

DIE CHEMISCHE TECHN

S. 56

DIE CHEMISCHE ZEITSCHRIFT

UE FOLGE 1 / TEIL B

GEMEINSCHAFTSORGAN
 REFACH · NSBDT-REICHSFACHGRUPPE CHEMIE E.V.
 VDCH · VEREIN DEUTSCHER CHEMIKER E.V. IM NSBDT
 DECHEMA · DEUTSCHE GES. F. CHEM. APPARATEWESEN, E.V. ARBEITSKREIS IM NSBDT
 FACHGRUPPE APPARATEBAU DER WIRTSCHAFTSGRUPPE MASCHINENBAU
 DNA · FACHNORMENAUSSCHUSS FÜR CHEMISCHES APPARATEWESEN

VEREINIGT MIT: CHEMISCHE APPARATUR

Aus dem Inhalt:

Tezka

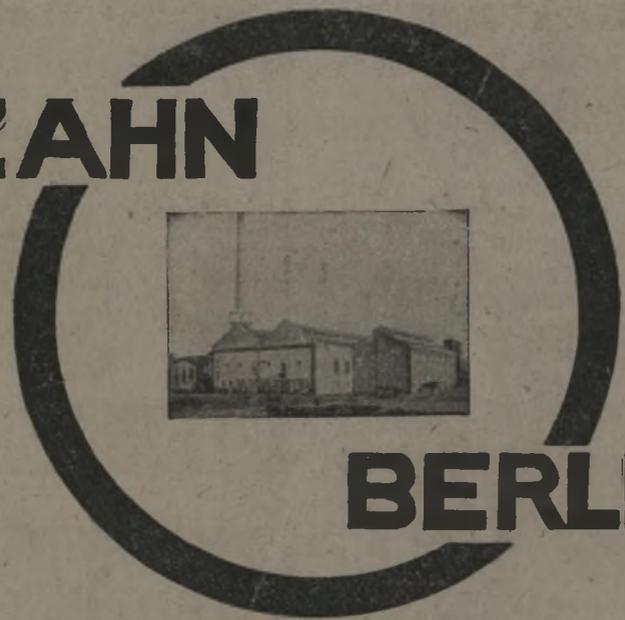
P. 362/44

Perktold u. Müller: Beiträge z. Blei-Korrosion in Schwefelsäure-Turmsystemen. 1

Wiedbrauck: Versand hochkonzentrierter 75%iger Natronlauge 7

ZAHN

63 Jahre



BERLIN

Anlagen für

Kontakt-Schwefelsäure und Oleum

Zahn & Co., G. m. b. H., Berlin

MASCHINENFABRIK
Imperial
GMBH

F I L T E R
*
T R O C K N E R
*
W Ä R M E -
T A U S C H E R
*

MASCHINENFABRIK IMPERIAL G.M.B.H.
über Dr.-Ing. H. RUMPELT, Dresden-Blasewitz, Schubertstraße 14


SIEMENS
MESSTECHNIK

Cal. 2218

Wärmetechnische Meß- und Regelgeräte

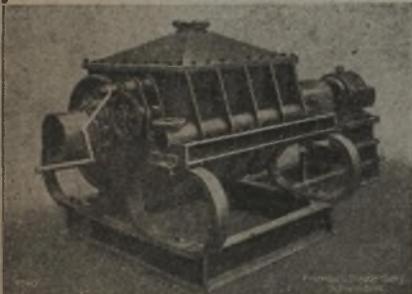
sind wertvolle, heute schwer zu ersetzende
Hilfsmittel der Betriebsüberwachung; darum:

**Beachten Sie sorgsam unsere
Bedienungsanweisungen!**

SIEMENS & HALSKE AG

Schwingmühle „Vibratom“

zur Feinstzerkleinerung



Die Schwingmühle
zerkleinert:

Eisenpulver
Kohlenstoff-
Wolframkarbid
Antimon
Korund
Magnesium usw.



Främb's & Freudenberg

Wir liefern kurzfristig

Apparaturen und Teile

aus korrosions- und zunderbeständigem Material für die

Chemische Industrie
Zellstoff- und Textil-Industrie
Lebensmittel-Industrie

Sonderanfertigung für alle Gebiete

SCHLINGSTAHL

Gesellschaft mit beschränkter Haftung
Geschäftsstelle:
Poststr. 13 BERLIN W 8 Postfach 29

ERICH-Gegenstrom-Schnellmischer



Mischknetter
Granuliermaschinen
Zerfaserer
Maßmühlen und
Schneidemaschinen

bringen zahlreichen Chemie-Betrieben
grundsätzliche Betriebsvorteile.

Ausführung von Leistungsversuchen im Lieferwerk möglich.

Anfragen sind zu richten an den VERLAG CHEMIE G.m.b.H., Anzeigen-Verwaltung
Berlin W35, Kurfürstenstr. 51.

DESTILLATION

DURCH DÜSENBODEN MIT SCHIRMGLOCKEN

BAUART ROCKE-EBERHARDT

Hohe Trennfähigkeit / Großer Durchsatz / Niedrige Bauhöhe / Dichtungs-
loser Einbau der Böden / Geringer Materialaufwand / Einfache Montage
Ausführung in allen Metallen und keramischen Werkstoffen, auch für
große Dimensionen / In der Praxis bewährt

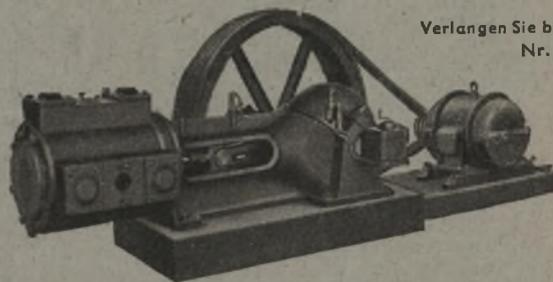
SAMESREUTHER+CO

G.M.B.H.

TROCKENLAUF-KOMPRESSOREN

gewährleisten absolut
ölfreie Druckluft DRP.

Verlangen Sie bitte Druckschrift
Nr. 679



KLEIN, SCHANZLIN & BECKER AG

MEISSNER-ANLAGEN

für die

EXTRAKTION
EINDAMPFUNG
DESTILLATION
REKTIFIKATION
GEWINNUNG VON KUNSTHARZ

JOS. MEISSNER . KÖLN

1944

Die Härte des Krieges verlangt stählerne Herzen, Glauben an den Sieg und die willensstarke Bereitschaft, alle kommenden Schwierigkeiten zu überwinden.

Das neue Jahr wird die Männer der Technik, der Wissenschaft und der Wirtschaft vor noch schwerere Aufgaben stellen als das vergangene. Schulter an Schulter mit dem bewährten Rüstungsarbeiter werden wir die befohlenen Ziele durch äußerste Pflichterfüllung erreichen.

Alle in der Rüstung und Kriegsproduktion Schaffenden haben im kommenden Jahre die entscheidende Probe zu bestehen.

Das schaffende Deutschland arbeitet für die unbesiegbare Front und den Führer.

SPEER

Beiträge zur Blei-Korrosion in Schwefelsäure-Turmsystemen

Von Dr. FRANZ PERKTOLD und Dipl.-Ing. P.-M. MÜLLER

Laboratorium der Chem. Fabrik Curtius A.-G., Duisburg

Obwohl auf dem Gebiete der Blei-Korrosion schon viel gearbeitet wurde, sind die verschiedenen Ursachen, Arten und Höhe des Blei-Angriffes in Schwefelsäure-Anlagen bis heute noch nicht völlig geklärt.

Die Abhandlungen von K. Wickert¹⁾ und K. Wickert u. B. Zenker²⁾ veranlaßten uns, neuerliche Versuche sowohl im Laboratorium als auch im Betrieb vorzunehmen:

1. Um den Einfluß der freien HNO_3 in Nitrosen und Schwefelsäuren festzustellen,
2. um zu erkennen, welche Rolle der Chlorid-Gehalt der Betriebs-säuren in der Blei-Korrosion einnimmt und
3. um die Abhängigkeit des Blei-Angriffes von den Faktoren Nitrose-Gehalt und Temperatur zu erforschen.

Das weiter gesteckte Ziel war die Auffindung einer Prüf-methode, welche es gestattet sollte, die verschiedensten Blei-Sorten auf ihre Eignung gegenüber Betriebsverhältnissen zu überprüfen. Schließlich waren noch zwei Fragen offenstehend:

1. Die verhältnismäßig stärkere Korrosion von in den Säure-Auslauf-töpfen der Absorptionstürme eines *Opl.*-Turmsystems eingehängten Blei-Proben und
2. der stärkere Blei-Verschleiß an den geschlossenen Kühlern der Reaktionstürme, obwohl in ihren Säure-Auslauf-töpfen eingehängte Blei-Proben bedeutend weniger korrodieren als solche, die in den Säure-Auslauf-töpfen der Absorptionstürme hängen.

Blei wird in verschiedener Weise korrodiert. Wir sprechen im folgenden von Korrosionsart A, wenn Deckschicht-bildung auf schwarzem Hintergrunde und Hemmung der H_2 -Entwicklung eintritt, von Korrosionsart B, wenn sich weißer Blei-Schlamm bildet und sich gleichzeitig H_2 ent-wickelt³⁾. Um die eingangs gestellten Fragen zu klären, galt es also, die Bedeutung von Korrosionsart A und B und die Bildungsbedingungen festzustellen.

Versuchsmethodik.

Dafür die Versuche verwendete Blei war von einheitlichem Gefügecharakter, wie Ätzversuche mit verd. HNO_3 ergaben. Die Proben hatten eine Größe von $45 \times 15 \times 2$ mm bzw. $101 \times 20 \times 2$ mm, waren durchlocht und wiesen eine angreifbare Oberfläche von 15,80 bzw. 45,17 m^2 auf. Wenn nicht anders bemerkt, wurden sie vor dem Versuch mit konz. Ammonoxalat-Lösung gereinigt und mit weichem Filterpapier auf Glanz poliert, um jedesmal möglichst gleichmäßige Vorbildungen zu schaffen.

Bei den Laboratoriumsversuchen wurden für Einzel-proben kleine Erlenmeyer-Kolben von 200 cm^3 Inhalt, für Parallel-proben solche von 400 cm^3 Inhalt, verwendet, wobei der Druck-ausgleich durch eine Capillare möglich war. Für Versuche, in die auch die Gasphase einbezogen war, wurde ein 500- cm^3 -Erlenmeyer-

Kolben verwendet, der durch Glasschliff mit einem Aufsatz nach Art eines Soxhlet verbunden war. Diese Apparatur erlaubte es, gleich-zeitig 6 Blei-Proben senkrecht aufzuhängen, wovon 2 in die flüssige Phase völlig eintauchten, 2 andere gerade eben über dem Säure-spiegel hingen und die restlichen 2 Proben im Extraktionsraum des Aufsatzes untergebracht waren. Dessen Temperatur war natürlich bedeutend niedriger, meist betrug sie 30—40°. Der soxhletartige Aufsatz für die Aufhängung der Blei-Proben in der Gasphase war durch Glasschliff mit einem Kugelhühler verbunden, der seinerseits wiederum nach außen so abgeschlossen war, daß wohl ein Überdruck sich ausgleichen konnte, ein Luftzutritt jedoch praktisch unter-bunden war.

Eine Anzahl von Versuchen wurde im offenen Becherglas aus-geführt, um den Einfluß des Luftzutritts im Falle reiner Schwefel-säure festzustellen. Ein Thermostat erlaubte eine Temperat-urkonstanz von $\pm 2^\circ$. Entsprechend den Normen für Korrosions-forschung⁴⁾ wurde das Verhältnis Angriffsfläche in cm^2 : Säuremenge in cm^3 1:10 gewählt und die Korrosion auf 1 m^2 und 24 h = $\text{g/m}^2 \cdot \text{d} = G$ corr. berechnet. Die Laboratoriumsversuche sind größt-enteils 24-h-Versuche und nur als Vergleichsversuche zu bewerten. Trotzdem werden sie, wenigstens in der Tendenz, durch die Betriebs-versuche weitgehend bestätigt. Für die Versuche wurden — wenn nicht anders erwähnt — Betriebs-Nitrosen, deren Reinheit in bezug auf Cl und freie HNO_3 vorher festgestellt wurde, verwendet. Es gelang meist nicht, völlig HNO_3 -freie Nitrosen zu erhalten, was aber ohne Belang ist, da sich später die Einflußlosigkeit geringer Gehalte an freier HNO_3 neben großen Mengen Nitrose herausstellte und sich auch innerhalb der Versuchsdauer nachweislich freie HNO_3 bildete.

Im Gegensatz zu Wickert u. Zenker²⁾, die bei ihren Versuchen mit Nitrosen bei relativ niedrigerem Nitrose-Gehalt und hoher Grädig-keit Konzentrationen von z. B. etwa 25 g NaCl/l bzw. 85,5 g/l freie HNO_3 berechnet als $\text{HNO}_3 \cdot 36^\circ \text{Bé}$, anwandten, untersuchten wir vorwiegend den Einfluß hohen Nitrose-Gehaltes bei relativ niedriger Grädigkeit und die Wirkung geringer Salpetersäure- und Chlorid-Gehalte — z. B. 3 g HNO_3 /l berechnet als $\text{HNO}_3 \cdot 36^\circ \text{Bé}$ bzw. 0,333 g/l Cl-Ion, berechnet als NaCl — bei verschiedenen Tem-peraturen. Die angewandten Konzentrationen liegen immer noch rd. eine Zehnerpotenz höher als die Betriebswerte.

Die freie HNO_3 wurde meist in Form von konz. HNO_3 spez. Gewicht = 1,40, das Chlorid als NaCl berechnet, als solches ein-getragen, da auf diese Weise eine Hydrolyse der starken Nitrose vermieden wird und auch im Betrieb Chloride vorwiegend als NaCl in die Säure eingeschleppt werden.

Nach Beendigung des Versuchs wurden die Pb-Proben jeweils gut gespült, mit einem weichen nassen Bürstchen vom weißen an-haftenden Blei-Schlamm befreit, getrocknet und sorgfältig gewogen. Entstandene Deckschichten blieben dabei völlig intakt, sofern sie nicht schlammiger Natur waren. Nach dem Wägen jedoch wurden die Proben mit konz. Ammonoxalat-Lösung auch von der fest-sitzenden Deckschicht gereinigt und mit Filterpapier auf Glanz poliert, bevor sie wieder neu verwendet wurden. Die Verwendung von künstlich aus Bleikammerkristallen und reiner H_2SO_4 her-

⁴⁾ Korrosionsnormen und Auswertung der Versuche, diese Ztschr. 9, 178 [1936], 10, 494 [1937] und 13, 200 [1940].

¹⁾ Chemiker-Ztg. 64, 411 [1940].

²⁾ Diese Ztschr. 14, 311 [1941].

³⁾ Nach dem Vorschlage von O. Heckler u. H. Hanemann (Z. Metallkunde 30, 410 [1938], Die Korrosion von Reinblei und niedrig legiertem Blei) und in Nachahmung von G. Schikorr u. I. E. Schaller, (Metallwirtsch., Metallwiss., Metalltech. 20, 1135 [1941], Verhalten von Blei in heißer Schwefelsäure mittlerer Konzentration).

gestellter Nitrose brachte erwartungsgemäß keine Änderungen gegenüber den aus Betriebs-Nitrosen zusammengestellten Versuchs-Nitrosen.

Bei den Betriebsversuchen wurden die Blei-Proben in die aus den Turmschiffen der einzelnen Türme auslaufenden Säuren gehängt, u. zw. paarweise so, daß weder Berührung noch metallische Leitung möglich war. Im übrigen war die Behandlung dieselbe wie bei den Laboratoriumsversuchen, nur die Zeitdauer war meist wesentlich größer. Wurde ein Langzeitversuch zwecks Wägung unterbrochen, so wurde die Probe nur gründlich gespült und getrocknet, aber vor dem Wiedereinbringen in die Säure nicht mehr poliert, um eine u. U. vorhandene Deckschicht nicht zu zerstören.

Da in gewissen Fällen Diskrepanzen bei Parallelversuchen auftraten, wurden, um eine allfällige Einwirkung der Proben nach dem Prinzip „der konkurrierenden Oberflächen“⁵⁾ aufeinander zu verhindern, auch Einzelversuche ausgeführt, wobei jede Probe für sich behandelt wurde. Jedoch konnte diese Maßnahme obige Erscheinung nicht aus dem Wege schaffen, so daß das angeführte Prinzip zur Erklärung nicht herangezogen werden kann. In den folgenden Versuchstabellen sind die Werte von Parallelversuchen nebeneinander, die von Einzelversuchen untereinander angeführt und nach der Temperatur geordnet. Die Gewichtsabnahme wird, wie schon erwähnt, als G corr. = g/m² + d bezeichnet.

Laboratoriumsversuche.

Zunächst wurde die Wirkung von Schwefelsäure (58° Bé und 61° Bé, Tab. 1 u. 2) und von verschiedenen Ni-

Tabelle 1.
Angriff in warmer H₂SO₄-58° Bé in 24 h.

Grad	Im Erlenmeyer-Kolben		Im offenen Becherglas	
	G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart
18—20	1,3 0,0 0,0	1,5 B	0,7 9,3	A B
40			2,3 8,9	A B
50	4,6 1,4 1,9	5,2 A A		
60	2,8 2,0 2,5	4,8 A A A	9,3 9,9 12,0 16,9	A + B gemischt
81	2,3 3,3 3,4	2,4 A A A		
90	10,3 9,0 11,9	17,9 A ? ?		
94	2,3 2,3 2,7	2,7 A A A	6,3 7,9	A + B gemischt
120—130			44,1 53,5	A B

Tabelle 2.
Angriff in reiner H₂SO₄-61° Bé im Erlenmeyer-Kolben in 24 h.

Grad	G corr.	Korrosionswert
20	+0,1 0,8 1,0	0,7 B B
60	3,2 2,3 2,8	3,5 A A A
80	5,2 4,3 5,1	6,1 A A A
95	5,8 5,3 5,8	6,8 A A A

Erlenmeyer, Tab. 1, liegt das Maximum erst bei 90°, dadurch bedingt, daß in diesem „kritischen“ Temperaturgebiet Kor-

Tabelle 3.

Angriff in Nitrose von 58° Bé mit einem Gehalt von 60 g SO₂/NH₃/l, berechnet als HNO₃-36° Bé, in 24 h.

Grad	In Säure völlig eingetaucht		Oberhalb des Flüssigkeitsspiegels		Im Extraktionsraum des Aufsatzes	
	G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart
20	1,1 1,3	B	—	—	—	—
50	5,9 6,9	B	—	—	—	—
60	2,1 2,9 3,2 3,2	A + B teilw. A + B teilw.	0,6 2,0	B B	2,3 2,5	blank. Ausseh.
80	0,6 1,0	A A	2,5 4,5	angelaufen	5,3 5,7	blank. Ausseh.
95	8,5 3,5	A A	10,0 10,1	A A	11,5 11,6	angelaufen

Die Versuche wurden ausgeführt in der Soxhlet-Apparatur mit einer Nitrose völlig frei von Chloriden und freier HNO₃.

⁵⁾ W. J. Müller, Rosten des Eisens u. Korrosionspassivität, Korros. u. Metallschutz 16, 365 [1940], Kap. 8.

Tabelle 4.
Angriff in Nitrose von 58° Bé mit einem Gehalt von 100 g SO₂/NH₃/l, berechnet als HNO₃-36° Bé, in 24 h.

Grad	In Säure völlig eingetaucht		Oberhalb des Säurespiegels		Im Extraktionsraum des Aufsatzes		
	G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart	
20	2,1 2,3	2,4 2,3	B B	B B	0,2 0,8	0,2 0,9	Oxyd-Haut Oxyd-Haut
37	10,1	11,3	B	B	1,0	1,0	blank
50	35,8 5,9 ^x	37,0 6,5 ^x	B B	B B	1,2 1,4	1,4	angelaufen
7 h. 47	36,1	40,5	B	B	2,9	3,9	angelaufen
60	23,8 9,3 ^x	23,9 14,7 ^x	A + B A + B	A + B	4,2	4,2	angelaufen
80	24,2 +1,5 ^x +2,0 ^x	27,1 A	A + B A	A + B	9,7	10,7	schwarzes Aussehen
90	5,1	5,2	A	A	14,0	14,9	schwarzes Aussehen
95	2,2	2,3	A	A	27,9	35,9	schwarzes Aussehen
120	6,0	6,3	A	A	123	144	teilweise Deckschicht

rosionsart B in A übergeht, die dann bei höheren Temperaturen den Angriff stark hemmt. Die Korrosion durch H₂SO₄ kann nur bei hohen Temperaturen und in Gegenwart von Luft erheblich werden (Tabelle 1), deren Einfluß wahrscheinlich auf Depolarisation des entstandenen H₂ beruht. Der Angriff durch Nitrosylschwefelsäure (Tab. 3 u. 4) ist eigentümlicherweise im kühleren Gasraum stärker als über dem Flüssigkeitsspiegel und nimmt über 90° erheblich zu.

Der Einfluß geringerer Gehalte an

Tabelle 5.
Angriff in Nitrose von 61° Bé mit einem Gehalt von 100 g SO₂/NH₃/l, berechnet als HNO₃-36° Bé, in 24 h.

Grad	G corr.	Korrosionsart
20	3,2 ^x	3,3 ^x B B
50	14,3	14,5 B B
60	6,6 1,7 ^x	8,6 9,3 A + B gemischt A A
80	4,2	4,6 A A
95	5,7	6,0 A A

Tabelle 6.
Angriff in H₂SO₄ 58° Bé + 3 g HNO₃-36° Bé/l in 24 h im Erlenmeyer-Kolben.

Grad	G corr.	Korrosionsart
20	1,9	2,7 B B
50	3,2	3,7 B B
60	4,2 2,8	6,6 2,9 B + A A + B A A
80	4,7 4,6 1,4	8,6 11,7 2,3 A A A A
95	4,4	3,4 4,6 A A

Tabelle 7.
Angriff in Nitrose von 58° Bé mit einem Gehalt von 60 bzw. 100 g SO₂/NH₃/l + 3 g HNO₃/l, alles berechnet als HNO₃-36° Bé, im Erlenmeyer-Kolben 24 h.

Grad	Nitrose-Gehalt = 60 g Str. ber. als HNO ₃ = 36° Bé		Nitrose-Gehalt = 100 g Str. ber. als HNO ₃ = 36° Bé	
	G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart
20	0,5	1,0	B	B
50	5,1	5,1	B	B
60	1,3	5,1	2,9	6,2
80	+0,1	1,7	0,6	2,7
95	3,4	3,4	0,0 ⁺	1,0 ⁺

Salpetersäure, wie sie bei Schwefelsäure-Turmsystemen nach Opl vorkommen, ist in flüssiger Phase gering (Tab. 6—8), auch bei Versuchen über längere Zeiten (Tab. 14).

Die dunkle, durch Korrosionsart A gebildete Schicht haftet sehr fest und wird

Tabelle 8.
Angriff in Nitrose von 61° Bé mit einem Gehalt von 100 g SO₂/NH₃/l + 3 g freier HNO₃/l, alles berechnet als HNO₃-36° Bé, im Erlenmeyer-Kolben in 24 h.

Grad	G corr.	Korrosionsart
20	3,0	3,6 B B
50	10,8	15,7 B B
60	3,2	4,8 A A
80	1,2	2,9 A A
95	3,2 0,4	4,0 4,5 A A

auch durch gründliches Spülen und Bürsten mit Wasser nicht entfernt. Wurden Blei-Proben, die durch Behandlung mit Schwefelsäure oder mit Nitrosen nach Korrosionsart A eine solche Schutzschicht aufwiesen, neuerlich dem Angriff der Säure ausgesetzt, so war dieser meist kleiner; die dunkle Schicht wurde nicht zerstört sondern eher verstärkt, denn z. B. bei 3 × 24 h Angriff bei 95° durch Nitrose von 58° Bé ging die kleine Gewichtsabnahme in eine Zunahme über. Von Interesse ist die Tatsache, daß intensives Rühren der Säure im Falle der Korrosionsart A den Angriff nicht erhöht und daß auch noch höhere HNO₃-Konzentrationen nicht imstande sind, einmal gebildete Deckschichten aufzulösen.

Wesentlich anders liegen die Verhältnisse, wenn Chloride zugegen sind. Denn diese können, je nach der Grädigkeit und

Tabelle 9.
Angriff in Schwefelsäure von 58° Bé, + 0,333 g NaCl/l, im Erlenmeyer-Kolben in 24 h.

Grad	G corr.		Korrosionsart	
20	0,6	1,7	B	B
50	33,6		B	
	33,6		B	
60	25,4	27,0	B	B
	21,0		B	
	25,3		B	
80	2,2	4,7	A	A
95	0,6		A	
	1,2		A	

Tabelle 10.
Angriff in Nitrose von 58° Bé mit 60 g SO₂/l, berechnet als HNO₃ 36° Bé, + 0,333 g NaCl/l im Erlenmeyer-Kolben in 24 h.

Grad	G corr.		Korrosionsart	
20	1,8		B	
	2,5		B	
50	12,9		B	
	17,3		B	
60	9,5		A + B	
	23,5		A + B	
80	3,6		A + B	
	5,4		A + B	
95	4,0		A	
	4,9		A	

wird, z. T. zu Cl₂ umgesetzt, das weniger aggressiv ist als HCl¹⁾. Auffallend ist die sehr niedrige Korrosion oberhalb des Säure-

Tabelle 11.
Angriff in Nitrose von 58° Bé mit 100 g SO₂/l, berechnet als HNO₃ 36° Bé, + 0,333 g NaCl/l in 24 h.

Grad	In Säure völlig eingetaucht		Oberhalb des Säurespiegels		Im Extraktionsraum des Aufsatzes					
	G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart				
20	3,6	4,0	B	B	0,25	0,5	? ?	5,5	6,3	angegriffen
50	19,6 ^x		B							
	20,0 ^x		B							
60	6,9	7,4	B + A	B + A	1,0	1,1	Deck- schicht eh.	16,0	17,7	gelblich-grau Schicht
	11,5 ^x		B + A							
	22,4 ^x		B + A							
	7,1 ^x		A							
80	0,4	1,7	A	A	2,0	2,5	„	18,9	21,5	weißer Niederschlag v. PbCl ₂
95	1,5	1,7	A	A	1,2	1,4	„	21,7	24,1	weißer Niederschlag v. PbCl ₂

Tabelle 12.
Angriff in Nitrose von 61° Bé mit 100 g SO₂/l, berechnet als HNO₃ 36° Bé + 0,333 g NaCl/l im Erlenmeyer-Kolben in 24 h.

Grad	G corr.		Korrosionsart	
20	5,5	8,4	B	B
50	68,4		B	
	71,5		B	
60	108	113	B	B
	132,5		B	
	137,0		B	
80	56,9	236	B	B
	31,2		B + A	
95	266		B	
	4,8	45,0	A	B
	5,2		A	
	56,3		B	

¹⁾ Die Erscheinung steht im Einklang mit den Erfahrungen von K. Wickert u. B. Zenker (S. 9, S. 312), wonach gleichzeitige Anwesenheit von HCl und HNO₃ den Blei-Angriff bedeutend herabsetzt.

da Oxydationsmittel fehlen, direkt mit Kochsalz nach der Gleichung: SO₂NH + NaCl = NaHSO₄ + NOCl, und das dabei gebildete NOCl wirkt bekanntlich höchst aggressiv.

Schwefeldioxyd-Gehalte in Schwefelsäure erhöhen die Korrosion nicht wesentlich (Tab. 13). Die Temperaturabhängigkeit ist nicht deutlich ausgeprägt. Bei 80° entsteht eine schwarze Schutzschicht, die aber unmöglich eine Oxyd-Schicht sein kann, da durch die Gegenwart von SO₂ eine reduzierende Atmosphäre gegeben ist und auch der Luft-Sauerstoff aus der Schwefelsäure durch Einleiten von SO₂ verdrängt wurde.

Tabelle 13.
Angriff in Schwefelsäure 58° Bé, die mit SO₂ gesättigt wurde, im capillar abgeschlossenen Erlenmeyer-Kolben in 24 h.

Grad	G corr.		Korrosionsart	
20	0,63	0,76	blau angelauten	
50	3,42		schwarz angelauten	
	4,1		A	
80	0,7		A	
	0,8		A ^{*)}	

^{*)} Die Versuchsdauer betrug in diesem Falle 144 h.

Wechsel der Korrosionsart.

Bei 80° kann die Korrosionsart A ganz unvermittelt und willkürlich nach mehr als 8 Tagen in Korrosionsart B übergehen (Tab. 14).

Tabelle 14.
Wechsel der Korrosionsart bei 80°.

Zeit in Tagen	Gefundene Gewichts-differenz in mg für 15,8 cm ² Fläche			
	a	b	c	
1	- 4,0	+ 1,0	+ 1,4	
2	- 4,0	- 2,0	- 1,2	
4	+ 1,0	- 1,3	+ 4,7	
8	+ 5,2	- 18,0	- 29,4	
16	- 35,4	1178,2	- 237,9	- 278,3 - 127,0

Um eine etwaige gegenseitige Beeinflussung der Parallelproben zu erkennen und um eine Bestätigung der Einflußlosigkeit der freien HNO₃ auf die Korrosion in flüssiger Phase zu erhalten, wurden

- 5 Einzelversuche in Erlenmeyer-Kolben,
- 5 Parallelversuche in Erlenmeyer-Kolben und
- 1 Parallelversuch in der Soxhlet-Apparatur

angestellt. Die Versuchs-Nitrose besaß eine Grädigkeit von 58° Bé und einen Gehalt von 100 g SO₂/l berechnet als HNO₃ 36° Bé, die Nitrosen der Parallelversuche b und c wurden jeden 2. Tag erneuert, um den Gehalt an freier HNO₃, der anfänglich unter 0,2 g HNO₃ 36° Bé/l lag, nicht über 1 g HNO₃ 36° Bé/l ansteigen zu lassen, während die Nitrosen der Einzelversuche absichtlich nicht ausgewechselt wurden, um den Gehalt an freier HNO₃ ansteigen zu lassen. Je eine Einzelprobe und eine Parallelprobe wurden im Abstand von 1, 2, 4, 8 und 16 Tagen dem Thermostat entnommen und ihr Angriff gewichtsmäßig festgestellt. Die Doppelprobe c wurde ununterbrochen 16 Tage dem Angriff ausgesetzt.

Der Wechsel der Korrosionsart trat bei den Parallelproben früher ein als bei den Einzelproben.

Sollen bei hohen Temperaturen Korrosionsversuche über die durchschnittliche Blei-Korrosion Aufschluß geben, so müssen lange Versuchszeiten gewählt und Serienversuche ausgeführt werden. Während es in einem bestimmten Fall nicht gelang, in einem 8 Tage dauernden Versuch durch ununterbrochene mechanische Rührung der Nitrose die Korrosionsart A in die Art B überzuführen, zeigten bei gleichen Versuchsbedingungen dieselben Proben, die bei dem 16-Tage-Versuch (Tab. 14) gegen Ende hin Korrosionsart B aufwiesen, bei neuerlicher 24stündiger Einwirkung wiederum Korrosionsart A, nachdem sie vorher nur mit H₂O von Blei-Schlamm gereinigt worden waren.

Schließlich wurde auch die Frage geprüft, ob nicht eine durch Korrosionsart B entstandene schlammige PbSO₄-Schicht die Ausbildung einer Schutzschicht gemäß Korrosionsart A unmöglich macht. Ein Versuch ergab, daß sich bei 80°, auch unter dem PbSO₄-Schlamm, der durch Korrosionsart B bei niedriger Temperatur vorher entstanden war, eine Schutzschicht gemäß Korrosionsart A ausbildete.

Betriebsversuche.

Vergleich der Korrosion in Reaktions- und Absorptions-Nitrosen.

In den kurzzeitigen Betriebsversuchen (Tab. 15) über die Korrosion von Blei-Proben in den Säureauslauftöpfen einzelner Türme stimmt die Temperaturabhängigkeit völlig überein mit den Laboratoriumsversuchen. Die in Fachkreisen bekannte Erscheinung, daß die Nitrosen der Absorptionstürme

in flüssiger Phase stärker angreifen als die der Reaktions-türme, obwohl der Gehalt der Absorptions-Nitrosen an

zuführen, sondern auf den beherrschenden Einfluß des kritischen Temperaturbereiches von 50—60°, in dem die Blei-Korrosion ihr Maximum besitzt.

Tabelle 15.

Korrosion von Blei-Proben in den Säureauslauftöpfen einzelner Türme.
Kurzzeitige Versuche.

Turm	Zeit in h	° Be	Nitrose-Gehalt in g HNO ₃ · 36° Bé/l	Grad	G corr.		Korrosionsart		Vorbehandlung der Probe vor dem Versuch
1	71	58,2	∅	70—72	8,1	8,1	A	A	poliert mit Deckschicht von früher
	72	58,2	∅	70—72	1,1	1,8	A	A	
	96	58,2	∅	70—72	0,4	—	A		
2	72	60,2	6	60	18,6	19,5	B	B	poliert
5	24	58,3	89	79	2,3	2,5	A	A	poliert m. Decksch. vers.
	24	58,3	89	79	0,4	0,9	A	A	
	120	58,3	90	77	0,25	3,94	A	A	m. Decksch. vers. blank poliert m. Decksch. vers.
	90	58,3	90	82	3,8	4,2	A	A	
	117	58,3	90	82	1,0	2,1	A	A	
5	24	58,3	90	77	1,9	—	A		blank poliert blank poliert
	24	58,1	110	46	19,3	19,0	B	B	
6	24	58,2	106	47	15,1	17,1	B	B	blank poliert m. Decksch. vers.
	24	58,2	106	47	1,5	+0,2	A	A	
	120	58,1	110	46	19,4	—	B		

hydratisierter Nitrosylschwefelsäure, die für den Angriff in Betracht kommt, geringer ist als in den Reaktions-

Tabelle 16.

Langzeitversuche zwecks Vergleich der Korrosion in Reaktions- und Absorptions-Nitrosen.

Turm u. Temp. der Säure	Reaktionsturm 3 t = ~ 80°		Absorptionsturm 4 t = ~ 60°	
	1		4	
	h	G corr.	G corr.	G corr.
Nummer der Blei-Probe	24	3,76	8,85	28,2
	42	35,6	0,25	30,1
	100,5	2,09	19,1	27,2
	167,0	16,5	9,35	21,0
	331	8,9	13,2	20,4
Im Durchschnitt	664,5	11,4	12,2	22,5
Nummer der Blei-Probe	24	15,8	13,5	24,2
	48	7,25	5,1	18,9
	120	7,57	4,95	13,95
	216	18,7	17,3	16,7
	213	3,13	4,07	20,46
	327	15,4	12,25	20,7
	172	0,25	6,93	23,6
Im Durchschnitt	1120	10,20	9,80	19,65

Turm u. Temp. der Säure	Reaktionsturm 2 t = ~ 60—72°		Absorptionsturm 7 t = ~ 40—45°	
	1		4	
	h	G corr.	G corr.	G corr.
Nummer der Blei-Probe	48	4,37	2,95	12,9
	96	4,08	3,78	6,25
	187,5	7,35	6,35	5,40
	360	+0,029	+0,0236	5,42
	572,5	—	—	5,385
978	2,09	0,08	—	
G corr. im Durchschnitt von	1670	2,35	1,0	5,73
G corr. im Durchschnitt von	1264	—	—	5,95

Nitrosen, ist weder auf den höheren Nitrose-Gehalt, noch auf einen kleinen Gehalt an freier HNO₃ allein zurück-

Aus den Langzeitversuchen (Tab. 16) im Reaktionsturm 3 (~ 80°) und Absorptionsturm 4 (~ 60°) kann man, wenn auch in der heißeren Nitrose des Reaktionsturmes 3 die Korrosionsarten A und B sowohl zeitlich als auch von Probe zu Probe ganz willkürlich wechseln, als Gesamtergebnis feststellen: Der Angriff bei ~ 80° beträgt nur rd. 50% des Angriffs in flüssiger Phase bei ~ 60°. In den Absorptionstürmen 4 und 7 (bei ~ 60° bzw. 40—45°, Tab. 16) ist der Angriff durch die Nitrose ziemlich gleichmäßig, da durchgehend Korrosionsart B vorherrscht. Das Verhalten der Proben im kritischen Temperaturgebiet 60—72° (Reaktionsturm 2, Tab. 16) ist labil und unberechenbar. Während im 360-h-Versuchsabschnitt beide Proben 1 und 2 Korrosion A zeigen, verhalten sie sich in der letzten Versuchsperiode mit 978 h Versuchsdauer verschieden: Probe 1 besaß keine Schutzschicht, während Probe 2 eine solche aufwies.

Einfluß von Fremdmetallen.

Während O. Heckler u. H. Hanemann¹⁾ bei reiner Schwefelsäure die Korrosionsart A auf erhöhte Lokalstromtätigkeit zurückführen, vornehmlich hervorgerufen durch Gehalte an Cu, Ni, Ag oder Fe, zeigten Korrosionsversuche, die 1936 an 10 verschiedenen Hütten-Weichblei-Proben in Nitrosen der Reaktions- und Absorptionstürme zweier Oplischer Turmsysteme ausgeführt wurden, bei höheren Temperaturen fast alle Korrosionsart A, unabhängig von ihrer Zusammensetzung.

Die Blei-Proben, in Form von Röhren mit einer Oberfläche von rd. 710 cm², wurden in den Auslauftöpfen der Türme in die strömende Nitrose gehängt, nach je 6 Wochen herausgenommen, mit Wasser gründlich gereinigt, gewogen und wanderten dann unter dieser Behandlung von Turm zu Turm weiter. Der Einfachheit halber sind bei den Einzelversuchen nur die absoluten Gewichtsabnahmen in g angegeben, während für die Durchschnitte die Umrechnung in g/m² + d = Gcorr. ausgeführt ist.

Tab. 17 zeigt klar den beherrschenden Einfluß der Temperatur auf die Art und Höhe der Korrosion und den im Vergleich dazu geringen Einfluß der Blei-Legierungsbestandteile. Man sieht auch den nachwirkenden Einfluß der durch Korrosion A entstandenen Deckschicht vor allem darin, daß die Gewichtsabnahmen bedeutend kleiner sind, wenn die Proben vorher in heißer Säure waren, dagegen bedeutend größer, wenn sie vorher in weniger heißer Säure hingen (s. Säure 1, 2 und 11). Andererseits erkennt man, daß die in heißer Säure erzeugte Deckschicht bei niedriger Temperatur allmählich zerstört wird, so daß nur bei fortdauernd höherer Temperatur ein gewisser Korrosionsschutz gewährleistet ist. Denn wie Tab. 16, so zeigt auch Tab. 17 bei Säure Nr. 11 einen unvermittelten willkürlichen Einbruch von Korrosionsart B, der bisher nicht geklärt werden konnte. Die Proben 1 und 8 mit dem größten bzw. kleinsten Blei-Angriff unterscheiden sich hauptsächlich durch ihr Verhalten in den kühleren Säuren, dagegen ist ihr Verhalten in den heißeren Säuren in keiner Weise charakteristisch. Wie diese Versuche, die sich über 96 Wochen erstreckten, zeigen, sind also Korrosionsversuche bei hohen Temperaturen auch bei längerer Versuchs-

¹⁾ Z. Metallkunde 30, 410 [1938].

Tabelle 17.

Korrosionsversuche an 10 verschiedenen Blei-Sorten in verschiedenen heißen Nitrosensäuren zweier Opl-Turmsysteme mit einer Versuchsdauer von insges. 96 Wochen.

Nummer d. Säure	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		Summe Diff. in % v. Mittel	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2				
Grädigkeit, in ° Bé	57,7		57,0		57,9		58,0		60,6		55,5—61,5		58,3		58,1		60,5		60,5		58,3		58,3			
Nitrose-Gehalt in g HNO ₃ · 36° Bé/Grad	90,3		117		96		133		8		11—40		104		139		9,0		21,0		105		137			
	81		46		77		42		57		42		84		49		53		39		79		57			
1	5	0	54	92	1	54	127	33	5	75	84	100	28	90	7	150	845	+19%								
2	8	1	44	88	9	39	157	35	4	66	80	115	34	24	6	112	822									
3	5	3	66	94	5	52	147	29	6	74	81	88	32	5	3	142	832									
4	5	3	67	81	2	42	145	20	15	30	45	60	25	8	1	113	671									
5	5	1	56	78	0	37	153	31	4	33	47	75	28	25	4	78	650									
6	7	2	68	74	4	38	125	17	6	41	43	75	24	47	4	110	685									
7	1	5	60	74	7	30	150	30	5	42	40	69	27	17	3	92	652									
8	6	3	41	64	3	29	155	30	5	42	44	57	34	7	3	63	586									
9	1	1	60	71	2	28	132	38	2	37	42	78	31	9	1	69	602									
10	6	6	56	94	3	40	131	37	7	57	61	93	29	8	3	117	748									
∅ in g	4,9	2,5	57,2	80,5	3,6	38,9	142,2	30,0	5,9	50,6	56,7	81,0	29,2	18,0	3,5	104,6	709,5									
G corr. ∅	1,6	0,8	10,2	27,0	1,2	13,0	47,5	10,0	2,0	17,0	19,0	27,3	9,8	6,0	1,2	35,0	15,0									

dauer nicht geeignet, sichere Aufschlüsse über die Qualität von Blei-Legierungen in bezug auf die Korrosion unter Betriebsbedingungen zu geben⁹⁾.

Tab. 18 zeigt die nach Abschluß der Versuche ermittelte Zusammensetzung des sehr unreinen Originalhütten-Weichbleis (Probe Nr. 0) und der Proben Nr. 1 und 8, die lt. Tab. 17 den größten bzw. kleinsten Gewichtsverlust aufwiesen.

Tabelle 18.

Probe Nr. enthält %	0	1	8
Sb	0,128	0,0082	0,0070
Bi	0,023	0,0010	0,0255
Cu	0,0155	0,0010	0,0124
Fe	0,0042	0,0023	0,0081
As	0,002	—	0,0002
Mn	0,0007	0,0003	—
Cd	0,0006	—	—
Zn	0,007	0,0011	0,0120
Sa	0,182	0,0089	0,0602
Pb	99,818	99,9911	99,9898

Wegen des hohen Sb-, Bi- und Cu-Gehaltes der Probe 0 wurden einige Versuche über die Abhängigkeit der Korrosion von der Temperatur und der Anwesenheit von freier HNO₃ bzw. HCl oder Chloriden mit reineren Blei-Sorten stichprobenweise wiederholt, um zu zeigen, daß auch anders zusammen-

Tabelle 19.

Verhalten der Blei-Sorten 1 u. 8 gegenüber Nitrose von 58° Bé mit einem Gehalt von 100 g SO₂/l, berechnet als 36° Bé, bei verschiedenen Temperaturen in flüssiger und gasförmiger Phase in 24 h.

Grad	Probenummer	In Säure völlig eingetaucht		Oberhalb des Säurespiegels		Im Extraktionsraum des Aufsatzes	
		G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart	G corr.	Korrosionsart
40	1	14,2	B	0,6	angelaufen	1,5	geätzt
	8	16,2	B	0,4	angelaufen	2,3	geätzt
etwa 50	1	27,2	B	1,1	angelaufen	3,0	geätzt
	8	23,0	B	1,3	angelaufen	3,5	geätzt
60	1	39,0	B	1,3	angelaufen	4,5	geätzt
	8	20,2	B + A	2,4	angelaufen	4,2	geätzt
80	1	30,8	A + B	5,95	Schwarze Deckschicht	10,7	geätzt
	8	10,9	A + B	4,55	—	10,7	geätzt
95	1	4,4	A	38,8	teilweise Schutzschicht	13,5	geätzt
	8	3,44	A	27,0	—	17,7	geätzt

gesetzte Blei-Qualitäten nur kleine graduelle Korrosionsunterschiede ergaben. Es wurden von den i. J. 1936 verwendeten 10 Blei-Proben (Tab. 17) die am stärksten und am schwächsten angegriffenen Proben Nr. 1 und Nr. 8 ausgewählt, daraus Probeplättchen (Oberfläche 16,8 bzw. 16,5 cm²) angefertigt

Tabelle 20.

Verhalten der Blei-Sorten 0, 1 und 8 gegenüber reiner HNO₃ bzw. Chloride enthaltender Nitrose von 58° Bé mit einem Gehalt von 100 g SO₂/l, berechnet als HNO₃, 36° Bé in 24 h bei 50°.

Nr. der Probe	Angriffsmedium	G corr.	Korrosionsart
0	reine Nitrose	31,3	B
	Nitrose + 3 g HNO ₃ = 36° Bé/l	30,0	B
	Nitrose + 0,333 g NaCl/l	28,5	B
	reine Nitrose	30,6	B
1	+ 3 g HNO ₃ = 36° Bé/l	33,6	B
	+ 0,333 g NaCl/l	29,6	B
8	reine Nitrose	33,2	B
	+ 3 g HNO ₃ = 36° Bé/l	33,2	B
	+ 0,333 g NaCl/l	36,8	B

und vergleichend untersucht (Tab. 19 u. 20). Es ergab sich (Tab. 19), wie auch aus den früheren Versuchen, ein Angriffsmaximum bei 60 bzw. 50°, ferner, daß das reinere Blei etwas stärker angegriffen wird als das weniger reine, in Übereinstimmung mit den Langzeitversuchen im Betriebe (Tab. 17), weiter die Einfluß-

losigkeit geringer Gehalte an freier HNO₃ oder an NaCl und der äußerst geringe Einfluß von Fremdmetalbeimengungen bei 58°-Bé-Nitrose.

Deutung und Versuch einer Klärung der Tatsachen.

Obleich Nitrose von rd. 80° bedeutend weniger angreift als eine solche von etwa 50—60°, ist der Blei-Verbrauch für die Kühlapparaturen der heißeren Säuren erfahrungsgemäß ungefähr doppelt so hoch wie bei den übrigen Kühlern. Dieser scheinbare Widerspruch erklärt sich in folgender Weise:

Beträgt die Temperatur der einfließenden Nitrose 75—80°, so liegt die Temperatur der an den kühlenden Blei-Flächen vorbeiströmenden Säure bedeutend tiefer, so daß man sich schon höchstwahrscheinlich beim Eintritt der Säure im Temperaturgebiet des maximalen Blei-Angriffs befindet. Überdies kann infolge des auftretenden Temperaturgefälles nach H. Krenn⁹⁾ noch eine zusätzliche Korrosionsbelastung durch thermische Beanspruchung auftreten, die natürlich bei heißerer Säure stärker in Erscheinung treten wird als bei weniger heißer Säure.

Um die Bedingungen für das Eintreten der Korrosionsart A zu ermitteln, muß man versuchen, sich über das Wesen und die Art der Deckschicht sowie des darunter liegenden Blei-Gefüges klar zu werden. Nach eigenen mikroskopischen Befunden besteht die Deckschicht tatsächlich aus einer dünnen Lage von durchsichtigen rhombischen Kristallen, wie schon O. Hekler u. H. Hanemann festgestellt haben. Die Voraussetzung für die Bildung dieser Deckschicht und gleichzeitig ihre Grundlage bildet jedoch u. E. eine durch hohe H₂-Konzentration hervorgerufene Auflockerung der Blei-Oberfläche zu schwarz aussehendem Blei-Schwamm. Das fein kristallinische Gefüge des Blei-Schwammes bildet dann eine Art von Skelett für die sich darauf niederschlagende kristalline Deckschicht. Wurden nämlich nach Korrosionsart A angegriffene Blei-Proben in verd. warme HNO₃ gehängt, so unterschieden sie sich von blank polierten Parallelproben wohl anfangs durch eine mehrere Minuten dauernde Verzögerung der H₂-Entwicklung, dann aber brach die Schutzschicht plötzlich ab und fiel als ein Gemenge von weißlichem und schwarzem Kristallpulver auf den Boden des Gefäßes.

Die mikroskopische Betrachtung ergab wiederum Durchsichtigkeit und rhombische Form des weißlichen Kristallpulvers neben schwärzlich aussehenden regulär kristallisierten Blei-Kristallen. Es hatte sich also die Deckschicht mit Anteilen des darunter befindlichen Blei-Schwammes zusammen losgelöst. Die Verbindung der Deckschicht mit der darunter liegenden Blei-Schwammsschicht ist zwar bedeutend fester als etwa des nur rein mechanisch am Blei festhaftenden Bleisulfat-Schlammes, wie es bei Korrosionsart B der Fall ist, jedoch auch nicht von unbeschränkter Dauer, wie die Langzeitversuche ergaben.

Die höhere H₂-Konzentration, die für die Blei-Schwamm-Bildung erforderlich ist, wird bedingt durch Steigerung der Reaktionsgeschwindigkeit infolge höherer Temperaturen und durch eine bestimmte Höhe der Überspannung des Bleies gegen H₂, weil dadurch bekanntlich die Reduktionskraft des so entladenen H₂ stark erhöht wird. Nach dieser Erklärung würde die Korrosionsart B vornehmlich bei niederen Temperaturen eintreten, wo der Angriff nur schwach ist, und für den Fall, daß die Überspannung des Bleies gegen H₂ durch irgendwelche Faktoren aufgehoben wird, wodurch auch der Einfluß von Legierungsbestandteilen neben der beherrschenden Rolle der Temperatur erklärbar wäre. Das willkürliche Eintreten beider Korrosionsarten bei derselben Temperatur und bei gleicher chemischer Beschaffenheit der Proben würde so zurückgeführt auf die willkürliche Auslösung der Blei-Überspannung gegen H₂.

Nach Abegg¹⁰⁾ „heben nämlich geringe Verunreinigungen des Metalles u. U. die Überspannung leicht auf“.

* * *

An dieser Stelle möchten wir unserem Hrn. Direktor Dr. F. A. Weber für die Anregung und Förderung dieser Arbeit unseren verbindlichsten Dank aussprechen.

Eingeg. am 4. Juni 1943. [39.]

⁹⁾ Auch die Versuche von Lohjert in heißer Nitrose mit ungebeizten Parallelplatten zeigen das Phänomen des willkürlichen Korrosionswechsels in krasser Weise (diese Ztschr. 12, 499 [1939], Tab. 4 und 5, Säure Nr. 3).

¹⁰⁾ Arch. Wärmewirtsch. Dampfkesselwes. 17, 115 [1936]; diese Ztschr. 9, 433 [1936].
¹¹⁾ Abegg's Handbuch der anorg. Chemie, III. Band, 2. Abt., 1909, S. 63.

Versand hochkonzentrierter 75%iger Natronlauge

Von Dr. ERICH WIEDBRAUCK †

Mitteilung aus dem Arbeitsbereich der Th. Goldschmidt A.-G.

Die notwendige Entlastung der Transportmittel und -wege und die standortmäßige Auflockerung der Betriebe fordern nachdrücklich die Anwendung der jeweils sparsamsten Versandform chemischer Stoffe. Am Beispiel des Ätznatrons mit einem jährlichen Umschlag von mehreren hunderttausend Tonnen sei im folgenden nachgewiesen, daß ein genaueres Studium solcher „chemischen Randgebiete“ nach wie vor lohnend ist.

Ätznatron wird entweder mittels Elektrolyse von Kochsalz nach dem Diaphragmen- bzw. Quecksilber-Verfahren oder durch „Kaustisch-Kochen“ von Soda mittels Kalk als verdünnte wäßrige Natronlauge gewonnen. Durch Eindampfen in direkt beheizten Vakuumapparaten und durch nachfolgendes Schmelzen in direkt befeuerten gußeisernen Kapellen bis zum völligen Wasserentzug wird die Rohlauge konzentriert und versandfertig gemacht. Damit ist gleichzeitig ein Reinigungseffekt verbunden. Die modernen Verfahren der Quecksilber-Elektrolyse gestatten, direkt Natronlauge versandfertiger Konzentration und Qualität zu gewinnen.

Eine Übersicht über die Erzeugungsformen von Natronlauge unter Berücksichtigung der hauptsächlichlichen Nebenbestandteile gibt Tabelle 1.

Tabelle 1.
Erzeugungsformen von Natronlauge.

Verfahren	g/l NaOH	Je 100 NaOH	
		NaCl	Na ₂ CO ₃
Diaphragmen-Elektrolyse	110–115	160–180	2,0
Quecksilber-Elektrolyse	350–500	0,1–0,001	0,5
Kaustik	120–125	0,5–0,7	16–17

Die derzeit üblichen Versandformen von technischem Ätznatron sind unter Angabe des Reinheitsgrades und der zwangsläufig mit zu verfrachtenden Wassermengen in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2.
Versandformen von Natronlauge.

% NaOH	Je 100 NaOH			
	NaCl	Na ₂ CO ₃	H ₂ O	F etwa
Techn. 45			122	+ 5°
Laugen 50	2,0–2,2	0,65–0,95	100	+ 12°
75 ^{a)}	0,003	0,5	32,4	+ 62°
Fest 96/98	0,5–2,2	0,8–1,10	0,5	+275°
			0,2	+290°

^{a)} Lauge aus Quecksilber-Elektrolyse.

Die Laugen werden in eisernen Kesselwagen oder Fässern, das feste Ätznatron in dünnwandige Blechtrommeln eingegossen oder in Schuppen, Stücken usw. versandt. Zum Verbrauch werden sie gewöhnlich in Wasser aufgelöst bzw. verdünnt. Schon bei mäßig kalter Witterung von unterhalb +15° tritt beim Laugenversand das unangenehme Ausscheiden von festen Hydraten auf.

Zustandsdiagramm NaOH-H₂O.

Abb. 1.

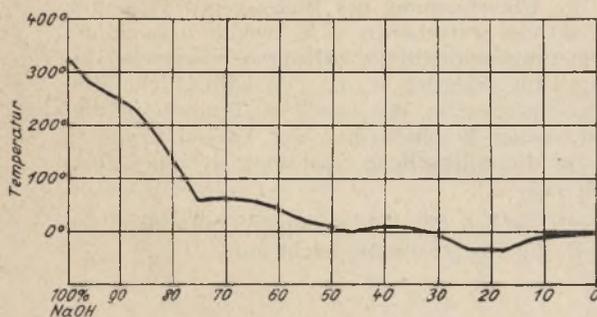


Tabelle 3.

t	% NaOH
-28,4°	18,96
-24,2°	22,1
-17,85°	24,7
-19,0° ^{a)}	29,2
+ 5,4°	32,2
+ 5,0° ^{b)}	44,4
+ 5,2°	45,9
+12,2°	50,8
+61,4° ^{b)}	70,94
+62,9°	74,3

^{a)} Bigere Messungen.

Einen genaueren Überblick über dieses Verhalten gibt das Zustandsdiagramm NaOH-H₂O nach v. Antropoff u. Sommer¹⁾ und Pickering²⁾ gemäß Tab. 3 und Abb. 1. Die Tabelle 3 ist

¹⁾ Z. physik. Chem. **123**, 169 [1926].
²⁾ J. chem. Soc. **63**, 890 [1893].

ergänzt durch eigene Messungen von Schmelzpunkten technischer Laugen verschiedener Herstellungsart.

Auf Grund dieser exakten Unterlagen wurde die Frage aufgeworfen, ob die bisherigen Versandformen der Natronlauge unter Anpassung an die Wünsche der Verbraucher die optimalen sind.

Beim Laugenversand ist die beträchtliche Mitfracht bedeutender Wassermengen ungünstig. Der Versand konzentrierten, festen Ätznatrons erfolgt auf Kosten eines beträcht-

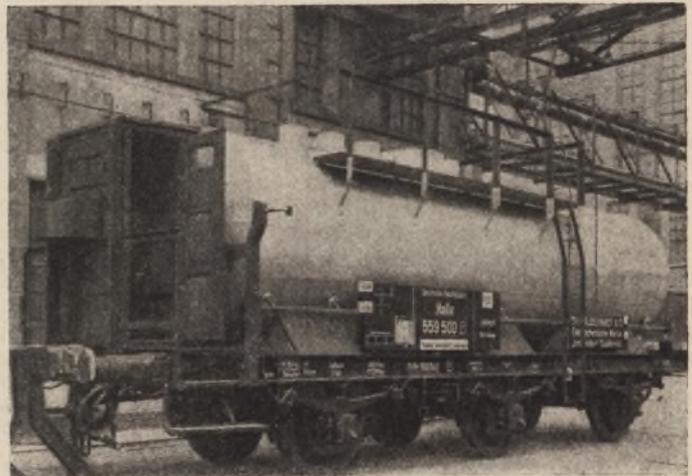


Abb. 2. Kesselwagentyp für 75%ige NaOH.

lichen Kohleverbrauchs beim Schmelzprozeß der Laugen und des nötigen Aufwandes eiserner Trommelbleche für die Verpackung.

Das Zustandsdiagramm NaOH-H₂O (Abb. 1) weist bei 75% NaOH einen letzten interessanten Tiefpunkt auf. Dieser besagt, daß eine derart hochkonzentrierte Natronlauge noch bis etwa +62° flüssig bleibt.

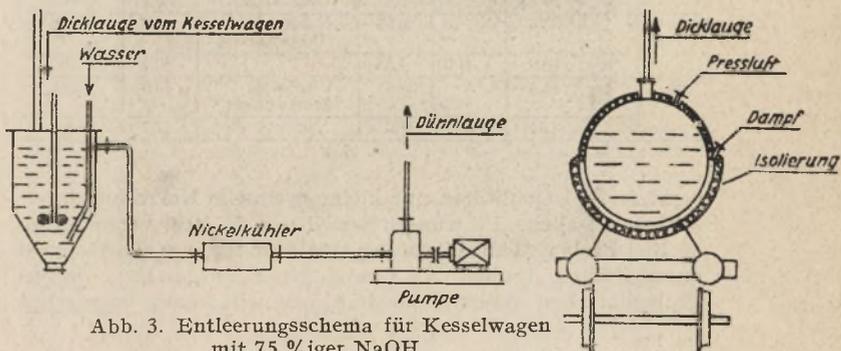


Abb. 3. Entleerungsschema für Kesselwagen mit 75%iger NaOH.

Die technische Auswertung dieser Feststellung führt zu der Forderung und Maßnahme:

Natronlauge von etwa 70–75% NaOH in isolierten Kesselwagen bei Temperaturen über +70° zu verschicken. Eisen ist als Gefäßmaterial für diese Bedingungen ungeeignet. Nickel ist absolut haltbar und in Form plattierter Bleche sparend in der Verarbeitung. Die Eindampfung der Betriebslaugen über das bisher übliche Maß von 50% NaOH auf etwa 75% erfolgt in einfachen, nickel-plattierten Vakuum-Nachverdampfern. Mit einer Temperatur von etwa +120° wird die hochkonzentrierte Lauge in nickel-plattierte, gut isolierte Kesselwagen abgefüllt. Die Entleerung der Kesselwagen beim Verbrauch geschieht unter gleichzeitiger Verdünnung auf die gewünschte Konzentration und Kühlung zwecks Abführung der beträchtlichen Verdünnungswärme.

Aus Abb. 2 und 3 sind Kesselwagentyp und Entleerungsschema ersichtlich.

Die neue fracht-, material- und wärmesparende Versandform als 75%ige NaOH hat eine zweijährige praktische Bewährung hinter sich. Auch in den kalten Wintern hat sie über Entfernungen von 200 km zu keinen Beanstandungen geführt. Sie sollte weitergehend als bisher ausgenutzt werden.

Eingeg. 10. November 1943. [40.]

UMSCHAU

Das häufige Höher- oder Tieferstellen der Büretten wird bei dauernden maßanalytischen Arbeiten als recht lästig und zeitraubend empfunden. Sehr leicht läßt sich die Lage der Bürette durch folgende Neuerung verändern, bei der das Bürettenrohr zwischen Rollen (durch Schub oder Zug) auf- oder abwärts gleiten kann (Abb. 1), ohne daß irgendwelche Verschraubungen zu betätigen sind. Haltearme tragen die gekehlten, mit Gummiringen überzogenen drei Rollen (a b c) aus Metall oder Kunststoff, die so angeordnet sind, daß sie in Dreipunkthalterung die

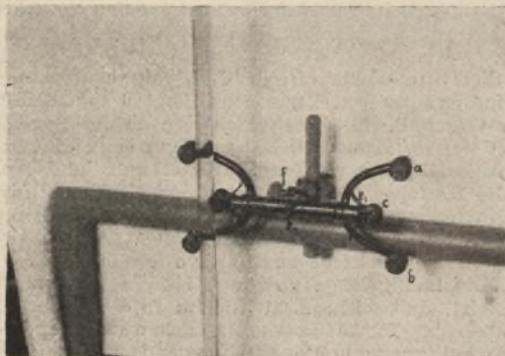


Abb. 1.

Bürette fest und vor allem senkrechtstehend fassen. Der Arm mit der einzeln stehenden Rolle (c) ist in der waagerechten Hülse (d) verschiebbar und wird durch eine in der Hülse untergebrachte Feder gegen die Bürette gedrückt. Kleine Auflagen (e_1 , e_2) für die Finger gestatten ein leichtes Zurückziehen des Rollenarmes (c) beim Auswechseln der Bürette. Mittels der rückwärts angebrachten schwenkbaren Muffe (f) wird der Bürettenhalter an einem Stativ befestigt.

Mit diesem Bürettenhalter ist es nun leicht möglich, die Bürette beim Füllen so tief zu senken, daß die Maßflüssigkeit mühelos am Einguß ergänzt werden kann. Der Größe des Titrier-



Abb. 2.

gefäßes entsprechend, läßt sie sich sofort so hoch schieben, daß der Bürettenhahn eine passende Höhe erreicht. Nach der Titration kann endlich der Flüssigkeitsspiegel durch Auf- oder Abwärtsbewegen des Bürettenrohres rasch in Augenhöhe gebracht und abgelesen werden. Abb. 2 zeigt einen Titriertisch, der mit den geschilderten neuen Bürettenhaltern ausgestattet ist.

Die in der Abbildung gezeigte Ausführungsform des Bürettenhalters stammt konstruktiv von Herrn Werkmeister Quedzuweit.

Dr. Hornig, (9)

I. G. Farbenindustrie Leverkusen, Anorgan.-analyt. Laboratorium.

Die Anwendung von technisch reinem Sauerstoff und mit Sauerstoff angereicherter Luft für gewerbliche und industrielle Öfen. Es ist allgemein bekannt, daß der Altmeister Linde bei der Herstellung von flüssiger Luft in erster Linie an die Verwendung von sauerstoff-reichen Gemischen zur Durchführung technischer Verbrennungsvorgänge gedacht hat. Nachdem derartige Gemische mit verhältnismäßig hohen Sauerstoff-Gehalten heute technisch in großen Mengen zu niedrigen Preisen herzustellen sind, liegt die Frage nahe, ob sich nicht durch Ausnutzung der hohen Verbrennungstemperaturen in gewerblichen Öfen wirtschaftliche und energetische Vorteile erzielen lassen. Gestützt auf zahlreiche Veröffentlichungen hat Körtling⁴⁾ diese Frage aufs neue untersucht. Er beschäftigt sich zunächst mit dem Einfluß eines Mehrgehaltes an Sauerstoff auf den feuerungstechnischen Wirkungsgrad, mit den in Frage kommenden gebräuchlichen Gasarten, mit dem Wärmeübergang und mit den Temperaturgrenzen.

Es ergibt sich, daß die Sauerstoff-Anreicherung mit erhöhten Verbrennungstemperaturen einen verbesserten Bruttonutzeffekt und damit einen günstigeren feuerungstechnischen Wirkungsgrad ergibt. Bei gleicher Heizleistung verringert sich der Abgasverlust. Der Wärmeübergang verspricht lebhafter zu werden, ja bei Schwachgasen wird möglichenfalls überhaupt erst mit Sauerstoff ein nutzbares Wärmegefälle erzielt, weil der lediglich als Ballast wirkende Stickstoff der Luft nicht mehr vorhanden ist. Über eine Reihe von anderen Einflüssen läßt sich allgemein nichts Bestimmtes sagen. Die ausgeführten Versuche an Hochöfen haben jedoch gezeigt, daß die wirklich erzielten Ersparnisse je nachdem eng begrenzt sind, wie hoch die Gichttemperaturen bisher waren und wie weit sie sich senken lassen. Eine Leistungssteigerung tritt jedoch neben metallurgischen Vorteilen unstrittig ein. Für den Siemens-Martin-Ofen-Betrieb wurde an Hand von Versuchen an Trommelöfen bewiesen, daß sich Stahl durch ein nicht allzu armes Gichtgas schon bei 38% Sauerstoff-Gehalt glatt erschmelzen läßt. Die gleich guten Aussichten ergeben sich ferner für Schachtöfen, Schmelzöfen und Zementdrehöfen. Insbes. kann hier die Heranziehung von ausgesprochenen Schwachgasen, die Verwendung von Abhitzekesseln und die Rekuperation in Frage kommen. Bei den Trommelöfen können sich Schwierigkeiten hinsichtlich der Haltbarkeit des Ofenfutters ergeben. Während Wärmeöfen in allg. wenig Vorteile bieten dürften und auch Rollöfen, Tunnel- und Kanal-Öfen wenig reizen, können immerhin Öfen, in denen mit einer Art Gebläseflamme gearbeitet wird, Aussichten bieten. Alles in allem ergibt sich also, daß die Mitverwendung von Sauerstoff nicht allein rein wärmetechnisch zu bewerten ist, sondern daß sie auch technologische Vorteile bietet. (7)

Spannungsverhältnisse in Spannbeton-Rohren mit vorgespannter Ring- und Längsbewehrung. Jürgens²⁾ untersucht in einem interessanten Beitrag die Spannungsverhältnisse von Spannbetonrohren, wobei er von den elastischen Eigenschaften des Eisens und Betons ausgeht und einige Rechnungsbeispiele für die Ermittlung der Zug- und Druckspannungen gibt. Abschließend weist er auf das besonders günstige Verhalten der Rohre bei Beanspruchung durch Innendruck hin. Da die in Betracht kommenden Probleme auch für die chemische Industrie an geeigneter Stelle von großer Bedeutung sind, lohnt es sich, etwas näher auf die Ausführungen von Jürgens einzugehen. Der Spannbeton ermöglicht durch Vermeidung von Zugspannungen nicht nur, einen dichten Werkstoff herzustellen, sondern führt auch zu einer wesentlichen Materialersparnis.

Für die Festigkeitsberechnung ist das Verhältnis zwischen Spannung und Dehnung maßgebend, das man kurz Elastizitätszahl nennt. Ihre Größe ist durch zahlreiche Versuche als Berechnungsgrundlage ermittelt worden. Sie beträgt für Stahl- oder Flußeisen 2100000 und für Beton 300000. Hierbei ist für den Beton eine ganz bestimmte Menge und Art des Zementes bzw. eine genau festliegende Mischung der Zuschlagstoffe Voraussetzung. Das Verhältnis der soeben angegebenen Elastizitätszahlen ist 7, wodurch das elastische Verhalten des Eisens und Betons genau gekennzeichnet ist. Für die Bewehrung findet hochwertiger Stahldraht von 5—7 mm Durchmesser mit einer Festigkeit von 10500 kg/cm² Anwendung. Der besonders hergestellte Beton wird stark verdichtet und unter Auspressen des Wassers bei sehr hohem Druck schnell gehärtet. Schon beim Anschlagen des Rohres ist am Klang festzustellen, daß sich der neue Werkstoff grundlegend vom Eisenbeton unterscheidet. Die Wandstärken können verhältnismäßig schwach gehalten werden (bei 800 mm Durchmesser z. B. nur 50 mm Wandstärke).

Zur Ermittlung der Ring-Zugkraft dient die Formel

$$Z = p \cdot \frac{d}{2} \cdot L,$$

worin p der Druck, d der lichte Rohrdurchmesser und L die Länge des Rohres (z. B. 100 cm) ist. Die nutzbare Vorspannung im Stahldraht beträgt 5400 kg/cm². Die erforderlichen Querschnitte ergeben sich für die Bewehrung als Quotient aus der Zugkraft und der soeben erwähnten Vorspannung. Für den Beton errechnet sich der Querschnitt als Produkt aus Wandstärke und Länge. Für den wirksamen Stahlbetonquerschnitt insgesamt setzt er sich also zusammen aus dem Betonquerschnitt und dem Produkt aus dem Bewehrungsquerschnitt multipliziert mit dem Quotienten der Elastizitätszahlen (also 7). Auf die Berechnung der im Stahl und Beton unter den verschiedenen Verhältnissen auftretenden Spannungen ist hier nicht einzugehen. Für die Beanspruchung durch Innendruck ist allein die Ringbewehrung maßgebend. Die Längsbewehrung ist nur nötig, um Biegebungsbeanspruchungen des Rohres aufzunehmen. Sehr wichtig ist das Verhalten der Rohre bei größerer Überbeanspruchung z. B. durch Wasserstöße od. dgl. Hier zeichnen sich die Rohre sowohl rechnerisch als auch im Versuch als sehr günstig aus. Erst bei einer Überbeanspruchung von 13 atü Innendruck wurden die Rohrwandungen infolge Bildung feiner Risse undicht. (5)

⁴⁾ Gas- u. Wasserfach 86, 377 [1943].

²⁾ Gas- u. Wasserfach 86, 99 [1943].

Fachauschuß für Anstrichtechnik des VDI u. VDCh.

Tagung in Köln am 18. Juni 1943.

Dr. K. Würth: Anstriche im Luftschutz.

Der Luftkrieg stellt besonders im totalen Krieg, wie wir ihn jetzt erleben, eine Menge Anforderungen auch im Anstrichwesen, die teils durch Schaffung neuer Anstrichstoffe, teils durch Ausbildung neuer Arbeitsweisen erfüllt werden müssen¹⁾. Die Aufgaben sind zum großen Teil vollkommen neu oder doch in dem heutigen Umfang früher nicht gestellt worden, wie bei den Innenanstrichen von Luftschutzbauten der verschiedensten Art, bei den Anstrichen zur Tarnung, zur Verdunkelung, zum Blendschutz, zur Markierung, beim Leuchtfarbenanstrich und neuerdings beim Flammenschutz. Fast ausschließlich handelt es sich um Zweckanstriche.

An die Innenanstriche der Luftschutzbauten werden ähnliche Anforderungen gestellt, wie an Bauten der Befestigungen, z. B. am Westwall. Sie ändern sich je nach der Bauweise. Viel verwendet werden Kalkanstriche. Sehr gut eingeführt haben sich Schlämmanstriche mit weißem Portlandzement und aus solchen hergestellte Hartspachtelmassen als fugenloser Ersatz für Fliesen. Daneben finden wir Leim- und Emulsionsfarben. Holz muß gegen Fäulnis, Eisen gegen Rost geschützt werden. Von besonderer Bedeutung sind die Anstriche mit nachleuchtenden Farben. Es hat verhältnismäßig lange gedauert, bis die Erkenntnis durchgedrungen ist, daß solche Anstriche im Interesse der Sicherheit der Benutzer der Bunker außerordentlich wichtig sind. Im allg. genügt die Anbringung breiter Streifen zur Markierung der Gänge, Türen und vor allem der Treppen, um eine Orientierung beim Versagen des Lichts zu ermöglichen. Man kann aber auch durch Anstrich großer Wand- und Deckenflächen eine so weitgehende Aufhellung der Räume bewirken, daß sie die Notbeleuchtung ersetzen. Sehr wertvoll erweisen sich die Markierungen der Mauerdurchbrüche. Für Innenanstriche kommen nachleuchtende Zinksulfid-Farben in Frage, die in allen hellen handwerksüblichen Bindemitteln verarbeitet werden können. Tarnfarben müssen den Anforderungen für Außenanstrichfarben genügen. Verdunkelungsanstriche sind ergänzende und behelfsmäßige Maßnahmen; die mechanische Verdunkelung ist unter allen Umständen vorzuziehen. Die Anstriche müssen auch undurchsichtig für infrarote Strahlen sein. Markierungsfarben dienen entweder für normale, weiße Anstriche an Bordkanten usw. oder aber für nachleuchtende Anstriche, die aus Erdkalisulfid-Farben und besonderen lackartigen Bindemitteln hergestellt sind. Die höchste Wetterbeständigkeit haben nachleuchtende Emailschilder. Die Entwicklung auf dem Gebiet der Leuchtfarben ist noch nicht abgeschlossen und berechtigt zu großen Erwartungen. Die Feuerschutzfarben haben in der letzten Zeit besonders für den Schutz der Dachstühle eine ganz außerordentliche Bedeutung gewonnen und haben sich schon anlässlich der letzten Terrorangriffe bewährt. Es handelt sich um so umfangreiche Maßnahmen, daß die bisher verwendeten Feuerschutzfarben auf Grundlage von Ammoniumsalzen, Wasserglas und Alkalicarbonat mengenmäßig nicht mehr ausreichen. Das Bestreben geht zurzeit dahin, das Holz mit dünnen Schichten unlöslicher mineralischer Stoffe zu überziehen. In erster Linie käme dafür Kalk in Frage, doch genügt die Haftfestigkeit nicht. Verbesserungen erzielt man durch Zusatz von Kochsalz, Alaun und Natronlauge oder von feinpulverigen Mineralstoffen. Besonders bewährt hat sich Magnesiacement. Auch unter Verwendung von Portlandzement und geeigneten Zuschlägen lassen sich brauchbare Schichten erzielen. Für den Außenanstrich von Baracken kommen feuerhemmende Tarnfarben in Frage, die z. B. als Bindemittel kolloidale Kunstharzlösungen in Wasserglas enthalten.

Dr. E. A. Becker, Köln: Zur Frage der Pigmentierung von Anstrichbindemitteln unter besonderer Berücksichtigung der Lithopone.

Vortr. erörtert in einem allgemeinen Teil eine Reihe wichtiger Pigmenteigenschaften wie Oberflächenbenetzung, Filmbildung pigmentierter Anstrichfarben, Bindemittelbedarf, Brechungsvermögen und Deckfähigkeit, Lichtschutzwirkung von Buntpigmenten und Seifenbildung aktiver Pigmente. In einem zweiten speziellen Teil werden die verschiedenen Anstrichsysteme besprochen.

Bei der sehr großen Oberfläche von Pigmenten — 1 kg Lithopone besitzt z. B. eine Oberfläche von 1400 m² — kommt der Benetzung durch die Bindemittel und damit der manuellen oder maschinellen Anrührung von Pigmenten eine sehr große Bedeutung zu. Wo immer zugänglich sollte die Anrührung maschinell vorgenommen werden, wozu meist ein Knetwerk und ein elektrischer Schnellrührer genügen. Beim Farbenreiben handelt es sich weniger um einen Mahl- als um einen Benetzungs-Vorgang. Bei der Filmbildung pigmentierter Anstrichfarben unterscheidet man je nach Verhältnis der Menge Pigment zu der Menge des kompakt einhüllenden oder nur verklebenden Bindemittels zwischen „fetter“ und „magerer“ Bindung. Prototyp der fetten Bindung ist die vollfette Ölfarbe, Prototyp der mageren Bindung

¹⁾ Hierüber unterrichten Merkblätter: Anstriche im Luftschutzbau, die 1942 im Verlag Meijinger, Neustadt a. d. Weinstraße, erschienen sind.

Druckverluste in Absperrschiebern mit geradem und eingeschnürtem Durchgang. Da in der Praxis häufig das Bedürfnis auftritt, die Bauhöhen von Absperrschiebern durch Einschnürung der Durchgänge oder durch Wahlentsprechend kleinerer Weiten zu verringern, hat es Wentzell³⁾ unternommen, die dabei auftretenden Druckverluste einer rechnerischen Nachprüfung zu unterziehen. Er bezeichnet mit h_r den Reibungsverlust in m Wassersäule, mit x einen Beiwert für den Druckverlust, mit w die Strömungsgeschwindigkeit in Meter je Sekunde, mit g die Erdbeschleunigung, mit B die Baulänge des Absperrschiebers von Flansch zu Flansch und mit b den Durchmesser des Kükens. Für Absperrschieber mit glattem Durchgang gilt die Formel

$$h_r = x(B - b) \cdot \frac{w^2}{2g}$$

wobei Wentzell den Beiwert x aus dem Druckverlust h in Meter Wassersäule w und g errechnet:

$$h = x \cdot \frac{w^2}{2g}$$

Die gleiche Formel gilt auch für den Druckverlust im Spaltübergang (h_{sp}). Für die Gesamt-Werte ergeben sich also schließlich nachstehende Gleichungen, deren Richtigkeit durch Berechnungsbeispiele und Versuche nachgewiesen wird:

$$h = h_{sp} + h_r = [x_{sp} + x_r(B - b)] \cdot \frac{w^2}{2g}$$

$$x = [x_{sp} + x_r(B - b)]$$

Für Absperrschieber in eingeschnürten Leitungen setzt sich der gesamte Druckverlust in genau entsprechender Weise aus den Verlusten in der Einschnürung, im Absperrschieber und in der Erweiterung zusammen. Da die vorkommenden Einschnürungen im allg. so klein sind, daß eine Zustandsänderung des strömenden Stoffes kaum eintritt, und da ferner der Carnot-Verlust bei zusammendrückbaren Stoffen sich nur wenig von dem bei Flüssigkeiten unterscheidet, kann man alle gemachten Annahmen auch auf den Spaltverlust übertragen. Es können also unter Voraussetzung geringer Zähigkeit und turbulenter Strömung die bereits oben erwähnten Beiwerte auch hier benutzt werden, so daß sich für das spez. Gewicht γ folgende Formel ergibt:

$$h = x \cdot \frac{w^2}{2g} \cdot \gamma$$

Für eine Preßluftleitung von 100 mm Durchmesser ergeben sich bei 20 m Strömungsgeschwindigkeit je Sekunde (8 ata, 40°, $\gamma = 8,74 \text{ kg/m}^3$) und x gleich 0,15 für h 26,6 mm WS-Druckverlust. (8)

Windkessel in Pumpendruckleitungen. Das Verhalten eines Windkessels bei plötzlichem Ausfall einer Pumpe in Druckleitungen ist noch nicht restlos geklärt, deshalb hat es Gantenberger⁴⁾ unternommen, die in Betracht kommenden Verhältnisse an einer Modellapparatur rechnerisch und versuchsmäßig zu untersuchen. Für die Versuchsleitung wurde bei 15 mm Durchmesser (d) eine Länge von 100 m (L) gewählt. Die Strömungsgeschwindigkeit betrug 2,62 m je Sekunde. Das Wasser wurde einer 300 mm starken Leitung von 9 atü entnommen und in eine 400-mm-Leitung von 4,5 atü überführt. Als Pumpe diente ein halbzölliger Reiberhahn. Der Abschluß erfolgte in etwa 0,12 s bei einer Laufzeit der Rohrleitung von 0,182 s mit konstanter Schließgeschwindigkeit. Die Wellenfortpflanzungsgeschwindigkeit konnte nicht einwandfrei ermittelt werden, wurde jedoch nach anderweitigen Versuchen zu 1100 m je Sekunde angenommen. Von der Druckleitung zweigte eine Halbzollleitung zu einem Windkessel von 1 Zoll Durchmesser ab. Vf. hat die verschiedenen Sonderfälle des Windkessels ohne Rückschlagklappe, bei Pumpendruckleitungen allgemein und mit Nebenauslaß eingehend untersucht. Es hat sich gezeigt, daß sich die Ergebnisse der Kleinversuche weitgehend auf den Betrieb übertragen lassen. Je größer der Luftinhalt des Windkessels bzw. die Dämpfung der Leitung ist, desto kleiner werden die Druckschwankungen, bis schließlich ein Abklingen des Betriebsdruckes auf den statischen Druck erreicht wird. Als Rechnungsgrundlage ergeben sich einige Formeln, in denen V_0 den Luftinhalt des Windkessels in Sekunden, T_0 die Schwingungszeit des Systems Rohrleitung/Windkessel in Sekunden, p_0 den statischen, p_k den kleinsten und p den normalen Betriebsdruck, γ das spezifische Gewicht, F den Leitungsquerschnitt beim Durchmesser d , g die Erdbeschleunigung und c_0 die Strömungsgeschwindigkeit bedeuten:

$$V_0 = \frac{Y T_0 \cdot P_k}{P - P_k}$$

$$T_0 = X \sqrt{V_0}$$

$$X = 2\pi \sqrt{\frac{L \cdot \gamma}{F \cdot p_0 \cdot g}}$$

$$Y = 0,125 d^2 \cdot c_0 \cdot \frac{P}{p_0}$$

$$T_0 = X^2 \cdot Y \cdot \frac{P_k}{P - P_k}$$

$$V_0 = X^2 \cdot Y^2 \left[\frac{P_k}{P - P_k} \right]^2 \quad (6)$$

) Gas- u. Wasserfach 86, 386 [1943].

4) Gas- u. Wasserfach 86, 204 [1943].

die Leimfarbe. Die Tatsache, daß ein Pigment gewichtsmäßig mehr Bindemittel verbraucht als ein anderes, wird oft dahin gedeutet, daß aus ersterem Pigment hergestellte Anstrichfarbe fetter sei als die aus letzterem Pigment hergestellte. Dies ist ein Trugschluß. Bezieht man nämlich die Bindemittelbedarfszahlen auf gleiche Pigment-Volumina, so ergeben sich größenordnungsmäßig gleiche Bindemittelbedarfszahlen. Pigmente mit hohem Brechungsvermögen, wie Lithopone oder Titanweiß decken, sowohl in magerer als auch in fetter Bindung, Pigmente mit niedrigerem Brechungsvermögen dagegen nur in magerer Bindung, da nur in diesem Fall die Differenz der Brechungsindices von Pigment und umhüllenden Medium (vorwiegend Luft) groß genug ist, um eine ausreichende Reflexion der auffallenden Lichtstrahlen zu gewährleisten. Beispiel: Kreide lasiert in Öl, deckt aber in Leim. Die Lichtschutzwirkung mancher Buntpigmente beruht auf ihrer Fähigkeit, den größten Teil der anstrichzerstörenden UV-Strahlen zu absorbieren. Seifenbildung aktiver Pigmente, wie Zinkweiß, setzt das Quellvermögen von Farbfilmen herab und verbessert dadurch die Wetterbeständigkeit. Seifenbildung kann nur in öligen Bindemitteln erfolgen.

Die Kalkfarbe enthält Bindemittel und Pigment zugleich und bedarf keiner weiteren Pigmentierung. Die Filmbildung beruht auf dem Umsatz des Calciumhydroxyds mit der Kohlensäure der Luft zu Calciumcarbonat. Die Pigmentierung von Leimfarben erfolgt vorwiegend mit Kreide. Mit Lithopone pigmentierte Leimfarben ergeben weißere und dünnere Anstriche. Durch letztere Eigenschaft wird das Abplatzen verhindert. Die Wasserglas-Technik verlangt einen verkieselungsfähigen Untergrund und verkieselungsfähige Pigmentzuschläge, wie Erdalkalicarbonate und basische Oxyde. Die Hauptstütze des kriegsbedingten Anstrichwesens ist der Emulsionsfarben-Anstrich. Für Emulsionsfarben, welche in kurzer Zeit verarbeitet werden, kann jedes Weißpigment, wie Ö-Lithopone, R-Lithopone, Titanweiß E, Titanweiß Std. A usw., Verwendung finden. Für pastose Emulsionsfarben empfiehlt sich die Verwendung von Lithopone-Lackware. Für streichfertige Emulsionsfarben mit langer Lagerfrist kommen die neuen Lithopone-Typen „WB“ und „WIR“ in Betracht. Ersteres Pigment ist für solche Emulsionsbindemittel geeignet, welche besonders stark zur Bodensatzbildung neigen. Lithopone WIR findet vorwiegend zur Pigmentierung sog. Schneetarnfarben Verwendung, von welchen bekanntlich verlangt wird, daß sie sich bei tiefer Temperatur einfrieren und nach dem Auftauen wieder zu knötchenfreien Anstrichfarben verrühren lassen. Lithopone WIR zeigt ein sehr interessantes rheologisches Verhalten. Während man beim Einrühren von normaler Lithopone in eine bestimmte Menge Wasser bald zu einer steifen Paste gelangt, kann man in die gleiche Menge Wasser mehr als die doppelte Menge Lithopone WIR einrühren und trotz dieser hohen Pigmentkonzentration läuft die Anrührung wie ein Weißlack aus dem Auslaufbecher aus. Zur Pigmentierung von ölfreien Lackfarben, EL-Firnis- und Eistanfirnis-Farben kommen nur Pigmente mit hohem Brechungsvermögen, wie Lithopone, Titanweiß, Zinkweiß usw., in Betracht.

Dr. Hebermehl, Leverkusen: *Bindemittel für Holzanstriche.*

Der wetterbeständige Holzanstrich, der infolge der sehr zahlreichen Barackenbauten große Bedeutung erlangt hat, erfordert große Erfahrung (s. die Richtlinien des Fachausschusses für Anstrichtechnik über Putz- und Holzbehandlung durch Anstrich). Holz ist als organischer Werkstoff durch seinen ungleichmäßigen Aufbau ein schwieriger Untergrund für Anstriche und außerdem durch seinen wechselnden Wassergehalt, der im Gleichgewicht mit der umgebenden Luftfeuchtigkeit steht, dauernden Volumänderungen unterworfen (Holz arbeitet). Es erfordert daher einen festhaftenden, dehnbaren, nicht völlig feuchtigkeitsundurchlässigen Anstrich. Mit Leinöl- und den diesen nahe verwandten Alkydharzanstrichen lassen sich diese Bedingungen erfüllen. Da aber die Leinöl-, Alkydharz- und Nitrocellulosealkydharnanstriche gemäß der Neufassung der Anordnung 12 der Reichsstelle für industrielle Fettversorgung vom 31. Januar 1941 nur in wenigen bestimmten Fällen zugelassen sind, müssen an ihre Stelle in immer steigendem Maße synthetische Bindemittel treten, die in den letzten Jahren von der chemischen Industrie entwickelt worden sind. Aus der Reihe der synthetischen chemisch trocknenden Bindemittel sind besonders die kalthärtenden Phenol- und Harnstoff-Harze zu nennen, die in flüssiger Form auf den Untergrund gebracht werden und mit Hilfe von geeigneten Katalysatoren (anorganische Säuren, Chlorschwefel, Äthylschwefelsäure, organische Säurechloride und ähnliche) durch Molekelvergrößerung einen festen Film bilden. Noch bestehenden Mängeln, wie kurze Haltbarkeit der Lacke oder unangenehmer Geruch, muß beim Verarbeiten Rechnung getragen werden, eine Verbesserung in dieser Hinsicht ist zu erwarten. Unter den physikalisch trocknenden Bindemitteln sind es besonders die Nitrolacke, die für den Holzanstrich große Bedeutung erlangt haben, zumal sie auch durch Verwendung des mild riechenden Propylglykols als Streichlacke verwendet werden können. Nitrocellulose wird angewandt: 1. in Verbindung mit Weichharzen, 2. in Verbindung mit Polymerisaten, von denen die Bindemittel der 1. Gruppe heute zu den wichtigsten Anstrichmitteln für wetterbeständige Holzanstriche zählen. Niedrigviscose Polymerisate haben sich vor allem als Grundanstrich auf Holz bewährt.

Eine Anzahl Diapositive zeigte bewitterte Holzanstriche mit den neuen Bindemitteln. In der *Aussprache* ergänzte Dr. Wilborn, Berlin, diese Ausführungen anhand von Lichtbildern, in denen sich neue synthetische Bindemittel den ölhaltigen Anstrichen zum Teil überlegen zeigten.

Dr. W. Herbig, Köln: *Über die Verwendung von Emulsionsanstrichen.*

Emulsionsanstriche bieten nicht nur Vorteile wegen der durch sie möglichen Einsparung von Arbeitskräften und Lösungsmitteln, die recht erheblich ist, sondern sie können auch wesentlich leichter übereinandergestrichen werden, ohne daß der bereits vorgestrichene Untergrund angelöst wird. Die Öl-in-Wasser-Emulsionen können mit Wasser verdünnt werden, die Wasser-in-Öl-Emulsionen nur mit Lösungsmitteln. Diese können in Metallbehältern aufbewahrt und versandt werden, ohne daß Rosten zu befürchten ist; sie werden als Lackemulsionen bezeichnet. Die Lackanstriche verlaufen und bilden unter Abgabe von Lösungsmitteln und Wasser lackartige Filme aus. Es ist heute möglich, Lackemulsionen herzustellen, die 25—30% Wasser enthalten, neben 7% Lösungsmittel, ohne daß der Lackcharakter beeinflusst wird. Namentlich für die Verarbeitung mit der Spritzpistole sind alle Voraussetzungen erfüllt. In erster Linie interessieren heute aber die Emulsionen, die sich mit Wasser verdünnen lassen. Nur auf dieser Grundlage war es möglich, die riesigen Mengen Tarn- und Rostschutzfarben zu liefern, die in den letzten Jahren benötigt wurden. Verarbeitungsfertig ist der Emulsionsbinder erst nach Verdünnung mit Wasser; deckende Anstriche erhält man durch Zufügen von Pigment. Eine fette Bindung — Binder zu Pigment 1:1 — gibt einen waschfesten Anstrich, magere Bindung — z. B. 1:3 oder mehr — nur einen wischfesten; wird die Bindung noch wesentlich magerer vorgenommen, im Extrem bis zur monomolekularen Hülle, so erhält man Anstriche, die auch nicht mehr wischfest sind und nur noch an Decken verwendet werden können. Bei nicht genügend fetter Bindung können außerdem wesentliche Teile des Bindemittels in den Untergrund hineingesaugt werden, und es kann zum Kreiden bzw. schlechter Haftfestigkeit kommen; bei stark saugendem Grund wird daher zweckmäßig mit verdünntem Binder vorgestrichen. Die bei der Verdunstung des Wassers entstehenden Poren bringen es mit sich, daß diese Anstriche atmen können. Sie eignen sich deshalb für Untergründe, bei denen starke Feuchtigkeitserscheinungen auftreten können, wie nicht ausgetrocknetes Mauerwerk, feuchtes Holz usw., wo lackartige Bindemittel zu Blasenbildung und Abplatzen neigen. Neben dem Emulsionsbinder sind auch bereits fertig pigmentierte Pasten im Handel. Unter den ölfreien Bindern findet man Emulsionen aus Cumaronharz-Mineralöl, Stearinpech-Mineralöl, Sulfita blaue Präparate, Polystyrol, Celluloseleim mit Harzen und Weichmachern, Nitrocellulose mit und ohne Leimzusatz, Mowilith mit und ohne Leimgehalt. Wisch- und Waschfestigkeit sind so, daß die Binder in den meisten Fällen ohne Schlußanstrich verwendet werden können. Die Emulsionsbinderfarbe läßt sich auf jeden Untergrund streichen, er muß nur fest sein und darf selbst nicht blättern. Der gute Binderanstrich vereinigt so die Vorzüge eines Leim-, Kalk- oder Mineralfarbenanstrichs mit denen eines Öl- oder Öllackfarbenanstrichs. Eine Emulsionsfarbe, die aus einem guten Binder hergestellt ist, verdirbt selbst nach Jahren nicht, verändert sich nicht im Ton und entmischt den Ton auch nicht durch Absetzen; selbst bei langer Lagerung soll kein Bodensatz entstehen. Zu den größten Hoffnungen berechtigten schließlich die ölfreien Kunstharz-Emulsionen, deren Anwendung für den zivilen Bedarf zurzeit aber nicht möglich ist.

NORMUNG

Laboratoriumsgeräte aus Glas¹⁾. Die Dechema hat in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsgruppe Glasindustrie, der Wirtschaftsgruppe Chemische Industrie und der Wirtschaftsgruppe Feinmechanik und Optik eine Reihe für die Laboratoriumstechnik grundlegender Normen abgeschlossen.

Das frühere Normblatt DIN DENOG 25 Kegelschliffe wurde aufgeteilt in die Blätter:

- DIN 12240 Schliffe und Schliff-Verbindungen, Erläuterungen
- DIN 12241 Nicht austauschbare Kegelschliffe, Kegel etwa 1:10
- DIN 12242 Normschliffe (austauschbar), Kegel 1:10
- DIN 12243 Normschliffe (austauschbar), Kegel 1:5.

Hiervon leiten sich ab die Blätter:

- DIN 12245 Kegelhülse, roh (Ersatz für DIN DENOG 245)
- DIN 12246 Nicht austauschbare Schliff-Verbindungen (DIN DENOG 246, 247)
- DIN 12248 Normschliff-Verbindungen (austauschbar) (DIN DENOG 248)
- DIN 12251 Nicht austauschbare Glasstopfen (DIN DENOG 251)
- DIN 12252 Glasstopfen mit Normschliff (austauschbar) (DIN DENOG 252).

An den früher genormten Maßen wurde im wesentlichen festgehalten, insbes. blieb der größte Durchmesser als Anschlußmaß für die Schliffkerne bestehen. Die Schliffängen wurden durchweg verkürzt; die Bezeichnung erfolgt einheitlich nach dem größten Durchmesser. Von besonderer Bedeutung für die Praxis ist die

¹⁾ Bezug der Normblätter durch Deuth-Vertrieb GmbH., Berlin SW 68; Stückpreis —,60 RM., ausschließlich Versandkosten.

Schaffung des Dreischliff-Systems für Kolben und allgemeine Laboratoriumsgeräte²⁾.

Im Zusammenhang hiermit sind in Neubearbeitung erschienen die Normblätter für Kolben mit und ohne Normschliff:

DIN 12345/346	Langhals-Rundkolben (DIN DENOG 4)
DIN 12351/352	Kurz Hals-Rundkolben, enghalsig (DIN DENOG 5)
DIN 12355/356	Kurz Hals-Rundkolben, weithalsig (DIN DENOG 6)
DIN 12360	Kjeldahl-Kolben (DIN DENOG 7)
DIN 12362	Fraktionierkolben (DIN DENOG 8)
DIN 12364	Destillierkolben (DIN DENOG 8)
DIN 12370/371	Langhals-Stehkolben (DIN DENOG 9)
DIN 12375/376	Kurz Hals-Stehkolben (DIN DENOG 10)
DIN 12380/381	Enghals-Erlenmeyer-Kolben (DIN DENOG 11)
DIN 12385/386	Weithals-Erlenmeyer-Kolben (DIN DENOG 12)
DIN 12391	Dreihals-Rundkolben

desgleichen die Normblätter für Kühler mit und ohne Normschliff:

DIN 12575/576	Liebigkühler, Mantel und Kühlrohr verschmolzen (DIN DENOG 31)
DIN 12577	Liebigkühler, Mantel und Kühlrohr durch Gummimanschetten verbunden (DIN DENOG 31)
DIN 12580/581	Kugelhühler (DIN DENOG 32)
DIN 12585/586	Schlangenkühler (DIN DENOG 33)
DIN 12590	Städlerkühler (DIN DENOG 34)

(1)

Prüfverfahren für Laboratoriumsglas¹⁾. Die von der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft, der Dechema, der Wirtschaftsgruppe Glasindustrie und der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt gemeinsam durchgeführten Arbeiten haben zur Aufstellung zweier neuer Normblätter³⁾

¹⁾ Vgl. hierzu U. Ehrhardt, diese Ztschr. 16, 122 [1943]. Sonderdrucke, auch in größerer Anzahl, auf Wunsch kostenlos von der Dechema-Normengesellschaft, Frankfurt a. M. Bismarckallee 25.

²⁾ Entwurf s. ebenda 14, 237 [1941].

DIN VORNORM 12116 Glas für Laboratoriumsgeräte. Prüfverfahren. B. Säurebeständigkeit

DIN VORNORM 12122 — C. Laugenbeständigkeit

geführt, die sich an das bereits erschienene Normblatt

DIN DENOG 62 — A. Hydrolytische Widerstandsfähigkeit

anschließen. Weitere Prüfverfahren zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit des Glases gegen andere Einflüsse befinden sich in Vorbereitung. (2)

Schaugläser¹⁾. Die im Auftrage der Fachgruppe Apparatebau der Wirtschaftsgruppe Maschinenbau von der Dechema gemeinschaftlich mit der Wirtschaftsgruppe Glasindustrie durchgeführten Arbeiten zur Normung der runden Schauglasplatten sind abgeschlossen. Das Normblatt DIN 7080⁴⁾ sieht 10 Plattendurchmesser, die mit den genormten Rohrenweiten übereinstimmen, bei 10 Glasdicken vor. Damit ist gegenüber den früher üblichen Abmessungen (allein nahezu 100 verschiedene Durchmesser) eine sehr erhebliche Typenbeschränkung erreicht. (3)

Laboratoriumsgeräte aus Porzellan¹⁾. Die Dechema hat in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftsgruppe Keramische Industrie und der Wirtschaftsgruppe Chemische Industrie die Normblätter⁵⁾

DIN 12901 Wasserbadringe aus Porzellan
DIN 12902 Wasserbadplatten aus Porzellan

abgeschlossen, die sich den genormten Wasserbädern DIN DENOG 203 bis 206 anpassen. Den neuen Blättern kommt als Umstellnorm für DIN DENOG 207 Wasserbadringe aus Kupfer besondere Bedeutung zu. (4)

⁴⁾ Entwurf s. ebenda 15, 47 [1942].

⁵⁾ Entwurf s. ebenda 14, 97 [1941].

PATENTE

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

I. Allgemeine chemische Technologie

D. Arbeitsgänge (Spezialapparaturen s. Kl. II bis XXV)

10. Vakuum- und Drucktechnik

Beobachten des Innern von Druckgefäßen. Einrichtung zum —, insbes. Kesseltrommeln, an deren Wandung eine durch eine Glas- bzw. Glimmerscheibe abgedeckte und mit einer Spüleinrichtung versehene Beobachtungsöffnung angebracht ist, dad. gek., daß die an eine Pumpe angeschlossene Abspritzleitung innerhalb der Trommel auf einer größeren Länge durch den unterhalb der Beobachtungsöffnung liegenden Flüssigkeitsraum der Trommel hindurchgeführt ist. — Die Spritzflüssigkeit wird auf diese Weise auf die Temperatur des Gefäßinnern erhitzt, so daß das Schauglas und die umgebenden Teile der Trommelwandung durch Abschrecken nicht gefährdet werden können. Weitere Anspr. u. Zeichn. Rheinmetall-Borsig A.-G., Berlin. (D. R. P. 738 089, Kl. 12g, Gr. 2₀₁ vom 13. 9. 1941, ausg. 2. 8. 1943.) Rr.

19. Chemisch-technische Reaktionen und Verschiedenes

Zerschäumungstrocknung nach Patent 724 928¹⁾, dad. gek., daß die Trocknung des Schaumes durch im Schaumabflußrohr des Schaumturmes angeordnete Ringföne erfolgt. — Dadurch wird verhindert, daß bereits getrockneter Schaum auf den in den Schaumturm aufsteigenden Schaum fällt und diesen vorzeitig zerstört. Zeichn. Dr. W. Ostwald, Dr. H. Erbring, Leipzig, und P. Siehr, Essen. D. R. P. 732 397, Kl. 12a, Gr. 2, vom 21. 10. 1937, ausg. 1. 3. 1943.) Rr.

Durchführung thermischer Zersetzungen fester Stoffe.

Verfahren zur — unter Hindurchführung der zerstäubten festen Stoffe durch einen hochoberhitzten Zersetzungsturm, dad. gek., daß im oben konisch erweiterten Zersetzungsturm in Richtung von oben nach unten zwei Gasströme erzeugt werden, und zwar ein Gaskern durch Verbrennung von zentral eingeführter, das zu zersetzende Gut mitführender Luft mit der theoretisch erforderlichen Heizgasmenge, die durch konzentrisch zur Luftzuführungsöffnung angeordnete, nach der Mittelachse des Ofens geneigte Eintrittsöffnungen zugeführt wird, sowie ein zwischen Gaskern und Turmwandung strömender Gasmantel durch Einführung von weiteren Mengen reduzierenden Gases am äußeren Teil des Turmes. — Zur Freihaltung der Seitenwandungen des Schachtes von Ablagerungen dient eine mechanisch wirkende Reinigungs Vorrichtung, die aus einem freien festen Formstein mit Führungsstange besteht, die mechanisch den Formstein rings um die Ofenwandung führt. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. Firma Rud. Otto Meyer, Hamburg. (Erfinder: H. Behrens, Hamburg-Duvenstedt, Möhlrad.) (D. R. P. 738 146, Kl. 12g, Gr. 1₀₁, vom 7. 12. 1937, ausg. 4. 8. 1943.) Rr.

Einbringen von schwimmfähigen Stoffen in den unteren Teil eines mit Flüssigkeit gefüllten Reaktionsturmes. Verfahren zum —, dad. gek., daß der Flüssigkeitsspiegel in dem senk-

recht oder schräg bis fast zum Boden des Turmes eingeführten Einfüllrohr durch Gas oder Druckluft so weit herabgedrückt wird, daß das unter der Last des nachgeschütteten Gutes in die Flüssigkeit eintauchende Einschüttgut über den Rand des Rohres hinausgelangen und aufschwimmen kann. — Bekannte Verfahren, z. B. das Untertauchen mittels Kolben oder Schnecke oder das Durchdrücken durch einen Quecksilberverschluß usw., versagen, wenn das Fördergut weich ist und zum Klemmen neigt, oder wenn der Turm aggressive Flüssigkeiten enthält, die auch Quecksilber usw. angreifen. Zeichn. Julius Pintsch Kom.-Ges., Berlin. (D. R. P. 738 236, Kl. 12g, Gr. 1₀₁, vom 18. 8. 1940, ausg. 6. 8. 1943.) Rr.

II. Gewerbehygiene, Rettungswesen, Schutz- und Sicherheitsvorrichtungen

Behälter für Geruchstoffe, in dem die Geruchstoffe, insbes. Kampfstoffe, auf einem saugfähigen Träger untergebracht sind, dad. gek., daß die Innenwände des Gefäßes oder Teile derselben mit einer klebfähigen Masse überzogen sind, an der die Trägerkörper anhaften. — Hierzu können Paraffin, Asphalt, Bitumen u. dgl. verwendet werden. Man vermeidet hierdurch, daß bei unvorsichtiger Handhabung mit Giftstoff, z. B. Lost, beladene Körner herausfallen und die Haut beschädigen. Zeichn. Auergesellschaft A.-G., Berlin. (Erfinder W. Stiller, Oranienburg.) (D. R. P. 735 947, Kl. 72g, Gr. 9, vom 25. 12. 1941, ausg. 2. 6. 1943.) Rr.

III. Elektrochemie, Galvanotechnik, Elektrotechnik

Durchführung chemischer Gasreaktionen mit Hilfe elektrischer Glimmentladung bei Unterdruck. Verfahren zur —, insbes. zur NH₃-Synthese, dad. gek., daß die Reaktionsprodukte aus dem zwischen Kathode und Glimlicht liegenden Dunkelraum der Glimmentladung abgesaugt werden. — Dabei wird am Ende eines längeren, zwischen den Elektroden senkrecht zur Entladungsrichtung verlaufenden Gasweges so stark abgesaugt, daß an dieser Stelle infolge des längs des Gasweges auftretenden Druckabfalles der zwischen Kathode und Glimlicht liegende Dunkelraum zwischen den Elektroden sich so verbreitert, daß der Glimmsaum bis an die Anode zurücktritt. Weiterer Anspr. u. Zeichn. B. Berghaus, Berlin-Lankwitz. (Erfinder: W. Burkhardt, Berlin-Grünwald.) (D. R. P. 736 568, Kl. 12h, Gr. 4, vom 7. 2. 1939, ausg. 22. 6. 1943.) Rr.

IV. Wasser und Abwasser

Rohrsystem für die fortlaufende Enthärtung von Wasser nach Patent 625 184²⁾, dad. gek., daß das Mischrohrsystem die Form eines spiralförmig geführten Kanals mit rechteckigem Querschnitt aufweist. — Infolge der kleinen mit der Außenluft in Verbindung stehenden Oberfläche ist die Abkühlung des durchfließenden Wassers, welches ja für die Enthärtung fast immer vorgewärmt ist, auf ein Mindestmaß herabgedrückt. Für den Wasserdurchfluß sind kaum Widerstände durch scharfe Biegungen oder Rohrbögen mit kleinem Radius wie bei den bisher bekannten Vorrichtungen vorhanden. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. Chemische Fabrik Budenheim A.-G., Mainz. (Erfinder: K. Hermes, Mainz.) (D. R. P. 733 626, Kl. 85b, Gr. 2₀₁, vom 23. 9. 1937, ausg. 31. 3. 1943.) Rr.

²⁾ Vgl. diese Ztschr. 9, 169 [1936].

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 16, 115 [1943].

V. Anorganische Industrie

Kupfervitriol. Verfahren zur Herstellung von — aus metallischem Kupfer und verdünnter Schwefelsäure in Bottichen oder Behältern unter Zufuhr von Luft, dad. gek., daß die Ausgangsstoffe unter inniger Durchmischung zur Reaktion gebracht werden, und zwar unter Anwendung eines solchen Rührwerks oder einer solchen Rührvorrichtung, die die Luft automatisch in die umgewälzte Flüssigkeit einsaugt. — Hierdurch wird die Verwendung von metallischem Kupfer zur Herstellung von Kupfervitriol ohne Erstellung teurer Türme besonderer Konstruktion, ohne Zuführung kostspieliger Rohmaterialüberschüsse, ohne hohe Verluste an Wärme bei der Hälfte der Arbeitszeit ermöglicht. **Dr. B. Goldmann**, Berlin-Grunewald. (D. R. P. 676389, Kl. 12n, Gr. 5, vom 26. 9. 1933, ausg. 6. 7. 1943.) *Rr.*

Acetylen aus rohen Erdalkalicyanamiden. Verfahren zum Erzeugen von — unter Gewinnung trockenen, pulverigen Hydrats, dad. gek., daß ein Teil des Entwicklungswassers unmittelbar auf das durch umlaufende Siebtrommeln geförderte stückige Erdalkalicyanamid gespritzt wird, so daß Wasserdampf in der Trommel nicht kondensiert, und daß das restliche Entwicklungswasser gleichfalls unter Vermeidung von Kondensationstemperaturen auf das heiße, abgeseibte Hydrat gegeben und als Wasserdampf im Gegenstrom durch die Trommel geführt wird. — Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird (außer nutzbarem Acetylen) nicht nur Kalkstickstoff in einer für die Weiterverwendung bzw. Weiterverarbeitung unmittelbar brauchbaren Form gewonnen, sondern auch eine völlig neuartige Betriebsweise bei der Kalkstickstoffherstellung ermöglicht, da man den Kalkstickstoffbetrieb nicht mehr auf die Herstellung eines möglichst carbidfreien Erzeugnisses einzustellen braucht, sondern vielmehr ein bestimmter Restcarbidgehalt, d. h. eine unvollständige Azotierung zulässig oder sogar erwünscht ist. 6 weitere Anspr. u. Zeichn. **Bayerische Stickstoff-Werke A.-G.**, Berlin-Schöneberg. (Erfinder: Dr. R. Wendlandt und Dr. R. Neubner, Piesteritz.) (D. R. P. 732401, Kl. 26b, Gr. 41, vom 27. 2. 1938, ausg. 3. 3. 1943.) *Rr.*

Umschalt- und Regelvorrichtung für Hochdruck-Acetylenentwickler nach dem Zuflußsystem mit mehreren Schubladen, dad. gek., daß im Küken des Umschalthehnes eine selbsttätige Druckregelvorrichtung vorgesehen ist und mit dem Küken Vorrichtungen verbunden sind, welche beim Drehen des Kükens den jeweils in Betrieb zu setzenden Acetylenentwickler und den zugehörigen Wasserbehälter sperren und die Öffnung der anderen freigeben. — Dadurch kann der Entwickler mit einem einzigen Handgriff bedient werden, der noch dazu die jeweilige Stellung der in Frage kommenden Hähne und sonstigen Einrichtungen anzeigt. Verwechslungen der Handgriffe, Betriebsstörungen und Explosionen werden so völlig vermieden. 9 weitere Anspr. u. Zeichn. **F. Käuflein**, Frankfurt a. M. (D. R. P. 736065, Kl. 26b, Gr. 47₀₁, vom 27. 2. 1941, ausg. 5. 6. 1943.) *Rr.*

Zuteilen von Carbid in Acetylenentwickler. Einrichtung zum Zuteilen einer Mischung von frischem Rohstoff und dem in den Verarbeitungsraum wieder eingeführten unverbrauchten Rohstoff, insbes. zum —, dad. gek., daß in die im Verarbeitungsraum befindliche Fördereinrichtung eine den frischen und den unverbrauchten Rohstoff aufnehmende Vorrichtung eingeschaltet ist, die mit einem Regler für die erforderliche Menge des frischen Rohstoffes gekuppelt ist. — Zu diesem Zweck ist der Aufgabetrichter mit seinem Auslaß auf einem Waagebalken angeordnet, dieser durch ein Ausgleichgewicht gehalten und der Waagebalken über ein Gestänge mit einer in dem Antrieb eines den frischen Rohstoff dem Aufgabetrichter zuführenden Förderbandes eingeschalteten Kupplung verbunden. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **Lonza-Werke Elektrochemische Fabriken G. m. b. H.**, Waldshut. (Erfinder: Dipl.-Ing. W. Friedel, Waldshut, u. E. Neuthard, Tiengen, Oberrhein.) (D. R. P. 736537, Kl. 26b, Gr. 29, vom 21. 9. 1941, ausg. 21. 6. 1943.) *Rr.*

Schrapperspindelordnung zum Ausräumen von großen Absetz- und Siedepfannen, z. B. Salzsiedepfannen, dad. gek., daß der Haspel, die Umkehr- und die Führungsrollen für die das Schrappergefäß fördernden Haspelseile auf Schienen geführt werden und die genannten Rollen durch ein über außerhalb der Pfanne angeordnete Umlenkrollen geführtes Ringseil, das durch Stränge mit dem durch Windwerk od. dgl. quer zur Bewegungsrichtung des Schrappergefäßes an der Entleerungsseite der Pfanne entlang verschiebbaren Haspel beiderseits verbunden ist, derart bewegt werden, daß bei Verschiebung des Haspels die Umkehr- und Führungsrollen der Haspelseile in gleicher Richtung mitverschoben werden. — Dadurch ist es möglich, die Grundfläche dieser Pfannen zwecks Ausräumung ihres festen Inhaltes im Laufe verschiedener Hin- und Herbefahrten mit dem Schrappergefäß vollkommen zu bestreichen und den ausgeräumten Pfanneninhalt transportgerecht abzulegen, und zwar auf selbsttätigem Wege. 2 weitere Anspr. u. Zeichn. **Bayerische Berg-, Hütten- u. Salzwerke A.-G.**, München. (Erfinder: A. Schmid, Rosenheim.) (D. R. P. 737417, Kl. 12l, Gr. 1, vom 8. 2. 1941, ausg. 13. 7. 1943.) *Rr.*

Denitrierung von Salpetersäure, Schwefelsäure und organische Stoffe enthaltenden Abfallsäuren. Verfahren zur — nach Patent 728713⁹), dad. gek., daß das Salpetersäure-Wasserdampf-Gemisch in einer Gegenstromeinrichtung durch eine Rücklaufrektifikation in verstärkte Salpetersäure und gegebenenfalls reinen Wasserdampf zerlegt wird. — Man erhält so Salpetersäure in einer Stärke, die unmittelbar in bekannter Weise in hochkonzentrierte Salpetersäure übergeführt werden kann. Weiterer Anspr. u. Zeichn. **Dipl.-Ing. Dr.-Ing. e. h. H. Pauling**, Berlin-Steglitz. (D. R. P. 737532, Kl. 78c, Gr. 7, vom 1. 5. 1937, ausg. 16. 7. 1943.) *Rr.*

VI. Glas, Keramik, Zement, Baustoffe

Wannenofen zum ununterbrochenen Schmelzen von Email, dad. gek., daß zweckmäßigerweise senkrechte, aus hitzebeständigem und verschleißfestem Material bestehende, zur Beschickung des Ofens dienende Rohre durch das Obergewölbe des Ofens durchgeführt sind, die von den Feuergasen umspült werden und deren unteres Ende lose auf der entsprechend ausgebildeten Ofensohle ohne abzudichten aufsteht, so daß das in den Rohren vorgeschmolzene Email durch den engen Zwischenraum zwischen Rohr und Ofensohle austreten kann, ohne ungeschmolzene Rohmasse mitzunehmen, und daß der Weg zwischen dem unteren Rohrende und dem ständig offen gehaltenen Ausflußloch des Ofens kurz gehalten ist. — Vorteile: Große Schmelzleistung, gleichmäßiger Ausfall, keine Verlustzeiten für Beschicken und Ablassen, wie beim Wannenofen, keine Hitzebelastung der Arbeiter beim Ablassen der Masse. **Dr. Heimberger & Co.**, Bayreuth. (Erfinder: C. Haefner, Bayreuth.) (D. R. P. 721285, Kl. 48c, Gr. 7, vom 25. 10. 1938, ausg. 26. 6. 1943.) *Rr.*

Auskleidung von Drehrohröfen. Feuerfeste Masse zur Herstellung von Steinen oder Stampfmassen zur —, dad. gek., daß dieselbe aus einer Grundmasse aus gebranntem Magnesit in feiner oder körniger Form (bis etwa 15 mm) und Schamotte-mehl mit Wasserglas besteht. — Ferner können Eisendrehspäne zugesetzt werden. Die Auskleidung weist hohe Temperaturwechselbeständigkeit auf, zeigt geringen Ansatz und besitzt sehr gute Festigkeit. Auch ist sie billig und kann als Stampfmasse Verwendung finden. 2 weitere Anspr. **Veitscher Magnesitwerke-Act.-Ges.**, Wien. (Erfinder: K. Albert, Wien.) (D. R. P. 723558, Kl. 80b, Gr. 8₁₆, vom 22. 10. 1940, ausg. 15. 5. 1943.) *Rr.*

Mineralwolle. Verfahren zum Herstellen von —, insbes. Schlackenwolle, durch Verblasen eines geschmolzenen Mineralstrahles mit gasförmigen, insbes. entsprechend erhitzten Mitteln, dad. gek., daß die gerade zerteilten oder verblasenen, aber noch nicht zu Fäden ausgezogenen Mineralteilchen kurz hinter der Verblasedüsenmündung in eine den Verblasedstrahl zweckmäßig allseitig umgebende Kühlzone gelangen. — Diese besteht aus Preßluft und übernimmt gleichzeitig den Transport der anfallenden Fäden. 4 weitere Anspr. u. Zeichn. **Deutsche Eisenwerke A.-G.**, Mülheim, Ruhr. (Erfinder: Dr. phil. nat. G. Sprick, Gelsenkirchen.) (D. R. P. 732408, Kl. 80b, Gr. 5₀₇, vom 1. 6. 1939, ausg. 6. 3. 1943.) *Rr.*

VIII. Metallurgie, Metallographie, Metallverarbeitung

Behandeln von Flüssigkeitsbädern, z. B. Metallbädern, mittels auf die Oberfläche gerichteten Gasen. Verfahren zum —, dad. gek., daß der auf die Oberfläche der Bäder gerichtete Gasstrahl mit so hoher kinetischer Energie ausgestattet wird, daß er nach Art eines festen Körpers tief in die Flüssigkeitsbäder einzudringen vermag. — Dabei sind oberhalb der Schallgeschwindigkeit liegende Geschwindigkeiten erforderlich. Das Gas kann außerdem als Träger für feste Stoffe dienen. Weitere Anspr. **H. A. Brassert & Co.**, Berlin-Charlottenburg. (Erfinder: Dr. C. Schwarz, Berlin.) (D. R. P. 735196, Kl. 18b, Gr. 8, vom 24. 5. 1939, ausg. 3. 7. 1943.) *Rr.*

XI. Harze, Lacke, Firnisse, Kunstmassen, plastische Massen

Porenfreie Überzüge aus Mischungen von Polyvinylverbindungen und bituminösen Stoffen. Verfahren zur Herstellung von —, dad. gek., daß man die durch Erhitzen bis dicht unter den Zersetzungspunkt zum Ausfließen aus dem Abflußrohr eines heizbaren Behälters gebrachte zähflüssige Mischung mittels Druckgases auf die zu überziehende Oberfläche aufbringt und dann den aufgetragenen Überzug durch Wärme glättet. — Geeignet sind insbes. Polyisobutylen, Polyvinylchlorid, Polyvinylcarbazol. Die Mischungen dieser Stoffe mit bituminösen Stoffen, wie Asphalten, Pechen, Teeren, können auch noch Harze, Weichmachungsmittel, Farbstoffe, Füllstoffe u. dgl. enthalten. Zeichn. **I. G. Farbenindustrie A.-G.**, Frankfurt, Main. (Erfinder: Dipl.-Ing. K. Gehrke, Ludwigshafen, Rhein.) (D. R. P. 737599, Kl. 75c, Gr. 3, vom 20. 2. 1940, ausg. 28. 7. 1943.) *Rr.*

⁹) Vgl. diese Zschr. 16. 174 [1943].

AUS DER CHEMISCHEN INDUSTRIE UND VERWANDTEN GEBIETEN

Die Schwefel-Erzeugung der Welt betrug lt. Angaben des Bureau of Mines 1942 etwa 4,3 Mio. long t. Außerdem wurden rd. 9 Mio. long t Pyrite mit einem Schwefelgehalt von 3,9 Mio. long t gewonnen. Die USA. erzeugten davon 3,461 Mio. t reinen Schwefel und 0,72 Mio. t Pyrite. Der amerikanische Schwefelverbrauch betrug 1942 2,473 Mio. long t gegen 1,595 Mio. long t 1939. (5023)

Die französischen Torfvorkommen¹⁾ umfassen zurzeit rd. 20000 ha, die Qualitätstorf liefern können. Sie können aber durch Maßnahmen zur Vereinfachung des Abtransports, der Verarbeitung u. dgl. auf 30000—40000 ha erweitert werden. Die Vorkriegsproduktion betrug jährlich 15000 t Torf, 1941 75000 t, 1942 170 000 t²⁾ und 1943 sollten rd. 250 000 t gewonnen werden. Die Zahlen umfassen nur den sog. Trockentorf. (5016)

Die Rübenzuckerproduktion in Schweden³⁾ betrug 1943 290 000 t aus 1,868 Mio. t Rüben von rd. 50000 ha. Es wurden 37,1 t Rüben je ha geerntet, die 5750 kg Zucker je ha ergaben. Der Zuckergehalt betrug durchschnittlich 17,1%. Lt. Bericht der Svenska Sockerfabriks AB soll die Ernte ausreichen, um den Bedarf auf Grund der augenblicklichen Zuteilungen zu decken. (5007)

Die schwedische Zellwollversorgung soll jetzt aus eigener Produktion gesichert sein, vor allem durch die Erzeugung der neu erbauten Fabrik in Älvenäs (Värmland), die die geplante Menge herstellt. (5008)

In der Arsenik-Industrie Südrhodesiens wurde die Raffinerie des Champion-Bergwerks bei Gwanda modernisiert und kann jetzt 99—99,5%iges Arsenik in einem einzigen Arbeitsgang produzieren. Eine neue Raffinerie ist bei Rodia Siding, Salisbury, in Betrieb. (5024)

Die bulgarische Zündholzfabrik in Kostenez wurde auf Beschluß der Sobranje verstaatlicht. (5017)

Die Essigerzeugung in Ungarn bei der AG. der Ungarischen Essigproduzenten ist lt. Bericht des am 30. Juni 1943 abgelaufenen Geschäftsjahres von 2304 Waggons im Vorjahr auf 2591 Waggons gestiegen. Es dürfen insges. 235 Fabriken Essig produzieren. (5012)

Die Olivenöl-Erzeugung in Portugal wird für 1943 auf 80 Mio. l geschätzt gegen 38 Mio. l 1942 und 100 Mio. l 1941. Vor dem Kriege wurden durchschnittlich jährlich rd. 61 Mio. l erzeugt. Der Verbrauch 1943 soll rd. 70 Mio. l betragen gegen rd. 50 Mio. l jährlich in der Vorkriegszeit, da Olivenöl neuerdings auch an Stelle anderer schwer erhältlicher Öle in der Industrie verwendet wird. (5025)

Ein neuer Baustoff in Canada wurde entwickelt. Er besteht aus pulverisiertem Muschelkalk, hat ein besonders niedriges spez. Gewicht, soll wasserundurchlässig und unbeschränkt haltbar sein und sich dadurch vor allem als Schiffbaumaterial vorzüglich eignen. (5018)

Eine neue Kunst kautschukfabrik in Canada, die jährlich rd. 4000 long t Buna S aus Butadien und Styrol herstellen soll, wurde von der Regierungsfirma Polymer Corp. Ltd. in Sarnia, Ont., in Betrieb genommen. Die Ausgangsstoffe werden aus canadischem Öl gewonnen. (5019)

Die Äthylalkohol-Produktion der USA. soll 1943 insges. rd. 375 Mio. Gall. betragen haben. (5020)

Zur Herstellung von Triptanbenzin in USA., das von Dr. Vladimir Haensel und Prof. Ipatieff entwickelt wurde, nahm die Universal Oil Products Corp. eine Versuchsanlage in Betrieb. Die Leistungsfähigkeit soll um die Hälfte größer sein als die von Benzin, jedoch gibt es noch keinen Motor, der den Treibstoff voll ausnutzen kann, er soll erst in der Nachkriegszeit entwickelt werden. (5021)

Die Roheisengewinnung in USA. betrug 1942 59,078 Mio. short t (7% mehr als im Vorjahr), die u. a. aus 104,055 Mio. t Eisen- und Eisenmanganerz erzeugt wurden. Die Erzeugung von Schwammisen soll versuchsweise in Youngstown, Ohio, aufgenommen werden⁴⁾. (5022)

Die Verwendung von Aluminium in USA. wurde jetzt für Nichtkriegszwecke, insbes. für Ausgangsprodukte der Elektroindustrie als Ersatz für Kupfer, freigegeben. (5014)

Die Magnesium-Erzeugung in USA. ist seit Kriegsbeginn dauernd gestiegen. Sie betrug 1942 130 000 t und stieg Mitte 1943 auf 200 000 t. Geplant ist die Produktion von 362 000 t, die 1943 erreicht werden sollte. Vor dem Krieg erzeugten die USA. 3019 t jährlich, die Weltproduktion betrug 31 039 t. Der

erste Magnesium-Produzent war die Dow Chemical Co., der seit 1941 mehrere Werke folgten. Das Magnesium wird vor allem aus Meerwasser gewonnen. (5006)

Zur Herstellung von Grundstoffen für Flugzeugbenzin in USA., ferner von sog. „charging stock“ für Alkylate und Butylen für die Kunst kautschuk-Gewinnung nahm die Socony Vacuum Oil Co. auf der Magnolia-Raffinerie in Texas zwei thermophor-katalytische Crackanlagen in Betrieb, die täglich 10 000 Faß erzeugen sollen. Insgesamt werden in USA. 29 dieser Anlagen errichtet, davon 8 bei der Socony. Die Magnolia-Raffinerie soll eine der modernsten und größten der Welt sein. (5002)

FIRMENJUBILÄEN, FIRMENSCHRIFTEN

50 Jahre Verein Deutscher Maschinenbau-Anstalten (VDMA). Der VDMA wurde 1892 in Düsseldorf gegründet und erstrebte insbes. Austausch von Erfahrungen und Wünschen unter den Mitgliedern, einheitliche Lieferbedingungen, vermehrte Ausfuhr und verminderte Einfuhr von Maschinen und Rationalisierung der deutschen Maschinenfabriken, d. h. Herstellung von wenig Typen, aber mit bestem Effekt. Es wurden zu diesem Zweck eine Ausfuhrabteilung (1893) und eine statistische Abteilung eingerichtet und erreicht, daß die deutsche Ausfuhr, die 1890 15% der Weltausfuhr betrug, 1914 die größte der Welt war, während die Einfuhr stark zurückging. Der Verein förderte die Ausbildung von Facharbeitern und des Nachwuchses, die Unfallverhütung, die Ausgestaltung des Eigentumsvorbehalts an Maschinen, Reform des Patentgesetzes, Verbesserung der Selbstkostenberechnung. 1914 wurde der Sitz nach Berlin verlegt. Es wurde die Zentralstelle für Ausfuhrbewilligungen gegründet, ein Jahr später (1915) die Metallberatungs- und -verteilungsstelle, es folgten eine Stahl- und eine Munitionsberatungs-, eine Spinnstoffverteilungs- und eine Riemenersatzprüfstelle, ein technischer Ausschuß für Schmiermittelverwendung und die Preisstelle für den Maschinenbau. Nach dem Weltkrieg gelang es schließlich, 1927 den englischen, 1931 den amerikanischen Maschinenexport zu überholen. Um die Rohstoffversorgung zu fördern, wurde 1925 unter Führung des VDMA die Arbeitsgemeinschaft der Eisen verarbeitenden Industrie (AVI) gegründet. Nach dem Umbruch wurde der VDMA in die Wirtschaftsgruppe Maschinenbau überführt. Um den Export zu überwachen und zu fördern, wurde die Prüfungsstelle Maschinenbau eingerichtet und die Maschinenproduktion, u. a. durch noch größere Rationalisierung, auf ein Höchstmaß gesteigert. Im Rahmen der Selbstverwaltungsorganisation wurde ein Hauptausschuß Maschinen eingerichtet, deren Leiter *Karl Lange* (geschäftsführendes Präsidialmitglied und Bevollmächtigter für die Maschinenproduktion) ist. (6001)

25 Jahre Gesellschaft für Kohlentechnik. Am 21. Dezember 1918 wurde die Gesellschaft für Kohlentechnik G. m. b. H. gegründet als erstes selbständiges Unternehmen des Ruhrbergbaues mit der Aufgabe, auf allen Gebieten der Kohlenveredlung und -verwendung Zweckforschung zu betreiben, vorhandene Verfahren zu verbessern und neue zu entwickeln. Besonders wichtig für Forschung und Praxis wurden ihre Arbeiten über Stickstoff-Düngesalze, damit zusammenhängend über das Soda-Verfahren, über die Gewinnung von synthetischem Ammoniak und die damit verbundenen Fragen der Entschwefelung und Schwefel-Gewinnung aus dem Koksofengas, über die praktische Verwendung der Blausäure aus Koksofengas und die Gewinnung von Rhodan-Salzen; darüber hinaus wurde über die meisten mittelbaren oder unmittelbaren Erzeugnisse der Kohleent- und -vergasung gearbeitet. Die Forschungsergebnisse sind z. T. in den Berichten der Gesellschaft für Kohlentechnik niedergelegt, von denen bis heute 5 Bände erschienen sind. Um die Forschungsergebnisse auszuwerten, wurde 1926 der Bergwerksverband zur Verwertung von Schutzrechten der Kohlentechnik G. m. b. H. als selbständige Schwestergesellschaft gegründet. Im Jahre 1941 wurde die Gesellschaft für Kohlentechnik vom Verein für die bergbaulichen Interessen übernommen und zum eigenen zentralen Forschungsinstitut des Bergbaues für alle Fragen der Kohlenveredlung ausgebaut. Sie ist wesentlich an der Entwicklung beteiligt, die von der Verwendung der Kohle als Brennstoff zur Nutzung als Rohstoff führt. Aus Anlaß des Jubiläums fand am 14. Februar 1944 in Essen eine Vortragsveranstaltung der Gesellschaft statt, in der der Geschäftsführer Dir. Dr. *Großkinsky* über den Werdegang der Gesellschaft berichtete und Prof. Dr. *R. Schenck* über Forschung und ihre Nutzung, Prof. *Frhr. v. Weizsäcker* über den Ursprung der Sonnenenergie vortrug. (6002)

Redaktion: Dr. W. Foerst.

Redaktion: (16) Fronhausen (Lahn), postlagernd; — Fernsprecher 27. — Verlag und Anzeigenverwaltung: Verlag Chemie, G. m. b. H., Berlin W35, Kurfürstenstr. 51. Fernsprecher: Sammelnummer 21 9736. Postscheckkonto: Verlag Chemie, Berlin 15275.

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung der Redaktion.

¹⁾ Vgl. diese Ztschr. 16, 45 [1943].

²⁾ Ebenda 16, 164 [1943].

³⁾ Vgl. Ebenda 16, 187 [1943].

⁴⁾ Vgl. Ebenda 16, 175 [1943].



Metall- und Kunststoff-
Drahtgewebe
in allen Ausführungen
Sondergewebe für die chemische Industrie

Gebr. Küfferath
Metallweberei
Mariaweyer (Rhld.)
RUF: DÜREN 3844

Bedeutende Nahrungsmittelwerke in Nordbayer. Kleinstadt suchen **Arbeitssticht. Chemiker** für die Leitung der Laboratorien und für die prakt. Betriebskontrolle. Handschriftl. Bewerb., auch von Kriegsverwehrten, sind zu richten unt. 30069 an Ala, Anzeigen G. m. b. H., Nürnberg 1.

Leiter des anorgan. Laboratoriums für Salzburg sofort gesucht. Es wollen sich nur Chemiker mögl. mit Hochschulbildung melden, die ähnl. Tätigkeit bisher ausüben und entsprechende Fähigkeiten aufweisen. (Wohnung wird gestellt.) Ang. unter 88/400/33 an Ala, Wien 1, Wollzeile 16.

Innerhalb des Weichbildes von Groß-Graz steht eine **billige Wasserkraft** von 100 kW Gleichstrom, 150 V, täglich von 22-4 Uhr (Nachtstrom) zur Verfügung. Außerdem ansl. für ganztägige Benutzg. eine Werkstätte von 142 m² und ein Nebenraum von 85 m². Anfr. u. Z. D. 1008 an die Anz.-Verw. ds. Ztschr.

Rührwerk, neu oder gebraucht, mit 2-3 m³ Inhalt gesucht. Angeb. erb. unt. Z. C. 1006 an die Anz.-Verw. ds. Zeitschr.

Zu kaufen gesucht
1 Flaschen-Etikettiermaschine für Gr. von 20 cm², 1 Vakuumkochkessel für Fruchtsirupe, 1 Mühle, verwendbar für Zucker, Kräuter usw. Roman Slowik, Königshütte O/S., Hindenburgstr. 211.

Ballon-Hebe-Kipper
„Ideal“

Einsetzen der Ballons zu ebenen Erde.

Mithelosen, selbsttätigen Hochbetten schwerster Ballons in die Klipplage.

Sicheres und leichtes Entleeren.

Auch in fahrbarer Ausführung lieferbar.

Verlangen Sie Angebot.

Helmuth Lipinsky
Berlin W 35
Potsdamer Str. 28

Wir erbitten stets **Angebote von Bibliotheken** Zeitschriftenreihen und einzelnen Jahrgänge sowie wertvollen Büchern über Chemie, Physik und Grenzgebiete **Verlag Chemie, Abt. Antiquariat, Berlin W 35, Kurfürstenstr. 51**

Säurefeste Granite

für Bottiche, Beiztröge, Türme, Verkleidungen, Bodenbeläge, Tischplatten, Walzen sowie alle techn. Steinkörper liefern prompt und zuverlässig

Andreas REUL sen. Akt.-Ges.
(13a) Kirchenlamitz 2 Ost.
Granit- und Syenitwerke.



Säurefilter, fahrbar

Säure-Membran-Pumpen
„Elbe“ und „Elbe-Liliput“ D.R.P.

Rohrleitungen,
Hähne und
Apparate aus
säurebeständigem

Steinzeug-
Austauschstoff

Franz Gerhardt
Steinzeug-Fabrik Schönebeck

BOTTICHE

in allen Holzarten und Größen, nur für kriegswichtige Betriebe liefert

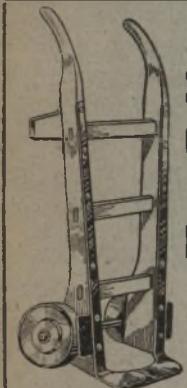
EDMUND EULER
Faßfabrik / Abteilung Bottichbau
MAINZ

BRACKER
gegründet 1815
Hydraulische Anlagen

hydraulische Pressen, Preßpumpen, Akkumulatoren mit Gewicht- und Druckluftbelastung, hydraulische Druckübersetzer, Steuerventile, hydraulische Hebe- und Senkvorrichtungen, hydraulische Aultzüge, hydraulische Hebezeuge aller Art, hydraulische Spezialausführungen

G. D. BRACKER SOHNE
MASCHINENBAU-AKTIENGESellschaft

Anfragen erbitten an: **Dipl.-Ing. Gerd Klotsch**, Bad Homburg v. d. H., Kaiser Friedrich-Promenade 139



Sackkarren
Werkstattwagen
Hubwagen

Ludwig Scheidhauer & Co.
Transportgerätelefabrik
Magdeburg Schließfach 723

Isolierschürze aus Schlackenwolle für Wärme- und Kälteschutz größere Mengen kurzfristig. Gustav Brand, Freiburg-Littenweiler im Breisgau, Postfach 30.

Säcke
aus Bestrich- u. Papiergewebe, staubdicht geflittert und wasserdicht imprägniert, für alle chem. Zwecke.

Bielefelder Sackfabrik Bielefeld
G. m. b. H.



Säurefeste Steinauskleidungen

Spezial-Mörtel und Kitten für alle Säuren und Laugen Säurefeste Normal- u. Formsteine, Bodenplatten, Klinker

In Wasser unlösliche Säurekitten · Säurezement für schwachprozentige Säuren

FRIEDRICH RÖSSLER
Fabrik säurefester Produkte

Anfragen sind zu richten an Verlag Chemie G. m. b. H., Anzeigen-Verwaltung, Berlin W 35, Kurfürstenstr. 51



ERNST WAGNER APPARATEBAU

Anfragen sind zu richten an den Verlag Chemie G. m. b. H., Anzeigenverwaltung · Berlin W 35 · Kurfürstenstr. 51



SCHUTZ DEN HÄNDEN!

Hautschäden an Händen und Unterarmen sind die Werkstätigen fast aller Berufe ausgesetzt. Häufig treten lästige Ekzeme auf, deren Ausheilung langwierig ist. Durch rechtzeitig einsetzende Vorsorge können solche Störungen der Gesundheit und der Arbeit verhütet werden. Als Hautschutz und zur Hautpflege bewähren sich immer wieder

FISSAN - Schutzsalbe · Fetthaltig
- Schutzsalbe · Fettfrei

die von führenden Industrien gegen Hautschäden verwendet werden.

P. 362/44

BIBLIOTEKA GEOWNA
Politechniki Śląskiej
P 362/44

NEW-YORK

ANGESCHL. D

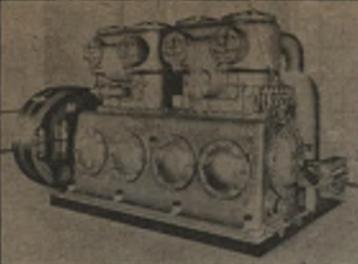
Säure und Laugen
durch

DEUTSCHEN KUNSTKAUTSCHUK

als Belag für Gefäße,
Kessel, Ventile, Rohrleitungen, Zentrifugen usw.

Ferner:

Auskleidungen mit den Werkstoffen
„NYHALIT“ und „NYHANOL“

**BORSIG-
GROSSKÄLTE
VERDICHTER**

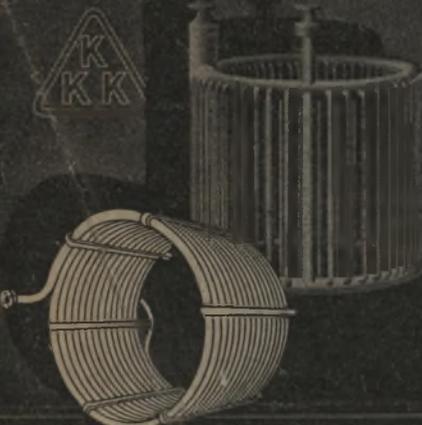
VOLLSTÄNDIGE
KÄLTE-ANLAGEN

BERATUNG UND TECHNISCHE AUSKUNFTE
DURCH UNSER WERK BORSIG BERLIN



RHEINMETALL-BORSIG
AKTIENGESELLSCHAFT

**HOMOGEN
VERBLEITE HEIZSYSTEME**




AKTIENGESELLSCHAFT
KÜHNLE KOPP KAUSCH
Verkaufsstelle HAMBURG 1, Christhaus Allee

„ARA“-MÜHLE

D. R. P. und Ausl.-Pat.

mahlt mittelharte
und weiche
Mineralien, Che-
mikalien, Salze,
Pflanzenstoffe
usw.



ARA/123

**GEBR. BÜHLER G. M.
B. H.**

Mühlenbauanstalt und Maschinenfabrik

Anfragen vermittelt auch:
Verlag Chemie, Anzeigen-Verwaltung, Berlin W 35.

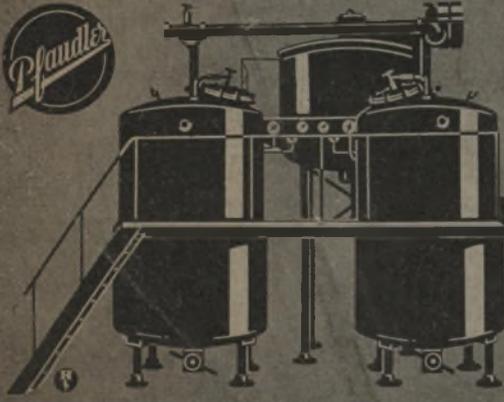


EYK

AUTOKLAVEN · KESSEL
DRUCKGEFÄSSE · RÜHRWERKE
mit Fesium-Auskleidung
nach pat. Verfahren

große Wärmeleitfähigkeit, Platten leicht aus-
wechselbar, schlag- und stoßfest, hochsaure-,
hitze- und temperaturwechselbeständig, in jeder
Ausführung und für alle Verwendungszwecke

EISENWERKE
KAISERSLAUTERN



Pfaudler

Autoklaven
Dephlegmatoren
Destillatoren
Kühler
Lagerbehälter
Rektifizierapparate
Rohrleitungen
Rührwerksbehälter
Transportbehälter
Vacuumapparate
Verdampfer

PFAUDLER-WERKE A.G.
GLASEMAILLIERTE BEHÄLTER UND APPARATE



Rohrschlangen

aller Art für die gesamte Industrie
liefert preiswert und schnell

Hallesche Röhrenwerke A. G., Halle/Saale
Schließfach 205 · Fernruf 318 41, Nebenstelle 14

TAG **Trocknungs-Apparate und -Anlagen**
für die chemische Industrie
Trocknungs-Anlagen-Gesellschaft m. b. H.
Berlin