Kunstgummi-Erzeugung interessiert. (4130)

Eine Treibspritanlage in Süd-Rhodesien, die täglich 3000 Gall. Spirit für Motortreibstoff aus landwirtschaftlichen Abfallprodukten erzeugen soll, wird errichtet werden. (4126)

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 15, 255 [1942], 16, 28 [1943].

<sup>2)</sup> Vgl. den Aufsatz von H. Fiedler: „Das Traubenkernöl und die Weintraubentresterverwertung“, Chemie 55, 137 [1942].

## AUS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE UND VERWANDTEN GEBIETEN

Soja-Anbauversuche im Reichsgebiet hatten so günstige Ergebnisse, daß die Anbaufläche in den Hauptanbaugebieten (Niederdonau, Steiermark, bei Wien, auch Kärnten und Oberdonau) von 70 ha 1937 auf rd. 1000 ha erhöht wurde. Am besten bewährten sich dort einige Sorten mit einer Vegetationsdauer von 130—145 Tagen, die einen Durchschnittsertrag von 12—14 dz je ha liefern. Im Protektorat gedeiht die Sojabohne am besten in Südostmähren. Im Generalgouvernement (Galizien) ging man nach Versuchen 1942 nunmehr zum Großanbau über. Die gesamte Organisation des Soja-Anbaus und die Verwertung der Erträge untersteht dem „Soja Ring“, Sitz Wien, der unlängst eine Außenstelle in Lemberg gründete. (5193)

Ein neues Textilhilfsmittel in Irland, ein Schmelzmittel, u. zw. eine Emulsion auf der Grundlage von Caragheenmoos, wird mit gutem Erfolg verwendet. (5189)

Methan aus den Abwässern von Helsinki, Finnland, wurden mehr als 400 000 m<sup>3</sup> gewonnen. Davon wurden rd. 200 000 m<sup>3</sup> von der städtischen Gasanstalt und rd. 174 000 m<sup>3</sup> als Treibstoff für Kraftwagen verwendet. (5182)

Die Torfgewinnung in Finnland von 25 älteren und 40 neuen Betrieben betrug im vergangenen Jahr 135 000—140 000 t Torf, d. h. etwa doppelt soviel wie im Vorjahr. Die Gewinnung soll weiter gesteigert werden. Es werden sich noch neue Unternehmen beteiligen, von denen drei je 20 000—30 000 t abbauen können. (5184)

Der Anbau von Industriepflanzen in Rumänien stieg in den letzten Jahren beträchtlich. Die Anbauflächen 1942 (1941: 1938), betragen für Sonnenblumen 441 000 (370 000; 164 000) ha, Raps 56 000 (25 000; 61 000) ha, Soja 41 000 (8 000; 103 000) ha, Zuckerrüben 48 000 (52 000; 53 000) ha, Tabak 21 000 (14 000; 22 000) ha, Flachs 85 000 (47 000; 58 000) ha, Lein 42 000 (38 000; 22 000) ha, Baumwolle 20 000 (17 000; 7 000) ha. Die Produktion 1942 betrug 2,2 Mio. dz Sonnenblumen, 148 000 dz Raps, 215 000 dz Soja, 4,1 Mio. dz Zuckerrüben, 147 000 dz Tabak, 272 000 dz Flachs, 87 000 dz Lein, 79 000 dz Baumwolle. (5198)

3—4mal vitaminreicher als die Hagebutte in Bulgarien ist die einheimische ölfähige weiße Rose, wie kürzlich von der Landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Kasanlik festgestellt wurde. Der Anbau dieser weißen Rose ging in letzter Zeit stark zurück, da er sich nicht rentierte. Das hat sich nun grundlegend geändert; doch wird es 3—4 Jahre dauern, bis man von den neugepflanzten Rosen wird Früchte ernten können. (5199)

Die Kolophonium-Erzeugung in Portugal<sup>1)</sup> betrug 1941 33 542 t, die Terpentingöl-Erzeugung 8183 t. (5187)

Die Kupfer-Vorkommen in Rhodesien werden auf 365,9 Mio. t geschätzt mit einem Cu-Gehalt (3,4—4,1%) von insges. 13,635 Mio. t. Die jährliche Leistungsfähigkeit der rhodesischen Kupferhütten liegt bei rd. 300 000 t und wird sich in nächster Zeit noch wesentlich erhöhen. Zusammen mit dem Kongo-Kupfer dürfte das rhodesische Kupfer in der Zeit nach dem Kriege eine entscheidende Rolle in der Welt spielen. (5196)

Zur Herstellung synthetischer weißer Saphire in den USA., die wegen ihrer großen Härte für Kugel- und Walzenlager aller Art verwendet werden, hat die Linde Air Products Co., eine Tochterfirma der Union Carbide and Carbon Corp., ein neues Verfahren entwickelt. Die Produktion soll heute schon den Bedarf der Alliierten decken können, während bisher synthetische Saphire und Rubine aus Europa eingeführt werden mußten. (5197)

<sup>1)</sup> Vgl. diese Ztschr. 13, 252, [1940].

## PERSONAL- UND HOCHSCHULNACHRICHTEN

Gefallen: stud. chem. W. Fernandes, Stuttgart, als Offz. u. KOB. in einer Nachr.-Abt. und Inh. des E. K. 2. Kl., der Ostmedaille und des Verwundeten-Abzeichens am 13. November in Italien im 22. Lebensjahr. — stud. chem. J. Hänssel, Radebeul, als Offz. am 31. Oktober im Osten im Alter von 22 Jahren. — stud. chem. R. Milcke, Leipzig, als Leutnant u. Komp.-Führer in einem Gren.-Regt. und Inh. versch. Auszeichnungen am 7. November im Osten im Alter von 23 Jahren. — stud. chem. L. Müller, Neu-Isenburg, als Leutnant in einem Gren.-Regt. am 18. November im Osten im Alter von 27 Jahren in einem Lazarett gestorben.

Ernannt: Privatdoz. Dr. A. Müller, Oberassistent am Organ.-u. Pharmazeut.-Chem. Institut der Universität Budapest, zum ao. Prof.

Gestorben: P. Diergart, Bonn, Gründer und Vorsitzender der Rheinischen Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaft, Medizin und Technik, 1934—1936 Vorsitzender der VDCh-Arbeitsgruppe für Geschichte der Chemie, bekannt durch eine Fülle chemiegeschichtlicher Arbeiten, insbes. diejenigen über die Entwicklungsgeschichte des Porzellans, vor kurzem im Alter von 68 Jahren. — Oberreg.-Rat Dr. E. Merres, Mitglied des Reichsgesundheitsamtes, zuletzt Oberstabsintendant beim OKH., Vorsitzender der VDCh-Arbeitsgruppe für Lebensmittelchemie, Gewerbehygiene und gerichtliche Medizin, langjähriges Mitglied des VDCh und besonders verdient um die Entwicklung der deutschen Lebensmittelgesetzgebung, am 4. Dezember. — Prof. Dr. Dr. h. c. Wo. Ostwald, Ordinarius für Kolloidchemie an der Universität Leipzig, Begründer der Kolloidgesellschaft und seit 36 Jahren Herausgeber der Kolloid-Zeitschrift, im Alter von 61 Jahren vor kurzem.

### Ausland.

Geburtstag: Prof. Dr. I. Plotnikow, Direktor des Physikalisch-Chemischen Instituts in der techn. Fakultät der Universität Agram, feierte am 4. Dezember seinen 65. Geburtstag.

Redaktion: Dr. W. Foerst.

Redaktion: Berlin W 35, Woyschstraße 37. Fernsprecher: Sammelnummer 21 9736. — Verlag und Anzeigenverwaltung: Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W 35, Woyschstraße 37. Fernsprecher: Sammelnummer 21 9736. Post-scheckkonto: Verlag Chemie, Berlin 15275.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion.