C. G. Haubold jr. G. m. b. H.

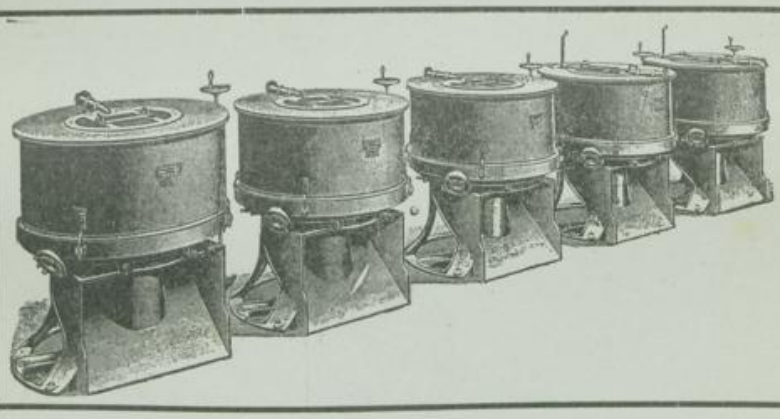
Etabliert 1837 **Chemnitz (Sachsen)** 1000 Angestellte

Maschinenfabrik, Eisengießerei und Kupferschmiede

Älteste und bedeutendste Fabrik für

Zentrifugen

jeder Ausführung und Größe
für die chemische Industrie



Ständige Lieferanten der bedeutendsten Werke
Eigenes Laboratorium für Versuche

Drucksachen und Preisanstellungen auf Verlangen

Die Mineral-, Pflanzen- und Teerfarben

Ihre Darstellung, Verwendung Erkennung und Echtheitsprüfung

von

Dr. Hans Th. Bucherer

Professor an der Technischen Hochschule zu Charlottenburg.

Mit 4 Tafeln Gr. 8°. Preis geheftet M. 3,60.

Leipzig
Verlag von Veit & Comp.

Bestellkarte siehe Textschluß!

X.

Xanthogensaures Kali siehe „Schwefelkohlenstoff".

Xanthorhamnin siehe „Gelbbeeren".

Xaxaquin, das Chininsalz der Azetylsalizylsäure, bildet ein farbloses kristallinisches Pulver, kommt in Form von Tabletten in den Handel und wird als Antipyretikum, besonders bei Influenza und Gelenkrheumatismus empfohlen.

Xerase, ein Hefepräparat, und zwar ein Gemisch aus Bierhefe, Traubenzucker, Bolus und Nährsalzen, bildet ein graues Pulver, das grosse Aufsaugungsfähigkeit für Sekrete besitzt und zur Behandlung von Wunden, Geschwüren u. s. w. Verwendung findet.

Xeroform = Tribromphenolwismut (*Bismutum tribromphenolicum*). $Bi_2O_2 . OH . (O . C_6H_2Br_3)$. Durch Einwirkung von Wismutchlorid oder Wismutnitrat auf Natriumtribromphenolat erhalten.

Gelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in H_2O und in Alkohol. Man verordnet es innerlich als Darmantiseptikum; äusserlich benutzt man es bei Wunden und Hautkrankheiten als Jodoformersatz.

Xeroform . . . . . H Mk. 4,80; 1 kg Mk. 45,50

Xylam, ist ein wasserlösliches Fluorsilikat-Präparat von stark desinfizierenden Eigenschaften. Es findet als farb- und geruchloses Konservierungs-, Anstrich- und Desinfektionsmittel für Holzwerk Verwendung.

Chemische Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim-Untermain.

Xylenole:

Dr. F. Raschig, Chemische Fabrik, Ludwigshafen a. Rhein.

Xylole und Xylidine.

1. Xylole (Dimethylbenzole). $C_6H_4(CH_3)_2$. Drei isomere flüssige Kohlenwasserstoffe, die sich im Rohbenzol (siehe „Benzol" und „Steinkohlenteer") finden. Durch fraktionierte Destillation scheidet man daraus das Rohxylol ab, jedoch lassen sich nicht auf die gleiche Weise die einzelnen isomeren Xylole aus dem Rohxylol gewinnen. Man trennt sie nach einem ziemlich umständlichen Verfahren, das auf dem verschiedenen Verhalten des o-, m- und p-Xylols gegen HNO_3, konz. H_2SO_4 und rauch. H_2SO_4 beruht. Alle drei Xylole sind farblose Flüssigkeiten und sieden zwischen 137 und 142°; technisch am wichtigsten ist das m-Xylol, welches zur Darstellung verschiedener Teerfarbstoffe dient.

Xylol, S. P. 137—140° C.		% kg	Mk. 45,00
o-Xylol, techn.	1 kg Mk. 1,75;	% „	„ 150,00
„ chem. rein	H „ 10,00;	1 „	„ 85,00
m-Xylol, techn.	1 kg „ 1,75;	% „	„ 150,00
„ chem. rein		1 „	„ 14,00
p-Xylol, techn.	1 kg Mk. 1,75;	% „	„ 150,00
„ chem. rein	H „ 6,00;	1 „	„ 50,00

Xylole:

Wülfing, Dahl & Co., A.-G., Barmen.

2. Xylidine (Amidoxylole). $C_6H_3(CH_3)_2 . NH_2$. Beim Nitrieren von Rohxylol und nachfolgender Reduktion der gebildeten Nitroxylole erhält man ein Gemisch von Xylidinen, welches von den 6 Isomeren 4 enthält, und zwar der Hauptmenge nach as-m-Xylidin ($NH_2 : CH_3 : CH_3 = 1 : 2 : 4$) und p-Xylidin ($NH_2 : CH_3 : CH_3 = 1 : 2 : 5$). Auch das im Artikel „Anilin" erörterte D. R. P. 139 457 ist für die Herstellung von Xylidinen nutzbar gemacht worden. — Für manche Zwecke kann das technische Xylidin direkt verwendet werden, für andere ist eine Trennung nötig, wobei das m-Xylidin besonders

wertvoll ist. Es gibt mehrere Trennungsmethoden, die meistens patentiert sind und auf der verschiedenen Löslichkeit von m- und p-Xylidinazetat, weiter von m- und p-Xylidinchlorhydrat sowie endlich auf der verschiedenen Löslichkeit der Xylidinsulfosäuren (in Form der Natriumsalze) beruhen. Am besten geht man übrigens zur Gewinnung der reinen Xylidine von den reinen Xylolen aus.

m- und p-Xylidin sind farblose, sich an der Luft bald gelb färbende Flüssigkeiten. Das m-Xylidin hat das sp. G. (bei 15°) 0,9184, S. P. 212°; p-Xylidin hat das sp. G. (bei 15°) 0,980, S. P. 215°.

Xylidin	1 kg	Mk. 2,90; % kg Mk. 250,00
o-Xylidin, chem. rein	1 „	„ 15,00
m-Xylidin	1 „	„ 6,00
m-Xylidinchlorhydrat	1 „	„ 6,00
p-Xylidin, techn.	1 kg	Mk. 3,00; % „ „ 275,00
p-Xylidin, gerein.	1 „	„ 15,00
„ chem. rein	1 „	„ 20,00

Xylolith siehe „Holzmasse".

Xyol. Neues Desinfektionsmittel; es ist eine Formaldehyd enthaltende klare Flüssigkeit, deren Lösungen mit H_2O milchig weisses Aussehen haben, haltbar sind und sehr starke bakterientötende Eigenschaften zeigen.

Y.

Yatren (früher Tryen genannt). Es ist p-Jod-o-sulfooxyzyklohexatrienpyridin und bildet ein gelbes geruchloses Pulver. Es wird zur Trockenbehandlung von Wunden usw. benutzt.

Ylang-Ylangöl (Orchideenöl; *Oleum Anonae; Oleum Unonae*). Ätherisches Öl, das nicht von einer Orchidee stammt, sondern aus den Blüten einer in den Tropen kultivierten Anonazee, der *Unona* (*Anona*) *odoratissima* gewonnen wird. Es hat das sp. G. (bei 15°) 0,940—0,955. Wegen seines lieblichen Wohlgeruches wird es in der Parfümerie viel benutzt.

Als Ersatz des Ylang-Ylangöls dienen nach dem D. R. P. 142 859 Gemische, welche Linalool (250 T.), Geraniol (130 T.), Kadinen (50 T.), Eugenol (2 T.), p-Kresolmethyläther (10 T.), Benzoesäuremethylester (60 T.), Benzylalkohol (150 T.), Benzylazetat (100 T.), Benzoesäurebenzylester (67 T.), Isoeugenol (20 T.), Kreosol (1 T.), Isoeugenolmethyläther (40 T.), Eugenolmethyläther (100 T.), Salizylsäuremethylester (20 T.) und Anthranilsäuremethylester (0,5 T.) enthalten. (Die Gewichtsverhältnisse machen nicht das Wesen des Patentes aus, sondern sind nur als Beipiele gewählt.)

Ylang-Ylangöl, Manila superfein	1 kg	Mk. 400,00
„ „ extrafein	1 „	„ 270,00
„ künstlich	1 „	„ 140,00

Ylang-Ylangöl-Apparate:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (siehe Anzeige im Anzeigenanhang).

Yohimbin. Alkaloid, das aus der Rinde des afrikanischen Yumbehoa-(Johimbehe-)baumes gewonnen wird, und zwar ist es der Methylester der Johimboasäure.

Man gibt das Yohimbin innerlich mit gutem Erfolge gegen Impotenz. Neuerdings sollen Yohimbinderivate, die nach Franz. Pat. 427 095 in wasserlösliche Form gebracht und mit stickstoffhaltigen, neutral reagierenden und

zugleich basische Gruppen besitzenden Verbindungen kombiniert sind, auch als photographische Entwickler Verwendung finden.

Yohimbin	1 g	Mk. 17,60
Yohimbin-Tabletten (0,005 g)	10 Stück	„ 1,60
„ hydrochlor. ad. us. veter. (50% reines Salz)	1 g	„ 4,40
Yohimbin-Tabletten (1 g) ad. us. veter. (enth. je 0,01 g salzsaures Yohimbin) 10 Tabletten		„ 1,00

Yohimvetol, ist ein weniger reines Yohimbin, das bei Tieren Anwendung findet.

Ytterbium. Yb. A. G. = 173. Seltenes Erdmetall, das, ebenso wie seine Verbindungen, technische Bedeutung nicht besitzt.

Yttrium. Y. A. G. = 88,9. Seltenes Erdmetall, das sich als Silikat in dem Mineral Gadolinit findet. Von andern Oxyden lässt es sich durch die Löslichkeit seines Kaliumdoppelsulfats leicht trennen. Da das Yttriumoxyd (Yttererde) Y_2O_3 schon bei niedrigen Hitzegraden ein intensiv gelblichweisses Licht ausstrahlt, werden Yttriumverbindungen z. T. als Zusatz zu Gasglühlichtkörpern benutzt, so Yttriumchlorid YCl_3, Yttriumnitrat $Y(NO_3)_3$, Yttriumsulfat $Y_2(SO_4)_3$ u. s. w. Ausgedehntere Verwendung finden die Yttriumverbindungen als Bestandteil der Nernstschen Glühkörper. — Übrigens ist es gelungen, das Yttrium in zwei neue Elemente, Neoyttrium und Lutetium, zu zerlegen. Mithin kann das Yttrium selbst nicht mehr als einheitliches Metall gelten.

Yttrium-Metall		1 g	Mk. 18,00
Yttriumchlorid, chem. rein	H Mk. 33,00;	1 kg	„ 300,00
Yttriumkarbonat, chem. rein	H „ 33,00;	1 „	„ 300,00
Yttriumnitrat, chem. rein	H „ 18,00;	1 „	„ 160,00
Yttriumoxyd, chem. rein	H „ 44,00;	1 „	„ 400,00
Yttriumoxydhydrat, chem. rein	H „ 33,00;	1 „	„ 300,00
Yttriumsulfat, chem. rein	H „ 22,00;	1 „	„ 200,00
Yttrium-Erbiumoxyd (frei von Ce)	H „ 15,00;	1 „	„ 125,00
Yttrium-Erbiumsulfat	H „ 11,00;	1 „	„ 100,00

Yttrium:

Dr. G. P. Drossbach & Co., Chemische Fabrik, Freiberg i. Sa.

Z.

(Siehe auch unter C.)

Zaponlack siehe „Zelluloidlacke".

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim-Untermain.
C. Erdmann, Chemische Fabr., Leipzig-Lindenau.
Dr. Heinr. König & Co., G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Zebromal. Es ist Dibromzimtsäureäthylester:

$$C_6H_5 . CHBr . CHBr . COO . C_2H_5$$

und bildet ein weisses, in H_2O unlösliches Pulver vom Sch. P. 74—75° mit etwa 48° Bromgehalt.

Es soll als Ersatz der Bromalkalien Verwendung finden, namentlich bei Epilepsie.

Zebromal	1 kg	Mk. 57,50
„ in Tabletten zu 1 g	20 St.	„ 1,35

Zedernholzöl (Zedernöl; *Oleum ligni Cedri*). Ätherisches Öl, das entweder aus dem Holz der echten Zeder (*Cedrus Libani*), der Hima-

laya-Zeder (*Cedrus Deodara*) oder aber der virginischen Zeder (*Juniperus virginiana*) durch Destillation mit Wasser gewonnen wird. Das meiste Zedernöl des Handels stammt jedenfalls von dem letzteren Baum (richtiger virginischer Wacholder genannt).

Farbloses oder blassgelbliches, leicht bewegliches ätherisches Öl; sp. G. (bei 15°) zwischen 0,906 und 0,985. Es wird in der Parfümerie sowie (in eingedicktem Zustande) in der Mikroskopie als Vermittelungsmedium zwischen der Frontlinse des Objektivs und dem Deckglas benutzt. Auch zur Seifenfabrikation sowie zum Verschneiden anderer Öle findet es Verwendung.

Zedernholzöl, Florida	1 kg	Mk. 2,40
„ „ bei 50 kg	1 „	„ 2,20
„ dickflüssig für optische Zwecke	1 „	„ 10,00

Zellhorn siehe „Zelluloid".

Zellit, eine neue, eigenartige Azetylzellulose (vgl. Zelluloseester), die sich in Essigsäure löst und, mit Kampfer oder künstlichem Kampferersatz gemischt, eine sehr zelluloidähnliche Masse bildet. Ihre Festigkeit und Härte kann dabei durch geeignete Zusatzmittel so beeinflusst werden, dass es möglich ist, aus Zellit harte, hornartige, wie andererseits weichere, biegsame, lederartige und endlich noch weichere, gummiartig dehnbare Massen herzustellen. Das Material ist völlig glasklar und durchsichtig, wasserbeständig, nicht brüchig und vor allem sehr schwer brennbar. Es bildet daher ein vorzügliches Material für Kinematographenfilms, ist aber auch für alle anderen Zwecke ein ausgezeichnetes Ersatzmittel des Zelluloids.

Zelloidin. Aus dem Kollodium (s. d.) erhalten, indem man eine Kollodiumlösung mit Wasser fällt. Da hierbei die schmierigen bräunlichen Substanzen gelöst bleiben, so besteht das Zelloidin aus reiner Nitrozellulose. Man formt es in Tafeln von ca. 200 g Gewicht, die eine hornharte (anfangs weichliche), durchsichtige, milchig getrübte Masse bilden.

Zelloidin in Tafeln, jede zu 40 g (20 % Kollodiumwolle:	
per Blechdose, à 1 Tafel	Mk. 3,00
in Blechdosen zu 5 Tafeln, à Tafel	„ 2,70

Zelloidinpapier siehe „Photographische Papiere".

Zellon. Es ist, wie Zellit (s. d.) ein Zelluloseazetat, eignet sich aber, im Gegensatz zu diesem, zur Herstellung dickerer plastischer Massen, wie von Kämmen, Griffen usw., also zum Ersatz des Zelluloids, vor dem es den Vorzug hat, nicht feuergefährlich zu sein. Ferner werden daraus glasklare Tafeln hergestellt, die als Ersatz der Glasscheiben an Automobilen und Luftschiffgondeln Verwendung finden. Endlich dient es zur Herstellung wertvoller Lacke, die sich namentlich zum Bestreichen der Tragflächen von Flugzeugen bewähren.

Zellophan. Es wird aus Viskose durch Verspinnen in konz. $(NH_4)_2SO_4$-Lösung, durch Behandeln im NaCl- und Mineralsäurebad als Häutchen von 0,2—1 mm Dicke gewonnen. Es soll als Ersatz des Papieres zum Einwickeln von Nahrungsmitteln dienen.

Zellotropin. Man gewinnt es aus dem Arbutin der Bärentraubenblätter durch Einwirkung von Benzoylchlorid. Der Konstitution nach ist das Zellotropin: Monobenzoylarbutin $C_6H_4 < \begin{matrix} O \,.\, C_6H_{11}O_5 \\ O \,.\, CO \,.\, C_6H_5 \end{matrix}$.

Weisses, neutrales, geruch- und geschmackloses, kristallinisches Pulver vom Sch. P. 184,5°, löslich in Alkohol und in siedendem Wasser, sehr schwer in kaltem Wasser. Es soll die natürlichen Schutzstoffe des Organismus gegen Infektionskrankheiten vermehren und wird namentlich gegen Tuberkulose und Skrofulose verordnet. Dosis 0,3—0,5 g dreimal täglich.

Zellpech. Es wird durch Eindampfen der Ablaugen des Sulfitverfahrens von der Zellulosefabrikation gewonnen, bildet eine durchsichtige bis undurchsichtige, gelbrote bis schwarze Substanz, die vollständig löslich in H_2O ist.

Das Zellpech dient als Bindemittel bei der Brikettierung von Kohle, Erzen, Gichtstaub u. a. m. und kann hierfür grosse Bedeutung erlangen.

Zellstoff siehe „Zellulose".

Zelluloid (Zellhorn). Wenn man Nitrozellulose mit Kampfer zusammenpresst, so erhält man unter besonderen Umständen die als Zelluloid bekannte Masse. Die Nitrozellulose muss hierfür wesentlich aus Dinitrozellulose (siehe unter „Kollodium") bestehen; sie wird im Holländer gemahlen, entwässert und mit 40—50 % Kampfer zusammengewalzt, hierauf hydraulisch in Formen gepresst und unter starkem Druck auf 80—130° erhitzt. Nach mehrstündigem Pressen wird das Zelluloid im Vakuum über geschmolzenem $CaCl_2$ getrocknet. Sind Farbstoffe zuzumischen, so geschieht dies gleichzeitig beim Mischen der Nitrozellulose mit dem Kampfer. Nach anderem Verfahren wird das Mischen nicht trocken sondern unter Zusatz von Methylalkohol oder Äther vorgenommen; man arbeitet dann also in der Kälte unter Anwendung von Kampferlösungen und walzt die erhaltene plastische Masse zu Platten aus, die nach dem Erhärten in hydraulischen Pressen unter Erwärmung behandelt werden.

Ausserordentlich zahlreiche, grösstenteils patentierte Verfahren bezwecken namentlich den Ersatz des durch seinen Geruch sich bemerkbar machenden Kampfers durch andere Substanzen. So verwendet man als Kampferersatz Naphtalin, Nitronaphtalin, Naphtylazetat, ferner Phosphorsäureester und Kohlensäureester des Phenols, der Kresole und des Naphtols, Halogenderivate der aromatischen Kohlenwasserstoffe, dann Phenoxyl- und Naphtoxylessigsäure, Azetochlorhydrine, Azetine, Dinaphthylketon, Methylnaphthylketon, Nitrozellulose und vieles andere. Am wichtigsten dürften hiervon sein: das D. R. P. 139 589, welches die Karbonate der Phenole, Kresole und Naphtole für diesen Zweck vorschlägt, und die D. R. P. 128 120 und 144 648, welche die Phenolester der Phosphorsäure in gleicher Weise verwenden lassen. Ferner sind hier zu erwähnen das Franz. Pat. 349 970, welches den Kampfer durch Borneol ersetzt, und das Engl. Pat. 5280 von 1904, welches zu dem gleichen Zwecke Ketone (namentlich Methyläthylketon, ferner Methylnaphtylketon u. a. m.) vorschlägt.

Zelluloidähnliche Massen erhält man auch durch Zusammenkneten von Nitrozellulose mit Kasein, und noch bessere Produkte werden gewonnen (D. R. P. 138 783 und 139 905), indem man gewöhnlichem Zelluloid Kasein oder aber eine Verbindung von Kasein mit einem Metalloxyd zusetzt.

Auch keratinhaltige Stoffe hat man zur Zelluloidfabrikation herangezogen, und zwar wird nach dem D. R. P. 134 314 das keratinhaltige Material (Wolle, Klauen, Nägel, Horn, Haare, Federn u. s. w.) fein zerteilt, in alkalischer Lauge aufgelöst und durch Säuren ausgefällt. Die ausgepresste Masse

Wichtig für die Zelluloid-Industrie!

Dr. Richard Escales:

Die Schießbaumwolle (Nitrozellulosen)

Bei der umfangreichen Verwendung, welche Nitrozellulosen bei der Zelluloidfabrikation finden, darf das anerkannt hervorragend wertvolle Escalessche Buch von jener Industrie wohl kaum übersehen werden :: Preis M. 10.— :: Prospekte gratis v. Verlag

Zu beziehen durch jede Buchhandlung sowie direkt vom

VERLAG VEIT & COMP., LEIPZIG, MARIENSTRASSE 18

wird durch Behandeln mit gasförmigem oder gelöstem Formaldehyd gehärtet und unquellbar gemacht. Dieses Material soll ein ausgezeichnetes Zelluloid abgeben.

Was das gewöhnliche Kampfer-Zelluloid anlangt, so hat man schon längere Zeit versucht, den natürlichen durch den künstlichen Kampfer (vgl. den Artikel „Kampfer") zu ersetzen; aber das Produkt befriedigte gar nicht, und zwar waren die Fehler auf Verunreinigungen des künstlichen Kampfers zurückzuführen. Nunmehr hat Callemberg ein Verfahren zur Raffinierung von künstlichem Kampfer entdeckt, nach welchem der letztere in kristallklaren Massen erhalten wird und auch solche nitrierte Baumwollen auflöst, die von alkoholischen Lösungen natürlichen Kampfers nicht aufgenommen werden. Das so dargestellte Zelluloid ist sehr haltbar und, wenn ihm mit der Kampferlösung zugleich eine gewisse Menge Naphtalin beigegeben wird, weder entzündbar noch explosiv.

Von neueren Patenten, welche Ersatzmittel des Kampfers im Zelluloid betreffen, können hier nur die folgenden aufgezählt werden: D. R. P. 163 668, 168 497, 172 941, 172 966 mit den Zusatz D. R. P. 172 967 und 174 259; D. R. P. 173 020, 173 796, 174 914, 176 474, 178 133, 178 778, 180 126, 185 808, 188 542, 188 822, 214 398, 214 962, 219 918, 220 228 und 221 081, ferner die Franz. Pat. 368 004, 372 512 und 377 671 sowie Amer. Pat. 831 028.

Um die Feuergefährlichkeit und Explosivität des Zelluloids zu beseitigen oder doch stark zu verringern, mischt man der Masse Aluminiumsalze, Magnesiumchlorid, Asbest, Naphtalin u. a. m. bei. Über das Denitrieren der Zelluloidmassen vgl. die in den Artikeln „Denitrieren" und „Seide, künstliche" angegebenen Methoden. Nach dem D. R. P. 162 239 soll man dem Zelluloid, um es schwerer verbrennlich zu machen, statt der Metallsalze essigsaure Zellulose (Zelluloseazetat) zusetzen. Auch D. R. P. 238 348 sowie Engl. Pat. 26 657 von 1909 beschäftigen sich mit der Verwendung von Azetylzellulose zur Herstellung zelluloidartiger Produkte. Das D. R. P. 149 764 empfiehlt zwecks Aufhebung bzw. Verminderung der Brennfähigkeit von Zelluloid den Zusatz von Alkylestern der Kieselsäure (z. B. Amylsilikat oder Äthylsilikat). Die sonstigen Verfahren, welche zum gleichen Zweck vorgeschlagen worden sind, können als weniger wichtig, teilweise auch als ganz abenteuerlich oder geradezu unsinnig übergangen werden.

Durchscheinende hornähnliche, harte, elastische, schwer zerbrechliche, bei guten Fabrikaten geruchlose (bei schlechten nach Kampfer riechende) Masse, die sich in der Wärme durch Druck schweissen sowie aufleimen lässt. Zelluloid ist unlöslich in Wasser, leicht entzündlich, verbrennt mit russender Flamme unter Kampfergeruch. Bei 125° wird es plastisch; bei 140° zersetzt es sich, ohne zu explodieren. Seine vielseitige Verwendung ist bekannt.

Ein Ersatzmittel von Zelluloid soll man nach D. R. P. 173 990 durch Einwirkung von Formaldehyd auf Phenole, insbes. auf Karbolsäure gewinnen, ferner nach Franz. Pat. 372 018 aus Leim, Rizinusöl, Kampfer unter Zusatz von etwas fertigem Zelluloid. Auch das D. R. P. 202 133 mit Zusatz-D. R. P. 222 319 sowie D. R. P. 220 865 bezwecken die Herstellung von Ersatzmitteln für Zelluloid.

Die Herstellung zelluloidähnlicher Massen aus Formylzellulose oder Zellulosephosphorformiat schützt D. R. P. 249 535. — Weitere Verfahren zur Gewinnung von Zelluloid-Surrogaten betreffen: D. R. P. 251 259 mit Zus.-D. R. P. 262 092, D. R. P. 254 992, 255 953 und 263 056, sowie Franz. Pat. 445 843.

Vgl. auch die Artikel „Zellit" und „Zellon".

Zelluloid:

Dr. Heinr. König & Co., G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz. | Celluloidfabrik Speyer, Kirrmeier & Scherer, Speyer a. Rhein.

Einrichtungen für Zelluloid-Fabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Maschinen und Apparate zur Zelluloid-Fabrikation aus Steinzeug:

Deutsche Steinzeugwaarenfabrik für Kanalisation und chem. Industrie, Friedrichsfeld (Baden).

Zelluloidlacke. Lösungen von Zelluloid in Äther, Azeton oder Amylazetat. Farblose klare Flüssigkeiten, die auf den damit behandelten Flächen ein zartes Zelluloidhäutchen zurücklassen. Sie halten Metalle vorzüglich blank und naturglänzend und rufen darauf kein Farbenspiel hervor. Auch aufsaugende Materialien, wie Holz, Leder, Leinwand, werden durch Zelluloidlack vor äusseren Einflüssen geschützt, ohne dass ihr Aussehen durch den Lack verändert wird.

Die Zelluloidlacke sind unter verschiedenen Namen im Handel, so als Zaponlack, Brassoline, Kristalline, Viktorialack. Ein Gemisch von Zelluloidlack mit Metallpulver, das die Bezeichnung Galvanolack führt, vermag häufig galvanische Niederschläge zu ersetzen, da die aufgetragene Schicht gegen atmosphärische Einflüsse sehr widerstandsfähig ist.

In neuester Zeit findet der Zaponlack ausgedehnte Anwendung zur Konservierung von Altertumsfunden, Dokumenten, Münzen, Medaillen, Siegeln u. s. w.; vgl. darüber den Artikel „Altertümer".

Brassoline, hell	per Liter Mk.	2,80;	100 l Mk.	250,00
„ gold	„ „ „	2,80;	100 l „	250,00
„ Verdünnung	„ „ „	1,50;	100 l „	125,00
Zaponlack zum Tauchen	„ „ „	2,00;	100 l „	160,00
„ „ Streichen	„ „ „	2,20;	100 l „	180,00
„ Verdünnung	„ „ „	1,50;	100 l „	125,00
„ ganz rein	„ „ „	3,00;	100 l „	265,00

Zelluloidlacke:

Chemische Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim-Untermain.

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, Ges. m. b. H., Fürstenwalde (Spree) (siehe Anzeige im Anzeigenanhang).

Zellulose (Zellstoff). An Hadernsurrogaten für die Papierbereitung sind der Holzschliff und die Zellulose zu nennen; über ersteren siehe den Artikel „Holzstoff". Der Zellstoff unterscheidet sich von dem Holzschliff dadurch, dass er die reine, durch chemische Mittel von allen Nebenbestandteilen befreite Zellulose darstellt.

Man gewinnt die Zellulose aus Holz, aus Stroh und aus Esparto; nach dem Ausgangsmaterial ist das erhaltene Produkt verschieden. Weitaus am wichtigsten ist der Holzzellstoff.

Die Gewinnung des Holzzellstoffs geschieht heutzutage nach drei Verfahren, nämlich durch das Natronverfahren, das Sulfitverfahren und das elektrische Verfahren.

1. Beim Natronverfahren wird das zu Scheiben zerkleinerte Holz mit Natronlauge von 12° Bé unter 6—8 Atm. Druck mehrere Stunden gekocht. Die dann nach kurzem Waschen mit Wasser und Zerkleinern im Holländer erhaltene hellgraue Masse liefert auf der Entwässerungsmaschine eine nasse Pappe, die schliesslich noch im Bleichholländer (vgl. Artikel „Papier") aufgelöst und gereinigt wird. Verbesserungen des Verfahrens bestehen darin, dass das Holz abwechselnd mit Dampf und Lauge behandelt wird, wobei ersterer immer heisser, letztere immer konzentrierter zur Anwendung gelangt; man arbeitet hierbei gleichzeitig mit 7—10 zu einer Batterie vereinigten Kochern, die so verbunden sind, dass man Dampf und Lauge von einem zum andern leiten kann.

Nach dem D. R. P. 134 263 gewinnt man Zellulose nach dem Natronverfahren aus den bei der Baumwollengewinnung an den Schalen des Baumwollsamens zurückbleibenden Fasern. Diese beim Egrenieren (vgl. unter Baumwolle im Artikel „Pflanzenfasern") an den Samenschalen zurückbleibenden Faserreste werden zuerst mit Kohlenwasserstoffdämpfen (Naphta) von ihrem Gehalt an Wachs, Gummiarten, Ölen und Fetten befreit, hierauf unter Druck mit schwacher Ätzalkalilauge bis zur vollständigen Aufschliessung gekocht und zuletzt ausgewaschen.

2. Das wichtigste Zellstoffgewinnungsverfahren ist dasjenige mittels schwefliger Säure oder ihrer Salze; man erhält so die Sulfitzellulose (Sulfitzellstoff).

Die Sulfite (oder Bisulfite) stellt man aus natürlichen Calcium- und Magnesiumkarbonaten durch Einwirkung von SO_2-Gas bei Gegenwart von H_2O dar, wozu man sich geeigneter Türme oder Kammeranlagen bedient.

Die beim Sulfitverfahren benutzten Kocher werden sehr gross konstruiert, da der Kochprozess lange Zeit in Anspruch nimmt. Sie werden liegend gebaut, haben ca. 12 m Länge, 4 m lichten Durchmesser und fassen 100 cbm zerkleinertes Holz sowie ausserdem 60 cbm Lauge; das Kesselblech ist 1,8—2 cm stark und innen mit dünnen Bleiplatten, gebrannten Ziegeln oder Schamotteplatten ausgekleidet, weil das Blech sonst schnell zerstört wird. Man heizt die Kocher stets mit Dampf, entweder mit direktem oder mit indirektem. Die Bewegung der Lauge wird durch Körtingsche Injektoren bewirkt.

Auch hier wird das Holz in Scheiben geschnitten; die Sulfitlauge hat gewöhnlich 4—5° Bé. Mam dämpft erst langsam mit Wasserdampf an, gibt dann die Lauge zu und erhitzt bei allmählich gesteigerter Temperatur bis etwa 3 Atm. (120°). Das Dämpfen nimmt 10—15 Stunden, das eigentliche Kochen 30—40 Stunden in Anspruch; rechnet man dazu die Zeit für das Anheizen, das Füllen, das Abkühlen und das Entleeren, so ergibt sich eine Gesamtdauer des Prozesses zu 90—100 Stunden.

Die fertige Zellulose wird, nachdem die Sulfitlauge abgelassen ist, noch mit kaltem Wasser gewaschen. Die Ausbeute an Zellulose beträgt zwischen 40 und 65 %.

Die Ablaugen von der Sulfitfabrikation bilden eine schwere Plage. Man hat zahlreiche Verwendungsmöglichkeiten vorgeschlagen. So benutzt man sie als Zusatz zu Kunststeinmassen. Ferner wird daraus Zellpech (s. d.) gewonnen. Man will daraus Spiritus gewinnen (vgl. den Artikel „Spiritus") u. a. m.

3. Sehr interessant ist das neuerdings viel geübte elektrische Verfahren von K. Kellner: Man erhitzt das Holz mit Kochsalzlösung unter gleichzeitiger Einwirkung des elektrischen Stromes. Das entstehende Chlor (und die unterchlorige Säure) lösen die Bestandteile, welche die Zellulose im Holz einhüllen und verunreinigen. Bei diesem chemischen Angriff wird das Cl in HCl übergeführt, und diese vereinigt sich mit dem an der Kathode abgeschiedenen Natriumoxyd wieder zu NaCl, so dass also ein Kreisprozess vorliegt, der sehr wenig Zersetzungsmaterial (Salz) verbraucht. Man heizt die beiden, im Kellnerschen Apparat verbundenen Kocher (Anodenkessel und Kathodenkessel) mit indirektem Dampf auf 126—128°; als noch zweckmässiger hat es sich erwiesen, ganz ohne Druck in offenen Gefässen zu arbeiten; gewöhnlich kehrt man die Richtung des Stromes alle Viertelstunden um, was den Prozess vorteilhaft beeinflusst. (Vgl. das Franz. Pat. 326 313 und das Amer. Pat. 773 941).

4. Eigentlich nicht neu, aber doch augenscheinlich jetzt erst zu wirklich praktischer Anwendung gekommen ist das Verfahren von Bühler D. R. P. 94 467; hiernach benutzt man Phenole und ihre Derivate bezw. phenolhaltige Teeröle zum Aufschliessen von Holz, um daraus Zellulose zu gewinnen. —

Die nach einem dieser Verfahren erhaltene Zellulose wird in Stampfwerken, Waschrinnen und Knotenfängern oder speziellen Zellulosereinigern weiter behandelt, dann sortiert und schliesslich in Trockenmaschinen entwässert; dem Entwässern geht häufig noch ein Bleichen voraus.

Die aus den Trockenmaschinen kommende Zellulose enthält noch ca. 50 % Wasser, das durch Anwendung von Trockenzylindern auf 20—10 % heruntergebracht werden kann.

Ausser aus Holz stellt man Zellulose in bedeutendem Umfange auch aus Stroh sowie aus Grasarten (namentlich Espartogras) dar; hierbei werden die Gräser nach dem Natronverfahren, das Stroh entweder mit Natronlauge oder mit Sulfitlauge weiter behandelt. Nach dem D. R. P. 151 285 benutzt man zur Aufschliessung eine 1—3 %ige wässerige Lösung von SO_2, in die man vorher NH_3 bis zur völligen Neutralisierung eingeleitet hatte; die Behandlung der Fasern erfolgt bei einem Drucke von 4—10 Atm.

Vgl. auch die Artikel „Nitrozellulose", „Oxyzellulose", „Viskose" und „Zelluloseester". —

In neuester Zeit hat man es auch gelernt, die Zellulose auf verschiedene Weise zu verspinnen, ja derartige Gewebe sind jetzt nicht einmal mehr selten; sie kommen unter der Bezeichnung Licella-Garne u. s. w. in den Handel. Zu ihrer Herstellung kommt der wässerige Zellulosebrei auf Vorrichtungen, die den Papiermaschinen ähnlich sind (Vorgarnmaschinen), wo man Stoffbahnen erzeugt, die in schmale Bänder zerlegt werden. Letztere werden nur halb getrocknet und dann den Spinnmaschinen zugeführt, wo daraus Garne hergestellt werden, die ihrerseits feucht verwebt werden können.

Apparate zur Herstellung von Zellulose:
F. A. Bühler, Ingenieur, Berlin-Lichterfelde-W., Zietenstr. 3.

Apparate, Filtersteine usw. zur Zellulose-Fabrikation aus Steinzeug:
Deutsche Steinzeugwaarenfabrik für Kanalisation und chem. Industrie, Friedrichsfeld (Baden).

Zelluloseester. Ester der Zellulose lassen sich auf verschiedene Weise darstellen, so Zelluloseazetat nach dem D. R. P. 85 329 mittels Azetylchlorids und Zinkazetats, nach dem D. R. P. 86 368 mittels Magnesiumazetats. Bei der Esterbildung wirkt nach dem D. R. P. 105 347 ein Zusatz von Nitrobenzol vorteilhaft. Die Reaktion des Azetylchlorids oder anderer organischer Säurechloride auf Zellulose wird gemäss dem D. R. P. 139 669 sehr günstig beeinflusst, wenn man Pyridin oder Chinolin zusetzt, und zwar liegt die Umsetzungstemperatur der Zellulose je nach der zugesetzten Pyridinmenge zwischen 100 und 150°. Um eine schnelle Umwandlung zu erzielen, muss man ein Lösungsmittel für den gebildeten Zelluloseester zufügen. Als Lösungsmittel dienen z. B. Azeton, Nitrobenzol, Naphtalin u. s. w.; man trennt sie durch Wasser bzw. Alkohol vom Zelluloseester und kann sie, ebenso wie das durch Kalk frei gemachte Pyridin, durch Destillation wiedergewinnen und aufs neue benutzen.

Nach dem Amer. Pat. 709 922 unterstützt man die Einwirkung des Säurechlorids auf die Zellulose durch Zusatz einer aromatischen Sulfonsäure, z. B. Phenolsulfosäure oder Naphtolsulfosäure.

Nach dem D. R P. 118 538 stellt man Zelluloseazetat aus Hydrozellulose durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid her; eine Abänderung des Verfahrens, geschützt durch Franz. Pat. 319 848, lässt Zellulose mit geringe Mengen H_2SO_4 enthaltendem Eisessig auf 50° erhitzen, abkühlen und zu dem so erhaltenen Hydrozellulosegemisch eine entsprechende Menge Essigsäureanhydrid hinzufügen. Ganz ähnlich sind die Verfahren der D. R. P. 153 350 und 159 524 und des Amer. Pat. 733 729; auch sie stellen das Zelluloseazetat aus Zellulose, Essigsäureanhydrid, Eisessig und Schwefelsäure her. Im Franz. Pat. 316 500 ist bei derselben Reaktion die H_2SO_4 durch die verschiedenen Phosphorsäuren ersetzt, während das Franz. Pat. 324 862 an die Stelle der Schwefelsäure ein Gemisch von Phenolsulfosäure und phenolsulfosaurem Natrium setzt. Das Engl. Pat. 10 243 von 1903 setzt dem Gemisch aus Eisessig und Essigsäureanhydrid, welches zum Azetylieren der trocknen faserigen Zellulose dient, kleine Mengen eines wasserfreien anorganischen Säurechlorids (wie Phosphoroxychlorid oder Phosphorpentachlorid) zu; die Einwirkung erfolgt 7—8 Stdn. lang in einer Wärmekammer bei etwa 55°, worauf die Reaktion durch Zufügen von Wasser beendet wird. Man erhält auf diese Weise gut lösliches Zelluloseazetat. Zu demselben gelangt das Franz. Pat. 345 764, indem man dem Gemisch von Eisessig und Essigsäureanhydrid Dimethylsulfat zusetzt. Nach dem Franz. Pat. 347 906 endlich azetyliert man mit Essigsäureanhydrid oder Azetylchlorid in Gegenwart von Schwefelsäure, Phosphorsäure oder einer organischen Sulfosäure, und zwar erfolgt die Azetylierung in einer indifferenten Flüssigkeit, welche das Lösen der Azetylzellulose verhindert; als Flüssigkeiten dieser Art kommen Benzin, Äther u. s. w. in Betracht.

Neuere Patente, welche Verfahren zur Azetylierung von Zellulose schützen, sind: D. R. P. 163 316, 175 379, 185 837, 203 178, 203 642, 206 950, 224 330, 234 028, 237 599, 237 718, 237 765, 252 706, 254 385, 256 922 (mit Zus.-D. R. P. 268 627) und 260 984; die Franz. Pat. 368 738, 368 766, 371 357, 371 447, 385 179, 385 180, 423 197, 427 265, 450 886, 450 890, 452 374, 453 835 und 455 117; die Engl. Pat. 9998 von 1905; 1441 und 16 932 von 1910; 3139, 16 000, 20 977, 20 978 und 20 979 von 1911, sowie Amer. Pat. 826 229, 838 350, 854 374, 987 692, 1 030 311 und 1 061 771.

Bei dem Verfahren des Franz. Pat. 374 370 geschieht die Esterifizierung so, dass die Materialien die ursprüngliche Gestalt der verwendeten Zellulose beibehalten; dies wird dadurch erreicht, dass man während des Prozesses Tetrachlorkohlenstoff zusetzt.

Nach dem D. R. P. 180 666 mit Zusatz-D. R. P. 180 667 stellt man Zelluloseester mit Sulfinsäuren und organischen Säuren her, indem man die Zellulose in Gegenwart organischer Säureanhydride mit Sulfinsäuren zusammenbringt.

Das Zelluloseazetat (Azetylzellulose) hat sich als ganz ausgezeichnetes Material für die Fabrikation von Kunstseide erwiesen; man lässt die Lösung des Azetats entweder in Alkohol oder in Ammoniumchloridlösung aus sehr feinen Düsen zwecks der Fadenbildung eintreten. Vgl. den Artikel „Seide, künstliche". Hierher gehören von neueren Patenten die D. R. P. 210 778, 237 599, 237 765, 255 704, 258 897; Engl. Pat. 15 868 von 1912; Amer. Pat. 1 045 990.

Wegen seiner hohen elektrischen Isolierfähigkeit, welche diejenige der Seide übertrifft, wird das Zelluloseazetat auch zur isolierenden Umhüllung feiner Drähte verwendet (Azetatdraht, siehe unter „Draht").

Die Amer. Pat. 774 713 und 774 714 schützen die Erzeugung eines Ersatzmittels für Horn, Zelluloid u. s. w. aus Zelluloseazetat, indem man dieses mit Thymol und Chloroform oder mit einem Phenol allein unter Druck erhitzt; dem Thymol kann auch Rizinusöl zugesetzt werden.

Das Franz. Pat. 341 007 schützt ein neues Druckverfahren, wobei alkohollösliche Zelluloseazetate als Ersatz für Verdickungs- bzw. Fixierungsmittel zur Erzeugung von Zeugmustern dienen. — Ein Verfahren zum Färben von Azetylzellulose behandelt D. R. P. 198 008.

Zelluloseazetat wird jetzt in erheblichem Umfang zur Herstellung von Formkörpern verwendet, zu welchem Zweck die Azetylzellulose mit geeigneten Zusätzen in Tetrachloräthan usw. zu einem dicken Kollodium gelöst, bei 65—70° zu Platten ausgewalzt und schliesslich unter starkem Druck in Formen gepresst wird.

Von anderen Zelluloseestern gewinnt das Zelluloseformiat (Formylzellulose) neuerdings an Bedeutung. Man löst beispielsweise Rückstände künstlicher Seide in Ameisensäure, um das Formiat zu gewinnen, für das zahlreiche Lösungsmittel angegeben worden sind. Hierhergehörige Patente sind: D. R. P. 233 589 mit Zusatz-D. R. P. 254 093, D. R. P. 265 852, D. R. P. 265 911, D. R. P. 266 600 mit Zus.-D. R. P. 267 557; Engl. Pat. 6241 und 8313 von 1911. Die Lösungen der Formylzellulose sollen sich gut zu künstlichen Seiden eignen.

Hydrozellulose siehe im Artikel „Oxyzellulose"; der Xanthogensäureester der Zellulose ist gesondert im Artikel „Viskose" behandelt.

Zement (Wassermörtel; hydraulischer Mörtel; hydraulischer Kalk). Während der Luftmörtel vom Wasser ausgelaugt und teilweise gelöst wird, erhärten die Zemente unter Wasser, indem sie H_2O chemisch binden. Es gibt natürliche und künstliche Zemente. Zu den ersteren gehören die sogenannten Puzzolane, welche aus natürlichen vulkanischen Stoffen bestehen und, mit gelöschtem Kalk vermengt, hydraulische Mörtel bilden. Anstatt der Puzzolanerde benutzt man auch ähnlich zusammengesetzte künstliche gebrannte Silikate, namentlich Hochofenschlacken.

Wichtiger sind die eigentlichen künstlichen Zemente, wie Roman-Zemente und Portland-Zemente. Erstere enthalten freien Kalk in grösserer Menge und werden gewonnen, indem man tonigen Mergel glüht (unterhalb der Sinterungsgrenze), bis die CO_2 möglichst vollständig ausgetrieben ist. Beim Brennen bildet das Material etwa faustgrosse Stücke; man bedient sich kontinuierlicher Öfen, in welche das Material, abwechselnd mit Koks geschichtet, durch die Gicht eingetragen wird. Der gebrannte Romanzement wird zerstampft und gemahlen; man benutzt ihn teils unvermischt, teils mit schwachkörnigem Sande vermengt. Beim Anmachen mit Wasser erhärtet er allmählich unter geringer Wärmeentwicklung. Das Ausgangsmaterial, die Art des Brennens u. s. w. beeinflussen die Eigenschaften des Produkts sehr stark.

Der wichtigste hydraulische Mörtel ist der Portlandzement, den man gewinnt, indem man eine innige Mischung von Kalk und Ton bis zur Sinterung brennt und dann pulvert. Als Rohstoffe dienen namentlich Kalkmergel und Kreide; der Ton soll sandfrei sein oder von diesem durch Schlämmen befreit werden. Bei diesem nassen Prozess (Schlämmverfahren) werden Kalk und Ton in H_2O erweicht und in einer Schlämme durch ein Rührwerk vermischt. Die von den Verunreinigungen befreite feine Schlammmischung wird in Absetzbehälter geleitet; nach entsprechender Wasserverdunstung arbeitet man den steifen Brei in einem Tonschneider gut durch, formt die Masse zu Ziegeln und brennt diese.

Beim Trockenprozess werden Ton und Kalk getrocknet bezw. geröstet, einzeln vermahlen und dann gemischt; die Mischung wird mit H_2O zu einem Brei angerührt, auf einem Tonschneider durchgeknetet und zu Zementziegeln geformt.

Schliesslich ist noch der halbnasse Prozess zu nennen, bei dem der Kalk geschlämmt und dann mit dem im trocknen Zustande fein vermahlenen Ton vermischt wird, oder man verfährt umgekehrt. Auch hier wird die Mischung durchgeknetet und zu Ziegeln geformt.

Das Brennen der Zementziegel geschieht in periodischen Schachtöfen oder in kontinuierlichen Öfen. In ersteren schichtet man sie mit Koks und steigert die Hitze bis zur Weissglut; der Luftzutritt erfolgt von unten her durch den Rost. Die Öfen mit kontinuierlichem Betrieb (Dietzschsche Etagenöfen; Hauenschildsche Schachtöfen) bedingen eine wesentliche Brennstoffersparnis. Einen der grössten Fortschritte im Zementbrennen hat der Drehrohrofen gebracht, wird doch durch ihn die Brenndauer von 8 bis 20 Stunden bei älteren Ofensystemen auf etwa 1 Stunde herabgedrückt, welchem Vorteil allerdings der viel grössere Aufwand an Brennmaterial gegenübersteht. Der Drehrohrofen ist eine 45—50 m lange, fast horizontal gelagerte eiserne, innen feuerfest gefütterte, um ihre Längsachse drehbare Trommel, in deren höher gelegenes Ende das Rohgut angefeuchtet oder schlammförmig eingetragen wird, während der Ofen vom unteren Ende aus mit eingeblasenem Kohlenstaub geheizt wird.

Der gebrannte Zement wird sortiert, auf Steinbrechmaschinen zerkleinert und schliesslich zu feinstem Pulver vermahlen. Die Eigenschaften hängen von den Materialien und der Art der Fabrikation ab.

In neuester Zeit hat man die Hochofenschlacke (Eisenschlacke) als ein ausgezeichnetes Material zur Herstellung von Portlandzement erkannt, ist doch hochbasische Hochofenschlacke der Zusammensetzung nach an sich nichts anderes als kalkarmer Portlandzement. Der mit Hilfe solcher Schlacke hergestellte Portlandzement wird Schlackenzement, Eisenzement oder Eisen-Portlandzement genannt. Das Verfahren der Herstellung besteht darin, dass man die Schlacke zuerst körnt, wozu man sie gewöhnlich nach dem Abstechen direkt in kaltes Wasser laufen lässt, dann trocknet, mit Kalk mischt und schliesslich das Gemisch vermahlt; statt des Kalks kann auch fertiger Portlandzement zugemischt werden. Das Verfahren ist durch D. R. P. 151 228 (Engl. Pat. 18 953 und 26 683 von 1902) geschützt.

Andere Verfahren lassen das Gemisch von Hochofenschlacke mit Kalk zum Sintern bringen, so das D. R. P. 151 588. Dagegen verarbeiten die

D. R. P. 153 056 und 158 363 Hochofenschlacke, welche an sich grössere Mengen Kalk enthält, ohne Zusatz von solchem auf Zement, und zwar derart, dass die in Wasser gekörnte Schlacke in einem Brennofen bis zur Sinterung erhitzt und dann gemahlen wird.

Nach dem D. R. P. 150 769 erhitzt man ein Gemenge von wassergekörnter Hochofenschlacke und Ätzkalk mit gespanntem Wasserdampf und vermahlt das Gemisch dann. Diese Vermahlung des mit Wasserdampf behandelten Gemenges setzt jedoch meistens eine vorhergegangene Trocknung voraus; um solche zu umgehen, wird nach dem Zusatz-D. R. P. 159 865 die wassergekörnte Hochofenschlacke zunächst für sich allein mit gespanntem Dampf behandelt und danach mit der erforderlichen Menge von Ätzkalk versetzt. Beim Mischen der beiden Materialien entsteht ein trocknes Gemenge, welches in geeigneten Mahlapparaten nun ohne Vortrocknung zu Staub vermahlen werden kann.

Nach D. R. P. 162 330 wird die feurigflüssige Schlacke ohne irgendwelche Zuschläge und insbesondere ohne Kalkzusatz in dünner Kalkmilch abgeschreckt und das entstehende gekörnte Produkt in üblicher Weise getrocknet und vermahlen. — Weitere Verfahren zur Herstellung von Schlackenzement betreffen die D. R. P. 189 144, 189 153, 200 828, 221 329, 241 173 und 250 433.

Der Schlackenzement erhärtet langsamer als gewöhnlicher Portlandzement, wird aber fester als dieser. Er hat sich schon sehr gut eingeführt und besitzt unbedingt eine grosse Zukunft. —

Endlich sei der Magnesiazement oder Sorelzement erwähnt; er besteht aus schwach gebranntem Magnesit (Dolomit), welcher mit einer $MgCl_2$-Lösung gemischt, zu einer festen Masse erhärtet, indem sich unter Wärmeentwicklung Magnesiumoxychlorid bildet. Um einer Entmischung der Masse vorzubeugen, versetzt man die $MgCl_2$-Lösung häufig noch mit dicken gallertigen Flüssigkeiten, wie Leim-, Dextrin- oder Stärkelösung, Kieselgallerte (durch Zusatz von Wasserglaslösung zur $MgCl_2$-Lösung erzeugt), Tonerdehydrat u. s. w. Derartiger Magnesiazement ist nicht wetterbeständig, wird aber sehr hart und eignet sich namentlich zum Kitten von Metallgegenständen. Nach Berkel erzeugt man Magnesiazement, indem man H_2SO_4 einige Zeit auf Flussspat reagieren lässt und dann Kieserit oder eine $MgSO_4$-Lösung zusetzt. Sobald sich HF entwickelt, wird das Ganze mit MgO gemischt; es bilden sich $CaSO_4$ und MgF_2, welche Körper mit $MgSO_4$ gemischt bleiben. Derartiger Magnesiazement soll nicht nur sehr hart, sondern auch frei von Magnesiumoxychlorid sein und von H_2O wenig angegriffen werden; die Gegenstände werden gepresst, an der Luft getrocknet und zuletzt mässiger Wärme ausgesetzt. Zur Herstellung eines wetterbeständigen Magnesiazements soll man nach dem D. R. P. 126 178 die in den Rohstoffen vorkommenden schwefelsauren Verbindungen durch Zusatz von Barythydrat oder Witherit entweder vor der Vermischung ausscheiden oder während der Vermischung binden. Andere Verfahren der Herstellung von Magnesiazement sind durch D. R. P. 143 933 sowie anderseits durch D. R. P. 151 947 geschützt. Nach dem letztgenannten Patent wird Sorelzement aus gebranntem Magnesit hergestellt, indem man diesen mit gasförmiger HCl bis zur teilweisen Sättigung behandelt. Aussichtsreicher erscheint das D. R. P. 154 976 mit Zusatz-D. R. P. 169 663, das den umgekehrten Weg einschlägt: man erhitzt krist. Magnesiumchlorid nicht nur bis zur Entwässerung, sondern darüber hinaus, bis die HCl teilweise ausgetrieben ist; es verbleibt ein Gemenge von MgO und $MgCl_2$, das als Sorelzement dienen soll.

Andere Verfahren, die sich auf die Herstellung von Magnesiazement beziehen, wenn sie auch nicht viel Neues bringen, sind in den D. R. P. 173 120, 178 013, 186 448 und 221 461 niedergelegt.

Vgl. die Artikel „Mörtel", und „Beton". Maschinen zur Zementbereitung siehe unter „Steinbrecher", „Mühlen", „Siebmaschinen" u. s. w. Apparate zur Zementprüfung siehe unter „Baumaterialien, Prüfung".

Einrichtungen für Portland-Zementwerke und Erzzement-Fabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Zementfarben:

S. H. Cohn, Farbenfabrik, Neukölln b. Berlin, Köllnische Allee 44/48. | Theod. Schwiertz, Uerdingen a. Rh.

Zementieren siehe „Schweisseisen".

Zentrifugalpumpen siehe „Pumpen".

Zentrifugen (Schleudermaschinen). Dieselben bewirken die Trennung fester Körper von flüssigen mit Hilfe der Zentrifugalkraft. Sie bestehen aus einer zylindrischen Trommel aus Drahtgewebe oder durchlöchertem Blech, welche auf einer vertikalen Welle sitzt und in schnelle Rotation versetzt wird. Man unterscheidet Zentrifugen mit oberem und solche mit unterem Antriebe; die letzteren brauchen zur Aufstellung mehr Raum als die ersteren, aber sie bedürfen keines so starken Fundamentes, weil Erschütterungen in ihnen fast ganz vermieden sind. Ein wesentlicher Vorteil der Zentrifugen mit unterem Antrieb ist, dass der Zentrifugenkessel von oben ganz frei zugänglich ist. Die Zentrifugenkessel werden aus Kupfer, Stahl, Schmiedeeisen, Bronze, Nickel, Porzellan, Steinzeug, ferner verbleit, emailliert und mit einem Hartgummiüberzug geliefert. Besonders wichtig sind neuerdings auch die Nitrierzentrifugen geworden.

A. Zentrifugen für die Technik.

Zentrifugen zum Ausschleudern von Wäsche, Geweben, Abscheiden von Öl u. s. w. mit unterem oder oberem Antrieb, in sehr verschiedener Ausführung:

Durchmesser des kupfernen Schleuderkessels . . .	380	500	600	700	mm.
Höhe	280	300	300	350	„
Preis	225—300	300—450	600—650	800—850	Mk.
Durchmesser des kupfernen Schleuderkessels . . .	850	1000	1200	1500	mm.
Höhe	400	400	400	425	„
Preis	1000—1100	1300—1400	1500—1600	2000—2200	Mk.

Zentrifugen für die chemische Industrie, gebräuchlichste Konstruktion:

Trommel-Durchmesser	600	700	850	1000	1200	mm.
Trommel-Höhe	300	350	400	400	400	„
Total-Inhalt ca.	85	135	227	314	458	l.
Kraftbedarf ca.	2	3	4	5	6	HP.
Umdrehungen p. Minute . . .	1000	900	700	600	500	
Mit unterem Antrieb einschl. Vorgelege	650,00	850,00	1050,00	1350,00	1700,00	Mk.
Mit oberem Antrieb einschl. Vorgelege	800,00	1000,00	1300,00	1650,00	2100,00	„

(Die Angaben dieser Tabelle sind nur allgemein orientierend und ohne Gewähr; genaue Auskunft erteilen die liefernden Firmen in jedem einzelnen Falle auf Anfrage.)

B. Zentrifugen für das Laboratorium.

Zentrifugen für wissenschaftliche Versuchszwecke, besonders für Harnanalyse, Blut- und Milchproben u. s. w., mit zwei oder vier Haltern zum bequemen Einstellen der Reagiergläser, mit Schutzmantel:

No.	1	2	3	4	
Zahl der Reagierglashalter	2	4	2	4	
Durchm. des Schnurrades	82	82	125	125	cm.
Umdrehungszahl in der Minute	2700	2700	4000	4000	
Stück	125,00	130,00	415,00	155,00	Mk.

Gebr. Heine, Viersen (Rheinland).

Leistungsfähigste Spezialfabrik von

ZENTRIFUGEN

für die gesamte chemische Industrie.

Königl. Preuss. Staatsmedaille.

Düsseldorf 1902
Silberne Medaille.

Brüssel 1910
4 gold. Medaillen.

Höchste Auszeichnung für Zentrifugen.

Über 100 verschiedene, zum großen Teil patentierte Konstruktionen

Zentrifugen zum Trennen der Flüssigkeit von Produkten aller Art mit beliebigem Antrieb.

Zentrifugen zum Entlaugen von Salzen aller Art mit patentierten Entleerungsvorrichtungen.

Zentrifugen mit widerstandsfähigen Bekleidungen (Hartgummi, Steinzeug, Blei) usw.

Zentrifugen mit patentierten Antriebsvorrichtungen zur selbsttätigen Regulierung und Verhütung der Überschreitung der Tourenzahl ohne Betriebsstörung.

Zentrifugen mit gesetzl. gesch. Brems- und Sicherheitsvorrichtungen.

Zentrifugen mit selbsttätigem Umlauf der Flüssigkeit D. R.-Patent, ev. mit luftdichtem Abschluß, zum Entfetten, Imprägnieren usw., sowie zum innigen Mischen verschiedenartiger Flüssigkeiten.

Zentrifugen mit Vorrichtung zum Behandeln des Inhalts mit Dampf oder Flüssigkeit.

Zentrifugen zum Trennen verschiedenartiger Flüssigkeiten voneinander.

Zentrifugen mit **Untenentleerung** in 3 verschiedenen patentierten Konstruktionen für grobe, feine, schlammige und saure Salze.

Klär-Zentrifugen, Säure-Zentrifugen, Nitrier-Zentrifugen, Stärke-Zentrifugen, Äther-Zentrifugen, Versuch-Zentrifugen usw.

(Siehe auch Seite 210)

Kleine Handzentrifugen für klinischen Gebrauch, nach Litten, mit Räderübersetzung, verstellbarem Friktionsantrieb und starkem Schutzmantel, Höhe 46 cm, 5000 Umdrehungen in der Minute, für zwei Reagiergläser . . . . . Mk. 65,00

Dieselben für vier Reagiergläser . . . . . „ 75,00

Dieselben mit kupferner, verzinnter Schleudertrommel von 20 cm Durchmesser, 12 cm Höhe und mit verzinntem Fangmantel und Deckel, 5000 Umdrehungen in der Minute . . . . . „ 95,00

Harn-Zentrifuge zum Ausschleudern von Sedimenten in kleinen Glasröhrchen, mit 10 Glasröhrchen, 5000 Umdrehungen in der Minute „ 70,00

Eimer-Zentrifuge nach Braun, zur schnellen Bestimmung des Phosphorgehalts im flüssigen Eisen, nach der Götzschen Methode, auch für andere Zwecke gut verwertbar, kompl. mit sämtlichem Zubehör für 14 Bestimmungen, 14 mit Skala versehenen Füllgläsern und Geschwindigkeitsmesser . . . . . „ 440,00

Dazu graduierte Schleudergefässe, nach K. Bormann . . Stück „ 1,50

Viktoria-Laboratoriums-Zentrifuge zur Prüfung von Milch und Butter, nach Thörner, und zur Verwendung bei analytischen und mikroskopischen Arbeiten, mit Teller für 8 Hülsen, Schraubenschlüssel, Ölkännchen und Reserveteilen . . . . . „ 250,00

Dazu eine Blechflasche mit 1,5 kg Zentrifugen-Öl . . . . . „ 2,50
„ ein Zentrifugierteller mit 2 grossen und 2 kleinen Hülsen . . „ 40,00
„ ein Dampfbad für Gas oder Spiritus . . . . . „ 14,00
„ ein Brett mit 47 Löchern für die Röhrchen . . . . . „ 8,00
„ zwei Tarierbüchsen à Stück Mk. 1,50 . . . . . „ 3,00
„ zwei Satz Zentrifugierröhrchen, No. 1—8, für Vollmilch, mit Vollstopfen . . . . . „ 36,00
„ ein Satz dergl. für Magermilch, No 1-4 . . . . . „ 9,00
„ zwei Satz Zentrifugierröhrchen für Mehl, Butter u. s. w., No. 1—4 „ 18,00
„ acht Messzylinder von 10 ccm mit 4 Glasplatten, à Stück Mk 0,75 „ 6,00
„ je sechs Zylinder für Sputum, Holzfaser u. s. w., von 50 und 100 ccm, à Stück Mk. 1,00 . . . . . „ 12,00
„ je vier Zentrifugierröhrchen für Harn, in zwei Grössen, à Stück Mk. 2,25 . . . . . „ 18,00
„ vier Zentrifugierröhrchen für Phosphor-Bestimmung, à Stück Mk. 2,25 . . . . . „ 9,00
„ vier Zentrifugierröhrchen, für Rahm, à Stück Mk. 2,25 . . . „ 9,00
„ vier Zentrifugierröhrchen zur Bestimmung der Fettsäure in Butter, Margarine u. s. w., à Stück Mk. 2,25 . . . . . „ 9,00
„ zwölf Holzbüchsen für Zentrifugierröhrchen à Stück Mk. 0,75 „ 9,00
„ Ablesevorrichtung . . . . . „ 3,00

Zusammen: Mk. 455,50

Zentrifugen mit direktem Turbinenbetrieb für Dampf oder Wasser:

Durchm. der Lauftrommel	200	300	375	mm.
Höhe	120	170	200	„
Umdrehungszahl der Lauftrommelwelle in der Minute	4000	3000	2500	„
Preis	120	140	200	Mk.

Dieselben Zentrifugen mit starkem Aufsatz für 2 Reagiergläser Mk. 120,00

Dieselbe mit 4 Reagiergläsern . . . . . „ 130,00

Zentrifugen nach Simon, für Handbetrieb durch Schneckenrad und Schnecke mit 4 Reagiergläsern à 20 ccm Inhalt . . . . . Stück „ 50,00

Die Gläser drehen sich bei einmaligem Umdrehen der Kurbel 36mal, so dass pro Minute 4000 Umdrehungen erreicht werden können.

Zentrifugen für elektrischen Antrieb nach Ising, mit Elektromotor, mit 2 Haltern für Reagiergläser, Batteriebetrieb durch Akkumulator oder durch 4 Elemente, exkl. Batterie . . . Stück Mk. 40,00

Dieselben mit Haltern für 4 Reagiergläser und mit stärkerem Elektromotor . . . . . Stück Mk. 53,00
Dieselben mit Aufsatz für 4 Reagiergläser und Schutzmantel, Akkumulator oder Lichtleitungsbetrieb oder Batterie (6 Elemente), exkl. Batterie . . . . . Stück „ 145,00

Zentrifugen:

Gebr. Heine, Viersen (Rheinland) (siehe Inserate unter „Centrifugen" und „Zentrifugen").
F. A. Bühler, Ingenieur, Berlin-Lichterfelde-W., Zietenstr. 3.

Zentrifugen-Auskleidungen aus Hartgummi:

Dr. Heinr. Traun & Söhne, Hamburg.

C. G. Haubold jr., G. m. b. H. -:- Chemnitz, Sachsen
Maschinenfabrik, Eisengießerei und Kupferschmiede
Etabliert 1837
Älteste und bedeutendste Fabrik für diese Spezialität

Zeolat siehe „Ceolat".

Zeolithe, künstliche, siehe „Permutite".

Zeresin siehe „Ceresin".

Zeresit siehe „Ceresit".

Zerium siehe „Cerium".

Zerkleinerungsmaschinen. Im einzelnen siehe die Artikel „Desintegratoren", „Feinmahlmaschinen", „Koksbrecher", „Kollergänge", „Mühlen", „Pochwerke", „Rundbrecher" und „Steinbrecher".

Zerkleinerungsmaschinen:

Brinck & Hübner, Mannheim.
Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz 55.
Heinrich Schirm, Maschinenfabr., Leipzig-Plagwitz.

Hart-Zerkleinerungsmaschinen jeder Art:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Zerstäuber. Körtings Zerstäuber mit Druckluftbetrieb zum Zerstäuben von Wasser oder ähnlichen Flüssigkeiten in feinster Form und in kleinen regulierbaren Mengen. Der einfache Zerstäuber gibt stündlich 10 l Flüssigkeit ab; die Menge ist mit Sicherheit bis auf 0 herab regulierbar. Durch einen Schwimmkugel-Regler wird die Leistung von der Veränderung der Saughöhe unabhängig gemacht. Die Apparate werden als einfache und als doppelte Zerstäuber gebaut.

Einfache Zerstäuber . . . . . Mk. 60,00
1 Satz Absperrhähne dazu . . . . . „ 12,00
Doppelte Zerstäuber . . . . . „ 100,00
1 Satz Absperrhähne dazu . . . . . „ 15,00
Schwimmkugel-Regler mit Siebtopf und Absperrventil . . . . . „ 150,00

Zerstäuber:

Paul Lechler, Stuttgart.

Zerstäuber aus Steinzeug:

Deutsche Steinzeugwaarenfabrik für Kanalisation und chem. Industrie, Friedrichsfeld (Baden).

Zerstäuber für Wasser und Säuren:

Paul Kestner, Zweigniederlassung, Berlin W. 35, Lützowstr. 89.

Zeugdruck. (Stoffdruckerei.) Man bedruckt die Stoffe mittels Kupferdruckwalzen, in welche die Muster vertieft eingeschnitten sind. Um ein Aus-

laufen der aufgedruckten Farb- und Beizflüssigkeiten zu verhüten, werden dieselben verdickt, und zwar kommen als Verdickungsmittel Stärke, Dextrin, Albumin, Gummi arabicum, Tragant und Gelatine in Betracht. Die bedruckten Zeuge werden zum Trocknen über erhitzte Dampfplatten oder durch Dampfkammern geführt; auch Heissluftkammern unter gleichzeitiger Anwendung von Exhaustoren kommen in Betracht. Auf den getrockneten Stoffen werden die Muster durch Dämpfen, d. h. Durchziehen durch Dampfkessel, fixiert.

Man druckt entweder die verdickten Farbstoffe direkt auf (direkter Druck), oder man druckt Substanzen (Reserven) auf, die beim späteren Eintauchen des Stückes in das Farbbad die Aufnahme des Farbstoffs an den bedruckten Stellen hindern (Reservagedruck), oder man färbt schliesslich zunächst das ganze Stück und bedruckt es danach mit Agentien, die den Farbstoff an den betreffenden Stellen zerstören (Ätzdruck).

Direkte Baumwollfarbstoffe (vgl. den Artikel „Substantive Farbstoffe") werden im Zeugdruck nicht gerade häufig verwendet, da sie wenig waschecht sind. Man druckt sie unter Verdickung mit Albumin direkt auf, oder man ätzt weisse Muster in das ausgefärbte Zeug, indem man nachträglich Zinnsalz, Zinnacetat oder Zinkstaub + $NaHSO_3$ aufdruckt; nach dem Ätzdruck wird gedämpft, gewaschen und getrocknet. Derartige Ätzdrucke eignen sich für alle Azofarbstoffe, da diese durch die genannten Reduktionsmittel in farblose Produkte übergeführt werden. Will man bunt ätzen, so setzt man der aufzudruckenden Ätze Farbstoffe zu, die durch Reduktionsmittel nicht verändert werden; man erhält so farbige Muster auf andersfarbigem Grund.

Basische Farbstoffe (s. d.) druckt man meistens in einer Mischung mit Tannin und Essigsäure auf: Beim Dämpfen entweicht letztere, und der entstandene Tannin-Farblack wird unlöslich. Nach dem Dämpfen muss man die Zeuge durch ein warmes Brechweinsteinbad ziehen, um die Waschechtheit des Farblacks zu erhöhen. Man kann das Gewebe auch mit Tannin bedrucken, durch Brechweinstein ziehen und schliesslich mit basischen Farbstoffen ausfärben; beim Waschen bleiben nur die gebeizten Muster gefärbt.

Beizenfarbstoffe (s. d.) druckt man entweder direkt mit Verdickungsmitteln, basischen Metalloxydsalzen (Tonerdebeizen, Chrombeizen, Eisenbeizen u. s. w.) und Essigsäure auf und dämpft sie dann; da die Bildung des Farblacks erst beim Dämpfen erfolgt, bezeichnet man die Beizenfarbstoffe im Zeugdruck auch als Dampffarben. Oder man bedruckt die Stoffe mit verdickten Beizen, fixiert, trocknet und färbt dann mit einem Beizenfarbstoff, der so ebenfalls nur an den gebeizten Stellen fixiert wird. Beim Reservagedruck wird das Zeug mit Weinsäure oder Zitronensäure bedruckt und getrocknet; das danach zur Einwirkung gelangende Gemisch von Beizenfarbstoff und Beize kann sich an den sauer reservierten Stellen nicht fixieren. Beim Ätzdruck bedruckt man das vorgebeizte Zeug mit schwachen Säuren und färbt dann aus; dagegen werden schon gefärbte Zeuge mit oxydierenden Agentien, so $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$, mit Chlor abgebenden Gemischen u. s. w. geätzt.

Von Wichtigkeit sind schliesslich für den Zeugdruck diejenigen Farbstoffe, die erst auf der Faser erzeugt werden; es würde zu weit führen, hier darauf und auf sonstige Methoden des Zeugdrucks einzugehen.

Der Zeugdruck kommt hauptsächlich für Kattun (Kattundruckerei) in Betracht. Für den Wolldruck werden namentlich die beim Kattundruck fast gar nicht verwendeten saueren Farbstoffe (s. d.) benutzt Man druckt sie, verdickt, unter Zusatz von Säuren auf die gechlorte Wolle und dämpft dann; die meisten saueren Farbstoffe lassen sich mit Reduktionsmitteln ätzen.

Der Seidendruck wird wie der Wolldruck gehandhabt; ausser dem direkten Druck und dem Ätzdruck bedient man sich auch hier des Reservagedrucks, indem man die seidenen Gewebe mit Fettreserven bedruckt und dann ausfärbt.

Verbesserungen und Neuerungen auf dem Gebiete des Zeugdrucks

tauchen in jedem Jahre in so ausserordentlich grosser Menge auf, dass wir selbst auf eine blosse Aufzählung von vornherein verzichten müssen. Wir verweisen nur auf die ausgedehnte Verwendung, welche neuerdings die Hydrosulfite als Ätzmittel im Zeugdruck finden. Diese Art der Verwendung war bisher mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft, welche besonders in der geringen Konzentration der bis jetzt zugänglichen Natriumhydrosulfitlösungen und der leichten Oxydierbarkeit des Präparates lagen. Den Übelstand beseitigt das D. R. P. 133 478. Hiernach hat man gefunden, dass Hydrosulfite in konzentrierter sowie fester Form, besonders aber auch die Doppelsalze der hydroschwefligen Säure, sich vermöge ihrer Beständigkeit und verhältnismässig guten Löslichkeit für Ätzzwecke ganz hervorragend eignen, indem es durch deren Verwendung möglich ist, genügend grosse Mengen des wirksamen Mittels in die Druckpaste zu bringen. Auf diese Weise können Färbungen auf Wolle, Baumwolle und Seide wie auf gemischten Geweben schön rein weissgeätzt werden. Das schönste Weiss wird bei Verwendung von Zinknatriumhydrosulfit erhalten, infolge des sich auf der Faser mit niederschlagenden Zinkhydroxyds. Durch Zusatz von gegen Hydrosulfit beständigen Farbstoffen zur Druckpaste lassen sich auch Bunteffekte erzielen. Das Verfahren ist anwendbar auf Färbungen mit Azofarbstoffen substantiver oder saurer Natur, auf basische Farbstoffe und die Sulfosäuren der Triphenylmethanfarbstoffe, sowie für, auf der Faser entwickelte, Färbungen. Den Ätzpasten können auch Lösungsmittel (Azetin, Glyzerin), Alkalien, alkalisch wirkende Salze, Albuminate oder organische Säuren zugesetzt werden. — Nach einem Zusatzpatent No. 135 725 der gleichen Firma hat sich auch ein Zusatz von Bisulfiten zur Ätzmasse von Vorteil erwiesen, da alsdann auch die im allgemeinen schwerer ätzbaren Farbstoffe sich mit grosser Leichtigkeit ätzen lassen. Vgl. hierzu das Franz. Pat. 297 370 mit seinen drei Zusätzen. — Die Anwendung der Hydrosulfite in der Druckerei nimmt fortwährend zu. Namentlich wird das Hydrosulfitpräparat Hyraldit viel verwendet; über dieses sowie über die Methoden der Herstellung, Reinigung und Haltbarmachung von Hydrosulfiten siehe den Artikel „Hydrosulfite". Dort sind auch die ebenfalls für den Ätzdruck wichtigen Präparate Eradit und Rongalit erwähnt. Bei dem gewaltigen Anwachsen der Literatur über diesen Gegenstand, ist es unmöglich, hier weiter darauf einzugehen; wir verweisen auf den schönen Artikel von Henri Schmid „Die Anwendung der haltbaren Hydrosulfite in der Druckerei" (Chem. Ztg. 1905, 609 ff.).

In den letzten beiden Jahren hat der Wolldruck besondere Verbreitung gefunden, und noch mehr scheint sich das Ätzen der Wolle mit Hydrosulfiten einzuführen. —

Das Franz. Pat. 341 007 schützt ein neues Druckverfahren, wobei alkohollösliche Zelluloseazetate als Ersatz für Verdickungs- bzw. Fixierungsmittel zur Erzeugung von Zeugmustern dienen; so bedruckte Gewebe zeigen nicht nur lebhaftere Nuancen und bessere Waschechtheit, sondern auch grössere Weichheit als die mit Albuminfarben bedruckten Gewebe, welche sich infolge der koagulierten Eiweissschicht hart anfühlen.

Die D. R. P. 139 217, 140 602 und 141 450 sowie das Franz. Pat. 338 831 betreffen Verfahren zum Indigodruck.

Zwei Verfahren, die mit zur Zeugdruckerei gehören, aber von den sonst dabei üblichen Methoden grundsätzlich verschieden sind, müssen noch erörtert werden, nämlich das Cadgènesche Zerstäubungsverfahren und das Rolffsche photomechanische Druckverfahren.

Das sehr interessante, durch mehrere Patente geschützte Zerstäubungsverfahren von Cadgène besteht im Prinzip darin, dass der Stoff an einer Reihe von Düsenöffnungen vorbeiläuft. Diese Düsen saugen aus geeigneten Behältern gefärbte Lösungen an und zerstäuben sie als feinen Dunst gegen das Seidenstück. Wie man sieht, ist die Sache im Grunde sehr einfach, und

doch gestattet der Cadgènesche Apparat die Erzielung wunderbarer Effekte, und zwar durch verschiedene Einrichtungen, die wir hier wenigstens streifen möchten: Im einfachsten Falle stehen die zerstäubenden Düsen fest, und dann entstehen bei gleichmässigem Lauf des Stoffes parallele Färbungsstreifen, die in der Mitte am dunkelsten sind und einen zarten Ombré-Effekt zeigen. Da man die Entfernung der Düsen voneinander ändern kann und da man weiter die Stärke der Farblösungen in den einzelnen Düsen zu variieren sowie auch verschiedene Farben miteinander zu kombinieren vermag, so lassen sich ausserordentlich wechselnde Effekte von hoher Schönheit mit Leichtigkeit erzielen. Nun aber kommt weiter dazu, dass durch geeignete mechanische Vorrichtungen die Düsenreihe in Bewegung gesetzt werden kann, und zwar kann man sie horizontal hin und her, vertikal auf und ab, schräg, in Kurven u. s. w. bewegen. Die Zerstäubungsstrahlen lassen sich periodisch stärker oder schwächer machen, und dem Stoff selbst kann ebenfalls eine periodisch wechselnde Bewegung gegeben werden. Am besten eignet sich das Verfahren für Seidenstoffe, einerseits weil auf diesen die Pracht und der Glanz der Farben am besten zur Geltung kommen, anderseits aber auch deshalb, weil die Seide sich sehr leicht netzen lässt und leicht unmittelbar getrocknet werden kann, so dass feinere Abstufungen der Farbentöne als mit irgendeinem anderen Textilmaterial erzeugt werden. Die Farbstoffe werden in den meisten Fällen in wässeriger Lösung verwendet; bei „Faille-" und „Surrah-"Geweben bedient man sich alkoholischer Farbstofflösungen, damit die Stoffe ihre charakteristischen Eigenschaften nicht verlieren. Das Gewebe geht mit einem Mitläufer von oben nach unten, wird von den farbigen Dampfstrahlen getroffen und läuft über Trockenvorrichtungen, Gasbrenner, dann Trockenzylinder und fällt in Falten ab. Bei dünnen Seidenstoffen wie „Pongée" muss das Gewebe rascher vorbeigleiten, bei Atlas, Halbseide u. s. w. muss die Geschwindigkeit verlangsamt werden. Für Regenbogenfarben, d. h. irisierende Effekte, welche durch kurbelartige Bewegung der Zerstäuber bedingt werden, wobei der Stoff relativ langsam läuft, braucht man 4—5 Minuten für ein 60 m langes Stück; die Farbstoffmengen sind sehr klein, der Apparat ist ausserordentlich einfach. Übrigens ist in neuester Zeit die Priorität des Zerstäubungsverfahrens von Knapstein für sich in Anspruch genommen worden. —

Sehr wichtig geworden ist das Rolffsche Photogravüre- und Dreifarbendruck-Verfahren. Die Hauptschwierigkeit lag darin, eine ganz gleichmässige lichtempfindliche Schicht auf der Walze zu erzeugen, und dies gelang dem Erfinder nach vielen vergeblichen Versuchen auf spiralförmigem Wege.

Hiermit war die Hauptschwierigkeit beseitigt, denn in allem andern konnte er sich an den Illustrationsdruck auf Papier und im besonderen an den sogenannten Rasterdruck[1]) anlehnen. Als lichtempfindliche Schicht wird meistens Chromfischleim benutzt, der die Eigenschaft hat, an den belichteten Stellen in Wasser unlöslich zu werden, dagegen an den unbelichteten Stellen löslich zu bleiben. Von dem aufzudruckenden Bild stellt man einen Rasterfilm her, bringt den biegsamen Film auf die mit der Schicht versehene kupferne Walze, kopiert an der Sonne oder bei elektrischem Licht und entwickelt das Bild dann durch Drehen der Walze im Wasser; hierbei löst sich der Chromleim an den nicht belichteten Stellen von der Walze ab, und das blanke Kupfer kommt hier zum Vorschein. Dann trocknet man die Schicht, erhitzt nun die Walze solange, bis der Fischleim eine ganz harte Masse bildet, und ätzt die Walze endlich, worauf sie zur Ausführung der Drucke fertig ist. — Handelt es sich nicht um einfarbige sondern um mehrfarbige Muster, so erzeugt man für jede einzelne Farbe das Muster photographisch auf einer kleinen Stahlwalze als harte Reliefmolette und presst diese dann auf eine kupferne Druckwalze. Handelt es sich um ganz feine Tonabstufungen, so zeichnet man die Muster in Tusche auf und bringt sie dann durch den Raster auf den Film und weiter

[1]) Bekanntlich besteht der Rasterdruck darin, dass man das ganze Bild in ein Netz von Punkten zerlegt.

auf die Moletten. Der Raster gibt dabei die Tonunterschiede so vorzüglich wieder, dass z. B. bei Blumen, die sonst in 6 Farben gedruckt wurden, Rolffs den gleichen Effekt mit 3 Farben erzielt. Schon bis hierher ist das geschilderte Verfahren ausserordentlich interessant, und die herumgezeigten Muster bewiesen, wie schöne Resultate sich damit erzielen lassen. Aber der Erfinder ist noch weiter gegangen: er hat sich an das Schwierigste auf dem Gebiete des Papierdrucks, an den Dreifarbendruck, gewagt und auch diesen der Kattundruckerei nutzbar gemacht. Bekanntermassen besteht der Dreifarbendruck darin, dass man das aufzunehmende Bild durch geeignete Lichtfilter in seine Grundfarben Gelb, Blau und Rot zerlegt. Die so erhaltenen Teilbilder werden direkt in die Walzen geätzt, und man erzielt auf diese Weise Bilder und Muster in einer 10—20 mal kürzeren Zeit als früher. Man braucht ferner in jedem Falle und auch für die kompliziertesten Farbeneffekte nur noch drei Walzen, druckt viel schneller, spart Walzen, spart am Schleifen von Rackeln sowie an Farbe selbst und spart endlich auch an Hilfskräften. Ursprünglich hatte Rolffs sein Verfahren, das natürlich durch Patente geschützt ist, nur für den Kattundruck ausgearbeitet, doch hat es auch für den Tapetendruck schnell Bedeutung gewonnen.

Annähernd das gleiche Verfahren zur photographischen Druckwalzenerzeugung hat auch Meyer veröffentlicht. Etwas davon verschieden ist das Verfahren von Wolkoff, und zwar wird hier die lichtempfindliche Schicht nicht auf der Walze, sondern auf ebenen Flächen belichtet. Die Chromgelatineschicht befindet sich auf Papier, wird nach der Belichtung auf diesem entwickelt und dann erst durch Abrollen auf die Walze übertragen. Auch Mertens hat sich auf diesem Gebiete Verdienste erworben.

Ziegel (Mauersteine). Man hat zu unterscheiden zwischen wetterbeständigen Ziegeln (Mauerziegeln) und feuerfesten Ziegeln.

Für feuerfeste Ziegel verwendet man einen möglichst schwer schmelzbaren, an Flussmitteln armen Schieferton, der mehrmals gebrannt und dann mit einem fetten plastischen Ton vermischt wird. Die feuerfesten Dinassteine (Dinas bricks; Flinkshiresteine) werden durch Anrühren von reinem Quarz mit etwas Kalkmilch geformt.

Das Rohmaterial für die gewöhnlichen Mauerziegel sind kalkreiche Tone (Tonmergel), wie sie sich namentlich in Norddeutschland in mächtigen Ablagerungen finden. Sie enthalten $CaCO_3$ nicht nur in feiner Verteilung sondern oft auch in grösseren Stücken (Kalknieren), daneben Eisenocker, Sand, Feldspattrümmer u. s. w. Sind die Tone zu fett, so werden sie mit Sand gemischt.

Die geförderten Tone lockert man durch längeres Lagern auf; hierauf werden sie, sofern gröbere Verunreinigungen vorhanden sind, geschlämmt. Man arbeitet dann den Ziegelton in stehenden oder liegenden Knetmaschinen (Tonschneidern) durch, vor allem dann, wenn eine Mischung verschiedener Materialien in Frage kommt.

Das Formen der Ziegel geschieht entweder von Hand in hölzernen oder eisernen Formen oder aber in besonderen Ziegelpressen. Häufig sind die Tonschneider so eingerichtet, dass die durchgeknetete plastische Masse in Form eines langen Stranges heraustritt, dessen Querschnitt demjenigen der Ziegel genau entspricht; es braucht dann nur die Masse in Länge der einzelnen Ziegel durchschnitten werden.

Die geformten Steine werden in Schuppen oder aber künstlich durch die strahlende Wärme des Brennofens getrocknet. Zum Brennen der getrockneten Ziegel dient namentlich der Hoffmannsche Ringofen; derselbe besteht aus 12—20 unter einander verbundenen Abteilungen, deren jede 5000—20 000 Stück Ziegel fasst. Die Heizung geschieht mittels Kohle oder aber durch Generatorgas. Während in einem Teile der Kammern die Steine in Glut stehen, kühlen in andern Abteilungen die Ziegel eben ab; ein dritter Teil der Kammern wird zur gleichen Zeit entleert, während wieder andere mit getrockneten Ziegeln beschickt werden. Die abziehenden Ofengase wärmen die frisch ein-

gebrachten Steine vor. Das Feuer wandert also in den Ringöfen im Kreise herum; man erzielt dies durch verschiedene Stellung der Feuerschieber u. s. w.

Die Farbe der Ziegel ist verschieden nach der Art der Zusammensetzung, dem Gang des Brandes und der Zusammensetzung der Feuergase (oxydierende oder reduzierende Gase). Verblendsteine färbt man auch durch Metalloxyde, oder sie erhalten irgend eine Glasur.

Die beim Brennen zu stark erhitzten (verglasten) Mauersteine werden Klinker genannt; dieselbe Bezeichnung führen auch feuerfeste Steine, welche aus besonders geeigneten Tonen durch Zusatz von gebranntem Ziegelmehl erhalten werden.

Für Fabrikate, die besonders gleichmässig ausfallen müssen, wie Formsteine und Verblender, benutzt man besser nicht kalkreiche, sondern kalkarme Tone, oder man mischt die kalkreichen fetten Alluvialtone mit feuerfesten Tonmaterialien, wie Schamotteabfällen u. s. w. Derartige, für unverputzte Rohbauten benutzte Ziegel werden besonders sorgfältig geformt und nachbearbeitet; beim Brennen schützt man sie durch geeignete Vorrichtungen vor der verunreinigenden Flugasche, oder, noch besser, man brennt mit Gasfeuerung.

Ziegelei-Maschinen.

Schlagmühlen zur Vermahlung von Ton siehe unter „Desintegratoren".

Kugelmühlen siehe unter „Mühlen".

Walzenmühlen siehe unter „Mühlen".

Kollergänge (s. d.).

Trog-Mischmaschinen.

Durchmesser des Blechtroges	mm	400	500	630	800
Länge desselben	„	2500	2500	2850	3000
Durchmesser der Riemenscheibe	„	600	800	860	1200
Breite derselben	„	110	130	160	180
Umdrehungen der Riemenscheibe	in der Minute	120	120	125	80
Kraftbedarf der Maschine	etwa HP	3—4	4—6	8—10	10—12
Leistung in der Stunde	„ cbm	4	5	7	10
Gewicht der vollständigen Maschine	„ kg	720	1050	1490	2400
Preis der vollständigen Maschine	Mk.	900	1150	1500	1900
Preis der Ankerbolzen und Platten	„	30	35	40	50

Stehende Knetmaschinen (Knetzylinder). In der Maschine findet ein Kneten und Mischen der eingebrachten Stoffe unter gleichzeitiger Fortbewegung nach der Austrittsöffnung zu statt.

Durchmesser des Knetzylinders	mm	350	450	600	800
Länge des Knetzylinders	„	1500	1500	1700	2000
Durchmesser der Riemenscheibe	„	700	1000	1100	1100
Breite derselben	„	130	150	160	180
Umdrehungen derselben	in der Minute	68	54	49	120
Umdrehungen der Messerwelle	„ „ „	17	13,5	10	7,5
Kraftbedarf der Maschine	etwa HP	3	4	5—6	9—12
Raumverbrauch: Länge	m	1,4	1,6	1,8	2,1
Raumverbrauch: Breite	„	0,8	1,1	1,3	1,6
Raumverbrauch: Höhe	„	2,5	2,8	3,0	3,8
Leistung in der Stunde	etwa cbm	2	3	5	10
Gewicht der vollständigen Maschine	„ kg	1000	1600	2100	3300
Preis der vollständigen Maschine	Mk.	900	1200	1700	2200
Preis der Ankerbolzen und Platten	„	30	35	40	60

Liegende Knetmaschinen mit gusseisernem Rumpf, angeschraubtem zweiteiligem Knetzylinder und vorderem Verschluss, sowie einer stählernen mit Knetflügeln (Messern) besetzten Welle für Ton, Lehm u. s. w.

Lichter Durchmesser am Mischkasten . . mm	230	300	350	400	450
Durchmesser der Riemenscheibe . . . . „	800	700	800	900	1000
Breite derselben . . . . . „	150	175	180	200	220
Umdrehungen derselben . . . . in der Minute	125	200	165	135	120
Kraftverbrauch der Maschine . . . etwa HP	4—6	6—8	8—10	10—12	12—15
Stündliche Leistung . . . . . „ kg	2000	2500	3500	4500	5000
Gewicht der vollständigen Maschine . „ „	1250	1950	2250	2900	3600
Preis der vollständigen Maschine ohne Abschneide-Apparat und ohne Kopfstück, aber mit Verschluss der Austrittsöffnung . . . . . Mk.	1075	1490	1695	2060	2480
Preis der Ankerbolzen und -Platten . . . „	40	45	50	65	90

Ziegelmaschinen für Zementwerke mit Bewässerungs-Mundstück für Vollsteine an Stelle des vorderen Verschlusses, sonst genau wie die vorerwähnten liegenden Knetmaschinen konstruiert, jedoch ausserdem mit Abschneide-Apparat (mit verstellbaren Stahldrähten und Filzrollen) ausgestattet. Die Maschinen können auch zur Anfertigung von Hohlsteinen verwendet werden, doch ist dann die Leistung geringer und der Kraftbedarf höher.

Lichter Durchmesser am Mischkasten, mm	230	300	350	400	450
Durchmesser der Riemenscheiben . . „	800	700	800	900	1000
Breite derselben . . . . . „	150	175	180	200	1220
Umdrehungen derselben . . i. d. Minute	125	200	165	135	120
Kraftbedarf der Maschine . . etwa HP	4—6	6—8	8—10	10 12	12—15
Stündl. Leistung an Vollsteinen, etwa Stück	600—800	800-1100	1100—1400	1400—1800	1800 2200
Gewicht der vollst. Maschine . . etwa kg	1800	2400	3000	3750	4800
Preis der vollst. Maschine mit Bewässerungs-Mundstück für Vollsteine u. Abschneide-Apparat . . . . . Mk.	2035	2410	2695	3110	3730
Preis der Ankerbolzen und -Platten . „	40	45	50	65	90

Ziegelpressen, bestehend aus Einwurfkasten mit zwei Speisenwalzen, Presszylinder mit Pressschnecke, Presskopf, Mundstück und Abschneide-Apparat.

Leistung im Reichsformat	Ohne Walzwerk mit Abschneide-Apparat						Mit Walzwerk und Abschneidetisch	
	Kraft-Bedarf	Gewicht der Ziegelpresse	Preis der Ziegelpresse	Preis einer Messerwelle	Preis eines Satzes Messer	Preis eines Satzes Messerschutz	Gewicht	Preis
Stück	HP	kg	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	kg	Mk.
800—1000	8—10	2500	1600	70	80	30	4000	2350
1200—1500	12—15	3000	2000	90	100	36	4700	2850
1500—1800	18—20	3800	2400	100	120	42	5800	3400
1800—2100	20—25	4500	2800	125	150	48	7000	4050
2200—2500	25—30	5500	3000	150	180	60	8300	4400

Ringöfen. Die Baukosten betragen einschliesslich Material, Schornstein und einfachem Dach für eine Sommerleistung (200 Brenntage) nach Normalsteinen berechnet:

Für	1/2	1	1 1/2	2	3	4	Millionen Normalsteine
	8000	13 000	17 000	20 000	24 000	30 000	Mk.

Zerkleinerungs-, Misch- und Knetmaschinen:
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Zimalium siehe „Aluminiumlegierungen" No. 12.

Zimtaldehyd. $C_6H_5 . CH : CH . COH$. Man gewinnt ihn aus echtem Zimtöl oder aus Kassiaöl durch Ausschütteln mit Bisulfit. Zur synthetischen Darstellung lässt man nach Peine 10 T. Benzaldehyd, 900 T. H_2O, 10 T. 10 %ige Natronlauge und 15 T. Azetaldehyd bei 30° 8—10 Tage stehen, nimmt sodann in Äther auf und fraktioniert im luftverdünnten Raum. S. P. 128—130°; Erst. P. — 7,5°. Er ist der wesentliche Bestandteil des Zimtöls (s. d.), das er für fast alle Zwecke ersetzen kann.

Zimtaldehyd, chlorfrei . . . . . 1 kg Mk. 14,50

Zimtalkohol (Styron). $C_6H_5 . CH : CH . CH_2 . OH$. In Form des Styrazins an Zimtsäure gebunden findet er sich im Perubalsam und im flüssigen Storax. Aus letzterem isoliert man das Styrazin auf umständliche Weise und gewinnt dann daraus durch Verseifen mit Kalilauge und Ausschütteln mit Äther den Zimtalkohol. Derselbe bildet Kristalle vom Sch. P. 33°, S. P. 250°, riecht stark und angenehm nach Rosen, nebenbei etwas nach Hyazinthen und wird für Parfüms und Seifen viel benutzt.

Zimtalkohol . . . . . 1 kg Mk. 42,00

Zimtöl. Man hat zu unterscheiden das eigentliche Zimtöl (Ceylonzimtöl; *Oleum Cinnamomi zeylonici*) und das Zimtkassiaöl (Kassiaöl; *Oleum Cassiae; Oleum Cinnamomi Cassiae*).

Ersteres wird aus dem Abfall der Ceylonzimtrinde durch Destillation mit Salzwasser gewonnen, ist zuerst goldgelb, später rotbraun und hat feinen Zimtgeruch. Sp. G. (bei 15°) 1,025—1,035; es enthält 70—90 % Zimtaldehyd (vgl. unter „Riechstoffe, künstliche"), daneben Essigsäurezimtester. Man gewinnt das Zimtkassienöl aus Rinde, Kelchen, Früchten, Blättern, Blüten u. s. w. des Zimtkassienbaums durch Destillation mit Wasser.

Beide genannten ätherischen Öle werden in der Parfümerie und Likörfabrikation benutzt; das Ceylonzimtöl wird häufig mit Zimtkassienöl verfälscht.

Ersatzstoffe für Zimtöle hat man auf verschiedene Weise darzustellen versucht. Zur Darstellung von künstlichem Ceylon-Zimtöl mischt man nach dem D. R. P. 134 789 folgende Verbindungen, und zwar beispielsweise in den dazu gesetzten Gewichtsverhältnissen: 700 g Zimtaldehyd, 10 g Eugenol, 20 g normales Amylmethylketon, 5 g Nonylaldehyd, 3 g Kuminaldehyd, 43 g Karyophyllen, 22 g Linalool, 20 g Linalylbutyrat, 45 g Zymol, 5 g Benzaldehyd, 5 g Phenylpropylaldehyd, 2 g Furfurol, 20 g Pinen und 20 g Eugenolmethyläther.

Künstliches Kassienblütenöl erhält man nach dem D. R. P. 139 635 durch Mischung folgender Verbindungen, und zwar beispielsweise in den dazu bemerkten Gewichtsverhältnissen: 550 T. Salizylsäuremethylester, 200 T. Benzylalkohol, 80 T. Linalool, 12 T. Geraniol, 28 T. Terpineol, 20 T. Jonon, 60 T. Iron, 20 T. Dezylaldehyd und 30 T. Kuminaldehyd. Das Zusatz-D. R. P. 150 170 lässt den im Hauptpatente angeführten Stoffen noch Anisaldehyd, Eugenol, Eugenolmethyläther und Benzaldehyd zusetzen. — Das D. R. P. 150 501 verwendet zur Darstellung von künstl. Kassienblütenöl ein Gemisch verschiedener Verbindungen, denen ein besonderer Alkohol $C_{15}H_{26}O$ vom sp. G. 0,885 und dem Brechungsindex $n_D = 1,4888$, S. P. (unter 10 mm) 160° (siehe „Farnesol"), zugesetzt wird.

Prüfung: Nach A. Pauchand (Chem. Ztg. 1904 Rep. 80) verfährt man zur Wertbestimmung von Zimtöl, wie folgt:

10 g Zimtöl werden in einen Erlenmeyerkolben von 150 ccm gegeben, mit 20 ccm einer 30 %igen Natriumbisulfitlösung versetzt und unter beständigem Umschwenken im Dampfbade erwärmt. Nachdem sich die anfänglich gebildete gelbe Masse wieder gelöst hat, setzt man unter Umschwenken und Erwärmen nach und nach noch 40 ccm Natriumbisulfitlösung hinzu. Man lässt erkalten, bringt die Flüssigkeit in einen Scheidetrichter, gibt noch 10 ccm Äther hinzu und schüttelt kräftig durch. Nach Trennung der Schichten lässt man die wässerige Schicht

ab, bringt die ätherische Lösung in einen tarierten Erlenmeyerkolben, schüttelt nochmals mit 20 ccm Äther aus, verdampft die vereinigten ätherischen Lösungen, trocknet bei 95—100° und wägt.

Zimtöl, D. A. V	1 kg	Mk.	54,00
Zimtblätteröl	1 „	„	9,00
Kassiaöl (80—85 %)	1 „	„	8,80
„ rektif.	1 „	„	10,50
„ konz.	1 „	„	12,50
Kassienblütenöl, höchst konz., flüss.	1 „	„	3500,00
„ 10 %ige Lösung	1 „	„	360,00

Zimtsäure (*Acidum cinnamylicum*). $C_6H_5 . CH : CH . CO_2H$. Man kann sie entweder aus natürlich vorkommenden Materialien gewinnen oder sie synthetisch darstellen. In ersterem Falle destilliert man Storax (siehe unter „Balsame") mit überschüssiger Natronlauge, wobei Styrol und Zimtalkohol abgetrieben werden, während zimtsaures Natrium im Destillationsrückstande verbleibt; aus letzterem wird die Säure selbst durch HCl abgeschieden, worauf man sie durch Lösen in Ammoniumkarbonatlösung, nochmalige Fällung durch HCl und Umkristallisieren aus heissem H_2O reinigt.

Synthetisch erhält man sie z. B. durch Erhitzen von Benzalchlorid mit Natriumazetat im Autoklaven auf 180—200°:

$$C_6H_5 . CHCl_2 + CH_3 . CO_2Na = C_6H_5 . CH : CH . CO_2H + HCl + NaCl.$$

Auch aus Benzaldiazetat hat man sie dargestellt, ferner aus Benzylidenazeton, endlich durch Erhitzen von Benzaldehyd mit Natriumazetat in Gegenwart von Essigsäureanhydrid. —

Nach dem D. R. P. 53 671 stellt man Zimtsäureäthylester, wie folgt, her: Zu alkoholfreiem Essigäther (etwa 5—6 mol.), in Eiswasser gekühlt, fügt man fein geschnittenes Natrium (1 Atom). Alsdann lässt man Benzaldehyd allmählich hinzufliessen, so dass die Reaktion nie zu lebhaft wird. Wenn alles Natrium verschwunden ist, wird eine dem Natrium entsprechende Menge Essigsäure zugesetzt. Durch Verdünnen mit Wasser scheidet man hierauf den Äther ab, trennt die ölige Schicht, trocknet mit Chlorcalcium, destilliert den Essigäther aus dem Wasserbade ab und rektifiziert den Ester, der gleich sehr konstant (260—275°) übergeht. Aus dem so gewonnenen Ester lässt sich durch Nitrieren die o-Nitrozimtsäure am besten erhalten.

Die Zimtsäure bildet farblose, schwer in kaltem, leichter in heissem H_2O und in Alkohol lösliche Kristalle, Sch. P. 133°; S. P. 190°.

Die Zimtsäure und die daraus durch Nitrieren erhaltene o-Nitrozimtsäure dienen zur Darstellung von o-Nitrophenylpropiolsäure (siehe unter „Propiolsäure"), zur Gewinnung mehrerer künstlicher Riechstoffe und Farbstoffe. Endlich benutzt man die Zimtsäure medizinisch.

Prüfung: Zur Gehaltsbestimmung löst man 1 g Zimtsäure in 10 ccm N-Natronlauge und etwas Wasser und titriert mit N-Salzsäure; 1 ccm verbrauchter Normallauge = 0,14808 g Zimtsäure.

Als Verunreinigungen kommen Mineralstoffe, Schwefelsäure, Salzsäure, Benzoesäure und fremde organische Stoffe (Harzbestandteile u. s. w.) in Betracht. Beim Veraschen und gelinden Glühen darf 1 g Zimtsäure keinen Rückstand hinterlassen. Eine Lösung von 1 g Zimtsäure in 25 ccm siedendem Wasser darf weder mit $Ba(NO_3)_2$-Lösung auf H_2SO_4 noch mit $AgNO_3$-Lösung auf HCl reagieren.

Benzoesäure lässt sich mit Sicherheit nur nachweisen, wenn die Zimtsäure davon mindestens 1 % enthält. Zum Nachweis schüttelt man 1 g Zimtsäure mit 100 ccm H_2O während einer Stunde bei 20° häufig gut durch, filtriert und unterwirft 50 ccm des Filtrats einer Titration mit $^1/_{10}$ N-Natronlauge und Phenolphtalein. Zimtsäure löst sich in H_2O bei 20° im Verhältnis 1 : 2400, Benzoesäure 1 : 360. Nach der beschriebenen Behandlung verbrauchen 50 ccm Filtrat bei reiner Zimtsäure nicht mehr als 1,4 ccm, dagegen bei reiner Benzoesäure 11,2 ccm $^1/_{10}$ Normallauge. Zimtsäure mit einem Gehalt von 1 % Benzoesäure verbraucht zur Neutralisation nach der Methode 1,6 ccm $^1/_1$ Normallauge.

Auf harzige Stoffe u. s. w. prüft man durch Lösen von 1 g Zimtsäure in heisser H_2SO_4; die Lösung darf höchstens weingelb, nicht aber braun erscheinen.

Zimtsäure, krist.	1 kg	Mk.	13,50
„ chem. rein,	1 „	„	15,00
Zimtsaures Natrium, chem. rein	1 „	„	16,00
Zimtsäureäther (Zimtsäureäthylester), techn.	1 „	„	18,00
„ „ chem. rein . . H Mk. 4,50;	1 „	„	40,00

Zimt- und Zimtsäureäther:

C. Erdmann, Chemische Fabr., Leipzig-Lindenau.

Zink. Zn. A. G. = 65,41. Von den Zinkerzen sind namentlich wichtig Galmei oder Zinkspat $ZnCO_3$ und Zinkblende ZnS, nebenher auch Kieselgalmei (Kieselzinkerz) $Zn_2SiO_4 + H_2O$ und Willemit Zn_2SiO_4.

Zur Gewinnung des Metalls werden die Erze zunächst geröstet, was bei Galmei sehr leicht, dagegen bei Zinkblende nur sehr schwer vollständig gelingt. Das Röstgut, das im wesentlichen aus Zinkoxyd besteht, wird durch Erhitzen mit zerkleinerter Kohle reduziert; die Reduktion geschieht bei einer Temperatur, bei der das Zn schon dampfförmig ist, so dass es aus den Reduktionsgefässen abdestilliert und in geeigneten Vorlagen aufgefangen werden kann. Die Reduktion und Destillation geschieht entweder in röhrenförmigen feuerfesten Retorten, welche in den Öfen in mehreren Reihen übereinander liegen (Belgische Methode) oder aber aus grossen Muffeln (Schlesische Methode). Das Zn sammelt sich in eisernen Vorlagen; es enthält noch mannigfache Verunreinigungen, namentlich Pb und Fe, weiter auch Cd, As, Sb, Bi, Ag und Cu. Ist das Zn aus Blende gewonnen, so enthält es auch noch S.

Neuerdings wird für die Zinkindustrie immer wichtiger die magnetische Aufbereitung (s. den Artikel „Aufbereitung"). Die ursprünglichen Apparate von Wetherill sind neuerdings mannigfach modifiziert worden; diese Apparate werden zur Scheidung des Zinkerzes von Spateisenstein benutzt. Jedenfalls hat die Erfindung Wetherills, hochkonzentrierte magnetische Felder zu verwenden, die Aufbereitung schwach magnetischer Mineralien möglich gemacht.

Das D. R. P. 149 161 betrifft ein Verfahren zur Trennung von Zinkblende und Schwefelkies, das auf der verhältnismässig leichteren Oxydierbarkeit des Schwefelkieses gegenüber der Zinkblende beruht. Das Eisen wird durch eine Art künstlicher Verwitterung in Eisenoxydulsulfat übergeführt und kann durch Laugen entfernt werden. Nach dem Zusatz-D. R. P. 151 770 trennt man das sich infolge der Zersetzung des Schwefelkieses bildende mehlige Pulver von der unveränderten Zinkblende durch Absieben.

Die Verhüttung der Erze mit Karbiden (als teilweiser Ersatz der Kohle) schützt D. R. P. 242 842.

Mit der Gewinnung durch Destillation beschäftigen sich D. R. P. 245 681 mit Zusatz-D. R. P. 265 327, D. R. P. 248 750 und Franz. Pat. 454 495. —

Um das gewonnene Rohzink zu raffinieren, schmilzt man es entweder nur um und lässt es bei mässiger Hitze längere Zeit in geschmolzenem Zustande stehen; hierbei sinkt ein Teil der Verunreinigungen zu Boden, während sich ein anderer Teil auf der Oberfläche absetzt, sich oxydiert und mit der Zinkasche zusammen abgezogen werden kann. Neuerdings raffiniert man das Rohzink (namentlich solches aus Blende) mit Vorliebe in Flammöfen. Besonders reines Zn erhält man, wenn man daraus basische Zinksulfatlösungen herstellt, hieraus das Metall elektrolytisch ausfällt, umschmilzt und im Vakuum sublimiert.

Sehr zahlreiche Erfinder beschäftigen sich seit vielen Jahren mit den Versuchen, direkt aus den Erzen (nach vorhergehender Röstung) das Zn auszulaugen und es dann elektrolytisch abzuscheiden. Bis vor kurzem hatten diese Versuche überhaupt keine praktische Bedeutung; jetzt scheint sich das nach und nach zu ändern, wenn auch die direkte elektrolytische Zinkgewinnung immer noch keine besondere Bedeutung beanspruchen kann. Die hierher gehörigen Verfahren kann man in mehrere Gruppen teilen:

Bei der einen Gruppe der Verfahren laugt man die gerösteten Erze mit Natronlauge aus; die so gewonnene Natriumzinkatlauge wird dann elektrolysiert.

Bei der zweiten Gruppe bringt man Zinkchloridlaugen zur Elektrolyse, und zwar laugt man zur Gewinnung des $ZnCl_2$ die Erze entweder mittels geeigneter Chlorsalze (bezw. Chlors) aus oder man unterwirft die Erze zunächst einer chlorierenden Röstung und laugt dann; die Elektrolyse erfolgt selbstverständlich immer erst, nachdem die Lauge von den störenden Neben-

bestandteilen gereinigt ist. — Für die Verfahren dieser Gruppe kann das D. R. P. 155 065 wichtig werden; es bezweckt, dünne $ZnCl_2$-Laugen, die sich zur direkten Elektrolyse wenig eignen, anzureichern. Das Verfahren gründet sich auf die Beobachtung, dass das in H_2O unlösliche Zinksulfit sich in heisser $ZnCl_2$-Lösung leicht löst, während Bleisulfit auch in konz. $ZnCl_2$-Lauge unlöslich ist. Das mit in Lösung gehende Chlorblei führt alles Zink in $ZnCl_2$ über, während das Blei als Bleisulfit ausfällt, entsprechend der Gleichung: $PbCl_2 + ZnSO_3 = PbSO_3 + ZnCl_2$. Dabei fallen sowohl das Blei, wie die schweflige Säure bei einem der Berechnung entsprechenden Zusatz von Chlorblei quantitativ aus, so dass eine sehr reine Chlorzinklösung erhalten wird. Durch fortgesetzten abwechselnden oder gleichzeitigen Zusatz von Chlorblei und Zinksulfit erhält man fortgesetzt konzentriertere Chlorzinklösungen. Die Reaktionsgeschwindigkeit der Umsetzung wird durch Schütteln oder Rühren des heissen Gemisches beschleunigt.

Zu der dritten Gruppe der elektrolytischen Zinkgewinnungsverfahren gehören die Verfahren, bei welchen das Zink aus Sulfatlösungen gefällt wird.

Die Durchführung dieser Verfahren in einer dem industriellen Grossbetrieb entsprechenden Weise ist erst möglich geworden, als es gelang, Anoden zu finden, die in schwefelsaurem Elektrolyten absolut unangreifbar sind. Nach dem D. R. P. 162 785 werden Anoden verwendet, an denen stellenweise eine bedeutend höhere Stromdichte herrscht als an der Kathode. Durch die an diesen Stellen der höchsten Stromdichte auftretenden Mengen von Ozon und Überschwefelsäure wird die lästige Zinkschwammbildung an der Kathode verhindert. Der gleiche Zweck wird bei den in den D. R. P. 206 329, 195 033 und 221 130 beschriebenen Verfahren erreicht. Bei den beiden erstgenannten Patenten wird elektrolytisch gefälltes Bleisuperoxyd, bei dem letztgenannten Mangansuperoxyd als Anodenmaterial verwendet. Beide Anodenmaterialien gestatten die Gewinnung eines glatten, dichten Zinküberzuges an der Kathode von ausserordentlicher Reinheit.

Von den elektrolytischen Verfahren, welche sich eines schmelzflüssigen Elektrolyten bedienen, ist das von Ashcroft-Swinburne zu erwähnen, welches geschmolzenes Chlorzink als Elektrolyten und geschmolzenes Zink als Kathode verwendet: Man führt die sulfidischen Erze durch in den Konverter eingepresstes Chlor in $ZnCl_2$ über, laugt letzteres aus und dampft die Lauge über freiem Feuer ein, wodurch das Produkt oxychloridhaltig wird. Zur Zersetzung des Rückstandes dienen eiserne, mit feuerfesten Steinen ausgesetzte Zellen; als Kathode dient geschmolzenes Zink, als Anode Kohle. Das Schmelzen des Elektrolyten geschieht, wie die Zersetzung, durch den Strom; man benutzt einen solchen von 10 000 Amp., wobei die Spannung 3000 bis 4000 V. beträgt. Dieses Verfahren hat sich in der Industrie keinen dauernden Platz sichern können.

Zum Schmelzen und zum Destillieren des Zinks bedient man sich neuerdings vielfach des elektrischen Ofens. Ein Verfahren zur ununterbrochenen Destillation von Zn im elektrischen Strahlungsofen direkt aus den Erzen, wobei die nichtflüchtigen Beschickungsteile gleichzeitig veraschen, ist durch die D. R. P. 148 439, 157 603 und 162 535 geschützt.

Überhaupt sind auf elektrothermische Verfahren, also solche, die die Gewinnung von Zn im elektrischen Ofen anstreben, sehr zahlreiche Patente genommen worden. Die wichtigsten sind D. R. P. 158 545, 232 928, 235 914, 245 683, 261 188; Franz. Pat. 446 833, 446 834; Engl. Pat. 25 979 von 1909 und 29 839 von 1910.

Bei der Reduktion und Destillation des Rohzinks schlägt sich zu Beginn der Destillation in den noch nicht warm gewordenen Vorlagen der sogenannte Zinkstaub (Poussière) nieder, d. h. ein Gemisch von fein verteiltem Zinkpulver mit Zinkoxyd.

Zink hat im gegossenen Zustande das sp. G. 6,86, gewalzt 7,20; im chemisch reinen Zustande gegossen beträgt das sp. G. 6,91. Es ist ein grau-

weisses bis bläuliches Metall, bei gewöhnlicher Temperatur hart, spröde und pulverisierbar, bei 100—150° dehnbar, hämmerbar, walzbar und sehr fest, oberhalb 200° wiederum spröde und pulverisierbar. Sch. P. 412° (nach neuesten Versuchen 417,6°); S. P. 950° (in letzter Zeit soll der S. P. des Zn zu nur 730° bestimmt worden sein). An trockner Luft und in luftfreiem Wasser unverändert, überzieht sich das Zn an feuchter Luft mit einem dichten Häutchen von basischem Zinkkarbonat, welches das darunter liegende Metall vor weiterer Einwirkung schützt. In verd. Säuren löst es sich sehr leicht, namentlich wenn es nicht ganz rein ist; mit verd. H_2SO_4 und verd. HCl entwickelt es hierbei H.

Man benutzt es zum Giessen von Kunstobjekten, zur Anfertigung von Gefässen, die viel mit H_2O in Berührung kommen sollen (Badewannen, Röhren, Rinnen, Dachbekleidungen), ferner zu Druckplatten, zum Verzinken (Galvanisieren) von Eisen, zu Elektrodenplatten für galvanische Batterien u. s. w. Ferner dient es zur Herstellung mannigfacher Legierungen und Verbindungen. Zinkstaub wird in der chemischen Technik als Reduktionsmittel viel benutzt.

Die Zinkpreise sind sehr schwankend.

Zinkstaub:

Aktiengesellschaft f. Zink-Industrie vorm. Wilhelm Grillo, Oberhausen i. Rheinl. | Chemische Fabrik Frankfurt a. M. Ernst Heyman & Co., Frankfurt a. M.

Elektrolytische Zinkgewinnungsanlagen:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Siemensstadt bei Berlin.

Zinkalium siehe „Aluminiumlegierungen" No. 13.

Zinkfarben.

1. Zinkweiss (Ewigweiss; Schneeweiss; Zinkoxyd). ZnO. Man stellt es durch Verbrennen von Zn an der Luft oder aber direkt aus Erzen durch Rösten derselben dar; auch als Nebenprodukt bei der Gewinnung von Ag nach dem Parkes-Prozess (vgl. unter „Silber") wird Zinkweiss erhalten. Nach Ellershausen und Western (D. R. P. 151 022) gewinnt man Zinkweiss direkt aus Zinkblende durch Auslaugen mit sauren Alkalisulfatlösungen und Ausfällen des Zinks aus den erhaltenen $ZnSO_4$-Laugen mit NH_3. — Nach dem Verfahren Oettli soll man eine warme Na_2SO_4-Lösung zwischen Zinkelektroden elektrolysieren, wobei an der Anode $ZnSO_4$ in Lösung geht, während durch das an der Kathode gebildete NaOH aus der warmen Zinklösung $Zn(OH)_2$ ausgefällt wird; letzteres soll abfiltriert und durch Glühen in das Oxyd übergeführt werden. Das Verfahren dürfte viel zu teuer sein, als dass es Aussicht hätte, in die Praxis eingeführt zu werden.

Die D. R. P. 243 653, 246 865 und 271 136 betreffen Verfahren zur Gewinnung von reinem, als gut deckende Farbe brauchbarem ZnO aus unreinen Rohmaterialien. — Mit der gleichzeitigen Herstellung von ZnO und Zinksulfit beschäftigt sich D. R. P. 266 346.

Sonstige Verfahren zur Gewinnung von ZnO schützen D. R. P. 259 234 sowie D. R. P. 261 307 mit Zusatz-D. R. P. 261 800. Das Zinkweiss dient als gutdeckende weisse Farbe, die vor Bleiweiss den Vorzug hat, durch H_2S nicht geschwärzt zu werden.

Zinkweiss, Blausiegel	%	kg	Mk. 54,00
„ Rotsiegel	%	„	„ 62,00
„ Grünsiegel	%	„	„ 68,00

Zinkweiss:

Aktiengesellschaft f. Zink-Industrie vorm. Wilhelm Grillo, Oberhausen i. Rheinl. | Chemische Fabrik Frankfurt a. M. Ernst Heyman & Co., Frankfurt a. M.

Zinkweissfabriken baut:

Otto Krueger vorm. G. Krueger, Biebrich a. Rh. (s. Inserat unter „Chem. Fabrikeinrichtungen").

2. Lithopone (Zinkolith; Griffiths Weiss). Gemische von ZnS mit $BaSO_4$ (und ZnO), das durch Fällen von Zinkvitriollösungen mit BaS-Lösung erhalten wird. Um Nachdunkeln zu vermeiden, soll man in heisser, konzentrierter Lösung fällen und dem Niederschlag weniger als 1 % frisch ge-

fälltes Magnesiumhydrat und Kochsalz zufügen. Der Niederschlag wird ausgewaschen, getrocknet, zerkleinert, mit 3 % Salmiak gemischt und geglüht. Die geglühte Masse wird zur Auflockerung noch heiss in kaltes Wasser geworfen, wieder getrocknet und gemahlen. Lithopone werden als weisse Anstrichfarbe in grossen Massen hergestellt und verwendet. Man handelt sie gewöhnlich in den Marken Gelbsiegel mit 11—18 % ZnS, Blausiegel mit 22—30 % ZnS und Grünsiegel mit 32—42 % ZnS.

Die Engl. Pat. 1836, 1837, 3768 und 3769 von 1903 sowie das D. R. P. 167 772 betreffen die Herstellung von Farbstoffen, welche im wesentlichen nichts anderes als Lithopone sind. Dasselbe gilt von den D. R. P. 178 983, 180 718 und 182 730.

Nach dem D. R. P. 163 455 mit Zusatz-D. R. P. 170 478 erhält man im Sonnenlicht weiss bleibende Lithopone, wenn man solche nach dem Glühen und Auswaschen mit geringen Mengen Bariumsuperoxyd oder Alkalisuperoxyden oder H_2O_2 behandelt. Weitere Patente auf Verfahren, Lithopone lichtbeständig zu machen, sind D. R. P. 254 291 und 264 904.

Nach dem D. R. P. 166 717 verwendet man Lithopone als Zusatz zu Hydrosulfitätzfarben zur Erzielung eines reinen und haltbaren Ätzweisses auf gefärbten Woll- und Halbwollstoffen.

Neuere Patente sind das Amer. Pat. 868 253 zur elektrolytischen Gewinnung von Lithoponen, ferner die D. R. P. 197 166, 202 253, 202 420, 202 709, 229 642 (mit Zusatz-D. R. P. 254 639) und 259 953.

Lithopone, Gelbsiegel (15 %)	% kg	Mk. 31,00
„ Rotsiegel (30 %)	% „	„ 40,00
„ Grünsiegel (34 %)	% „	„ 44,00

Anlagen zur Herstellung von Lithoponen:

Rudolf Heinz, G. m. b. H., Technisches Büro, Hannover, Gerberstr. 29.

Fabriken und Verfahren zur Fabrikation von Lithoponen richtet ein:

Otto Krueger vorm. G. Krueger, Biebrich a. Rh. (s. Inserat unter „Chem. Fabrikeinrichtungen").

3. Zink-Barium-Farben. Ausser den eigentlichen Lithoponen gibt es noch sehr ähnliche Farben, deren Darstellungen durch die Engl. Pat. 11 112, 11 113, 13 812, 13 813 und 17 784 von 1903 geschützt sind. Diese Farben sind Gemische von Zinkhydroxyd mit Bariumkarbonat; teilweise enthalten sie ausserdem Bariumsulfat. In den Farben der Engl. Pat. 11 113 und 13 813 ist das Zink nicht als Hydroxyd, sondern als Karbonat vorhanden.

4. Zinkgrau. Als solches kommt sowohl fein gemahlene Zinkblende (ZnS) in den Handel, als auch ein Gemisch von ZnO mit fein verteilter Kohle, welches als Nebenprodukt bei der Zinkweissfabrikation erhalten wird. Das Zinkgrau findet als gutdeckende silbergraue Ölfarbe Verwendung.

Zinkgrau Ia	% kg	Mk. 40,00
„ IIa	% „	„ 35,00

5. Zinkgelb (Zinkchromat; Zinkchromgelb). Durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Alkalichromaten erhalten; meistens basische Chromate. Vielfach kocht man zur Darstellung auch Zinkweiss mit Natronlauge und fällt die erhaltene Lösung mit $K_2Cr_2O_7$.

Wegen seiner absoluten Lichtbeständigkeit sehr geschätzte gelbe Farbe.

Zinkgelb, fein	% kg	Mk. 140,00
„ chem. rein	% „	„ 235,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

6. Zinkgrün. Mischung von Zinkgelb mit Pariserblau (letzteres siehe unter „Eisenfarben").

Zinkgrün	% kg	Mk. 145,00

Zinkfarben:

S. H. Cohn, Farbenfabrik, Neukölln b. Berlin, Köllnische Allee 44/48.

Dr. Heinr. König & Co., G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Lehmann & Voss, Hamburg (s. Inserate).

Öfen zur Herstellung von Zinkfarben bauen:
Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden 21, Ludwig Hartmannstr. 21.

Trockenapparate für Zinkfarben:
Emil Passburg, Maschinenfabrik, Berlin NW. 23.

Zinklegierungen. Dieselben sind bei den Legierungen der andern Komponenten mit aufgeführt; so vgl. „Aluminiumlegierungen", „Kupferlegierungen", „Nickellegierungen" u. s. w. sowie auch „Bronzen" und „Lagermetalle".

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Höchst wertvolle Abhandlungen über **praktische Fragen der Elektrochemie,** in welchen hervorragende Vertreter der Wissenschaft und Praxis über die Ergebnisse ihrer Arbeiten berichten, bringt

Die Elektrochemische Zeitschrift

Erscheint monatlich, mit Abbildungen. :: Preis pro Quartal 4 Mark.

Verlag Veit & Comp., Leipzig, Marienstraße 18

Zinkopyrin, ist ein Doppelsalz aus 1 mol. Chlorzink und 2 mol. Phenyldimethylpyrazolon. Es bildet glänzende, in H_2O schwerlösliche Blättchen vom Sch. P. 156° und findet in der Wundbehandlung Verwendung.

Zinkperhydrol siehe Zinksuperoxyd im Artikel „Zinkverbindungen" No. 9c.

Zinkstaub siehe „Zink".

Zinkverbindungen.

1. Ammoniumzinkchlorid (Lötsalz) siehe unter „Löten".

2. Zinkazetat (essigsaures Zink; *Zincum aceticum*). $Zn(C_2H_3O_2)_2$. Zur Darstellung löst man Zinkweiss (s. unter „Zinkfarben") in verd. Essigsäure, fällt fremde Metalle durch Einwerfen von metallischem Zn aus, filtriert nach mehrtägigem Stehen und dampft zur Kristallisation ein. Es bildet weisse, perlmutterglänzende, fettige, an der Luft verwitternde, leicht in H_2O, schwer in Alkohol lösliche Kristalle. Kristallisiert das Salz bei mittlerer Temperatur, so enthält es 3 mol., dagegen bei Kristallisation in der Wärme nur 1 mol. H_2O.

Preise siehe unter „Azetate".

3. Zinkborat (borsaures Zink; *Zincum boricum*). Das basische Salz, welches neuerdings zur Bereitung von Zinkstreupuder dient, hat nach Holdermann die Formel $Zn_3(B_4O_7)_2(OH)_2$. Man erhält es durch Einrühren einer mit Natronlauge versetzten Boraxlösung in Zinksulfatlösung unter Beobachtung der entsprechenden Gewichtsverhältnisse; die Umsetzung entspricht der Gleichung:

$$2\,(Na_2B_4O_7,\,10\,H_2O) + 2\,NaOH + 3\,(ZnSO_4,\,7\,H_2O) = Zn_3(B_4O_7)_2(OH)_2 + 3\,Na_2SO_4 + 41\,H_2O.$$

Zinkborat, gefällt, techn.	%	kg	Mk. 135,00
„ „ chem. rein	1	„	„ 5,00

4. Zinkchlorid (Chlorzink; *Zincum chloratum*). $ZnCl_2$. Durch Auflösen von Zn-Abfällen, von Zinkblende oder von Zinkoxyd (gerösteten

Zinkerzen) in HCl dargestellt. Technisch eisenfreie $ZnCl_2$-Laugen erhält man nach dem D. R. P. 136 521, indem man Zinkverbindungen mit Eisenchlorür unter Lufteinblasen behandelt; das Fe soll dabei vollständig gefällt werden und das Zn als fast reines $ZnCl_2$ in Lösung gehen. Nach dem D. R. P. 158 087 erhitzt man, um $ZnCl_2$ aus Abbränden oder Erzen zu gewinnen, diese nicht ganz auf die Sublimationstemp. des $ZnCl_2$ (550°) und leitet dann HCl-Gas allein oder im Gemenge mit Luft hindurch; den so behandelten, noch heissen Abbränden wird das $ZnCl_2$ durch systematische Auslaugung entzogen. Über das Verfahren von K. J. Bayer zur gleichzeitigen Gewinnung von Alkalichloraten und Zinkchlorid siehe unter Kaliumchlorat (No. 6 im Artikel „Kaliumverbindungen").

Wasserfreies $ZnCl_2$ (Zinkbutter) erhält man durch Erhitzen von $ZnSO_4$ mit NaCl, wobei $ZnCl_2$ sublimiert. Im wasserfreien Zustande bildet es eine weisse, durchscheinende, sehr hygroskopische, in H_2O ausserordentlich leicht lösliche Masse. Aus der sirupösen Lösung erhält man farblose, zerfliessliche Kristalle mit 1 mol. H_2O. Es ist giftig, verkohlt Holz, oxydiert Alkohol zu Äther und wirkt überhaupt auf organische Stoffe ähnlich wie konz. H_2SO_4. Man benutzt es zum Imprägnieren von Holz, zum Konservieren tierischer Stoffe, zur Herstellung von Pergamentpapier (s. d.), von Äther und von Teerfarbstoffen; es wird zum Raffinieren von Öl, zum Desinfizieren, als Ätzmittel und in der Färberei verwendet.

Prüfung: In den Handel kommt es fest (in Stücken) und in Lösung. In Substanz prüft man es gewöhnlich nur auf Abwesenheit von Zinkoxychlorid, was man an der klaren Löslichkeit in H_2O erkennt. Die Lösung untersucht man auf freie Säure; ist solche zugegen, so wird Ultramarinpapier entfärbt. — Vgl. auch D. A. V.

Zinkchlorid, techn. flüssig, eisenfrei (45° Bé)	%	kg	Mk.	18,00
„ „ „ „ (50° Bé)	%	„	„	18,50
„ „ „ „ (54° Bé)	%	„	„	20,00
„ „ Pulver, eisenfrei	%	„	„	40,00
„ gerein. „ „	%	„	„	47,00
„ dopp. gerein., flüssig (sp. G. 1,800)	%	„	„	60,00
„ „ „ Pulver	%	„	„	68,00
„ „ „ geschmolzen	%	„	„	74,00
„ chem. rein, entwässert D. A. V	%	„	„	95,00
„ „ „ geschmolzen	%	„	„	165,00

Chemische Fabrik für Hüttenprodukte
Aktiengesellschaft * Düsseldorf-Oberkassel
Telegr.-Adr.: Chlorzink. Telephon Nr. 2073
betreibt als
Spezialität die Fabrikation von **Chlorzink.**

Zinkchlorid:

Lehmann & Voss, Hamburg (s. Inserate). | Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Apparate zur Herstellung von Chlorzink:

Techn. Büro für die chem. Industrie Ludwig Wickop, Chemiker-Ing., Berlin-Wilmersdorf.

Anlagen und Verfahren zur Herstellung von Chlorzink richtet ein:

Otto Krueger vorm. G. Krueger, Biebrich a. Rh. (s. Inserat unter „Chem. Fabrikeinrichtungen").

5. Zinkchromat (chromsaures Zink; *Zincum chromatum*) siehe Zinkgelb unter „Zinkfarben".

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

6. Zinkhydrosulfit. Dieses Präparat, welches in der Küpenfärberei (s. d.) teils als solches, teils unter Ersatz des Zn durch ein anderes Metall Verwendung finden soll, wird in Form einer festen, in H_2O schwer löslichen Masse nach den D. R. P. 130 403 und 137 494 gewonnen: Man behandelt Sulfite mit Zinkstaub in Gegenwart von H_2O und verd. Säure bei mässiger Wärme. Andere Darstellungsmethoden umgreifen die D. R. P. 184564, 203846, 217 038, 218 192 und 253 283 sowie Amer. Pat. 896 610 und 961 391.

7. Zinkkarbonat (kohlensaures Zink; *Zincum carbonicum*). $ZnCO_3$. Findet sich in der Natur als Zinkspat oder edler Galmei, wird aus Zinksalzlösungen durch $KHCO_3$ oder überschüssige CO_2 als weisses Salz gefällt; neutrales Alkalikarbonat schlägt wechselnd zusammengesetzte basische Karbonate nieder.

Zinkkarbonat, gefällt, Ia rein	% kg	Mk. 90,00
„ chem. rein	% „	„ 135,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

8. Zinkoxalat (oxalsaures Zink; *Zincum oxalicum*). ZnC_2O_4. Durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Oxalsäure erhalten.

Zinkoxalat	1 kg	Mk. 3,75

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

9. Zinkoxyde.

a) Zinkoxyd (*Zincum oxydatum*). ZnO. Darstellung siehe Zinkweiss unter „Zinkfarben".

Zinkoxyd, techn., je nach Qualität	% kg	Mk. 58,00—67,00
„ rein, D. A. V	% „	„ 76,00
„ chem. rein, D. A. V	% „	„ 145,00

Lehmann & Voss, Hamburg (s. Inserate). | E. Merck, Darmstadt.

b) Zinkoxydhydrat (Zinkhydroxyd; *Zincum hydroxydatum*). $Zn(OH)_2$. Durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Alkalien in weissen amorphen Flocken erhalten.

Nach dem D. R. P. 177 297 stellt man es elektrolytisch dar, ohne Diaphragma, mit einer unangreifbaren Kathode, einer Anode aus Zn und einem Elektrolyten, der eine verd. Wasserstoffsuperoxydlösung ist; es muss bei etwa 50° gearbeitet werden.

Zinkoxydhydrat, techn., Teigform	% kg	Mk. 58,00
„ „ trocken	% „	„ 270,00
„ chem. rein, Teigform	% „	„ 75,00
„ „ „ trocken	% „	„ 400,00

c) Zinksuperoxyd (*Zincum peroxydatum*). ZnO_2. Es wird erst seit einiger Zeit dargestellt, und zwar lässt man nach dem Amer. Pat. 740 832 in H_2O aufgeschlämmtes BaO_2 auf ein Zinksalz einwirken, dessen Säure ein unlösliches Ba-Salz bildet. Nach dem D. R. P. 151 129 stellt man es elektrolytisch in einer mit Diaphragma versehenen Zersetzungszelle dar. Der Anodenraum enthält wässerige $ZnCl_2$-Lösung, der Kathodenraum ein Gemisch von Wasserstoffsuperoxyd und $ZnCl_2$-Lösung. Beim Stromdurchgang (2,5—3 V.) scheidet sich an der Platinkathode Zinksuperoxyd aus, das sich leicht ablöst und in den Elektrolyten zurückfällt. Es wird gesammelt, gewaschen und bei mässiger Wärme getrocknet. Auch nach den unter Magnesiumsuperoxyd im Artikel „Magnesiumverbindungen" genannten beiden Patenten: D. R. P. 171 372 und 222 401 wird Zinksuperoxyd mit Vorteil dargestellt.

Unter der Bezeichnung Zinkperhydrol bringt E. Merck ein weisses Pulver in den Handel, das aus gleichen Teilen ZnO_2 und ZnO besteht und

als Wundpulver empfohlen wird. Kirchhoff und Neirath bringen ein hochprozentiges ZnO_2 für medizinische Zwecke unter dem Namen Ektogan (s. d.) in den Handel.

Weisses, sich samtartig anfühlendes Pulver; die Handelsware enthält 50—60 % reines ZnO_2. Es wird u. a. medizinisch verwendet, da es sich als bei der Wundbehandlung sehr günstig wirkend erwiesen hat; es ist möglicherweise berufen, für viele Zwecke das ZnO zu verdrängen.

Zinksuperoxyd . . . . . 1 kg Mk. 12,00—18,00

Zinksuperoxyd:

Chemische Fabrik Coswig-Anhalt G. m. b. H., Coswig in Anhalt. | Hugo Leitholf, Chemische Fabrik, Krefeld.

10. Zinkperborat (überborsaures Zink). Nach dem D. R. P. 165 278 lässt man zur Darstellung entweder Na_2O_2 und Borsäure auf Zinksalze einwirken oder Natriumperborat auf Zinksalze oder endlich Zinksuperoxydhydrat auf Borsäure. Man hat es in der Hand, verschieden zusammengesetzte Produkte zu erhalten, die sämtlich weisse, amorphe, lockere Pulver darstellen.

Zinkperborat . . . . . 1 kg Mk. 4,25

11. Zinkrauch siehe Artikel „Kadmium".

12. Zinkstaub siehe Artikel „Zink".

13. Zinkperhydrol siehe No. 9c. Zinksuperoxyd.

14. Zinksulfat (schwefelsaures Zink; Zinkvitriol; weisser Vitriol; weisser Galitzenstein; *Zincum sulfuricum*). $ZnSO_4$. Zur Darstellung löst man Zn-Abfälle in H_2SO_4 oder man röstet Zinkblende und laugt dann mit heisser verdünnter H_2SO_4 aus. Aus der Lauge entfernt man Cu durch Einlegen von Zn, während ein Gehalt von $FeSO_4$ durch längeres Erhitzen an der Luft beseitigt wird; die Lauge wird dann filtriert und zur Kristallisation eingedampft. Das kristallisierte Salz (+ 7 H_2O) wird geschmolzen, bis zum Erkalten gerührt und in zuckerhutartige Formen geschlagen. Weitere Reinigung erfolgt durch Umkristallisieren. Nach dem D. R. P. 135 056 zur Herstellung einer $ZnSO_4$-Lösung aus sulfidischen Mischerzen werden die in bekannter Weise entschwefelten und in ein Sulfatgemenge übergeführten Erze unter Zusatz von $Ca(OH)_2$ und $NaNO_3$ in einem Muffelofen geröstet, um die verunreinigenden Beimengungen vollständig auszutreiben bezw. in wasserunlösliche Verbindungen überzuführen; nach beendeter Röstung wird das $ZnSO_4$ ausgelaugt, welcher Vorgang durch das aus dem $NaNO_3$ entstandene Na_2SO_4 unterstützt wird. Endlich sind zur Darstellung von $ZnSO_4$ an neueren Verfahren noch die D. R. P. 120 822 und 135 182 zu nennen; dieselben sind unter Kupfersulfat im Artikel „Kupferverbindungen" erörtert.

Zinkvitriol bildet farblose, oberflächlich verwitternde Kristalle, welche bei 100° 6 mol. H_2O, das siebente bei gelindem Glühen verlieren. 100 T. H_2O lösen bei 10° 138 T., bei 20° 161 T., bei 50° 264 T., bei 100° 654 T. krist. Zinkvitriol. Man benutzt ihn zum Konservieren von Holz und Häuten, zur Darstellung von Firnis, von O, von rauch. H_2SO_4, zum Desinfizieren, als Flammenschutzmittel, zur Darstellung anderer Zinkpräparate, als Beize in der Kattundruckerei und als Arzneimittel.

Prüfung: Siehe die Vorschriften des D. A. V.

Zinksulfat, raffin. krist.	% kg	Mk.	16,00
„ „ entwässert	% „	„	47,00
„ dopp. raffin. krist. eisenfrei	% „	„	22,00
„ dopp. raffin., entwässert, eisenfrei	% „	„	75,00
„ chem. rein krist., D. A. V	% „	„	35,00
„ „ „ entwässert	% „	„	88,00

Zinkvitriol:

Lehmann & Voss, Hamburg (s. Inserate). | Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Anlagen und Verfahren zur Herstellung von Zinksulfat richtet ein:
Otto Krueger vorm. G. Krueger, Biebrich a. Rh. (s. Inserat unter „Chem. Fabrikeinrichtungen").

15. Zinksulfid (Schwefelzink). ZnS. Findet sich in der Natur als Zinkblende, künstlich durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Alkalisulfiden als weisser Niederschlag erhalten. Nach dem D. R. P. 132 916 verfährt man zur gleichzeitigen Gewinnung von ZnS und Cyanammonium aus geringwertigen Zinkerzen so, dass man die Erze in verd. NH_3 löst und dann auf die ammoniakalische Zinklösung Koksofengase, ungereinigtes Leuchtgas oder sonstige H_2S und CN-Verbindungen enthaltende Gase einwirken lässt; man leitet die Gase so lange durch, bis das anfänglich neben dem ZnS gebildete $Zn(CN)_2$ sich ebenfalls in ZnS umgesetzt hat; alles CN ist dann als Cyanammonium vorhanden. Nach dem D. R. P. 137 801 verarbeitet man Zn- und Ba-haltige Kupferschlacke, indem man sie fein mahlt und dann nur mit so viel HCl behandelt, dass Ba, Ca und Fe als Chloride in Lösung gehen, während das ZnO in unlösliches ZnS übergeführt wird. Nach dem D. R. P. 149 557 gewinnt man reines ZnS, indem man die Rohstoffe mit einer schwach sauren Lösung von Eisensulfaten auslaugt und aus der erhaltenen $ZnSO_4$-Lösung das Zink in der Wärme mittels H_2S ausfällt; die Mutterlauge soll zum Auslaugen neuer Mengen Rohstoff dienen. — Ein Schwefelzink von fettartiger Beschaffenheit, das sehr zerreiblich ist, erhält man nach einem Verfahren, das durch D. R. P. 167 172 mit den Zusatz-D. R. P. 167 498, 171 872 und 179 022 geschützt ist, indem man entweder Baryumzinkat mit BaS in wässeriger Lösung bei Gegenwart von Wasserstoff fällt oder aber indem man von Zinkoxydalkali und Schwefelalkali ausgeht, z. B. gekörntes Zink mit Ätznatronlauge kocht (gleichzeitig beigegebene Fe-Späne erleichtern die H-Entwicklung) und dann Schwefelalkalilauge zufliessen lässt. — Weitere Patente, die sich auf die Darstellung von ZnS beziehen, sind: D. R. P. 222 291, 223 837, 235 390, 259 234 und 262 701 sowie Franz. Pat. 407 788, 415 605 und 418 124.

ZnS ist weiss, unlöslich in H_2O und Alkalien sowie in Essigsäure, leicht löslich in verd. Mineralsäuren (vgl. Lithopone unter „Zinkfarben").

Schwefelzink, rein weiss	%	kg	Mk. 95,00
„ chem. rein	1	„	„ 4,25

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

16. Zinksulfit (schwefligsaures Zink). $ZnSO_3$. Man gewinnt es aus gerösteten Zinkerzen durch Behandlung mit SO_2 oder Röstgasen.

Zinksulfit, techn.	%	kg	Mk. 100,00
„ chem. rein	%	„	„ 185,00
Zinkbisulfit, flüssig (24° Bé)	%	„	„ 30,00

Lehmann & Voss, Hamburg (s. Inserate).

17. Zinksuperoxyd siehe No. 9c. Zinkoxyde.

Zinkverbindungen:

Dr. Heinr. König & Co., G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
E. Merck, Darmstadt.

Apparate zur Gewinnung von Zinkverbindungen:
Emil Passburg, Maschinenfabrik, Berlin NW. 23.

Zinn. Sn (*Stannum*). A. G. = 119,1. Es findet sich in der Natur fast nur als Zinnstein (Zinndioxyd). SnO_2. Der Zinnstein wird zuerst durch Pochen und Schlämmen von der Gangart befreit und dann in Öfen mit rotierendem Herd geröstet, um S und As möglichst vollständig zu entfernen. Hierauf wird nochmals mit H_2O geschlämmt; häufig behandelt man das geröstete Erz auch noch mit roher HCl, um Cu, Fe und Bi zu entfernen. Schliesslich reduziert man das Erz durch Verschmelzen mit Holzkohle in Schacht- oder Flammöfen.

Zur Raffination wird das Rohzinn bei möglichst niedriger Temperatur umgeschmolzen, wobei das reine Metall in ein Reservoir abfliesst, während die schwerer schmelzbaren verunreinigenden Metalle (mit etwas Sn) im Ofen zurückbleiben. Das soweit gereinigte Zinn wird in geschmolzenem Zustande

anhaltend mit frischen Holzstangen umgerührt, wobei alle leichter oxydierbaren Metalle als Schlamm an die Oberfläche treten.

Als beste Zinnsorte galt früher das Banca-Zinn. Heutzutage ist das nicht mehr durchaus zutreffend; es werden noch bessere Marken geliefert, z. B. Straits- und Austral-Zinn. Auch in Deutschland hat sich eine bedeutende Zinnverhüttung entwickelt; namentlich ist das von den Zinnwerken zu Tostedt erzeugte Tostedter Zinn wegen seiner Reinheit (99,95 % Sn) vorteilhaft bekannt und wird z. B. von der deutschen Marine ausschliesslich verwendet. —

Nach dem D. R. P. 146 965 entzieht man der Zinnschlacke das Sn auf nassem Wege, und zwar laugt man die gemahlene Zinnschlacke mit einem Gemisch von H_2SO_4 und HCl im Verhältnis von 2 : 1 aus; an Stelle von HCl können auch lösliche Chloride Verwendung finden, die bei Gegenwart von H_2SO_4 freie HCl abspalten. Aus der gewonnenen Zinnlösung wird das Metall elektrolytisch abgeschieden.

In neuerer Zeit hat die Wiedergewinnung des wertvollen Zinns aus Weissblechabfällen grosse Bedeutung erlangt. Die Methoden der „Entzinnung" lassen sich in drei Gruppen teilen, nämlich in eine mechanische, eine chemische und eine elektrolytische Scheidung.

Bei dem mechanischen Verfahren, das übrigens schlechte Resultate liefert, wird das Zinn abgeschmolzen oder in der Hitze abgeschleudert.

Bei der chemischen Trennung werden die Weissblechabfälle in der Kälte mit verdünnten Säuregemischen ($HCl + HNO_3$ oder H_2SO_4) behandelt und das gelöste Zinn mit Zink ausgefällt. Auch andere Lösungsmittel sind mit mehr oder weniger Erfolg versucht worden.

Viel wichtiger als die mechanischen und chemischen Verfahren ist die elektrolytische Entzinnung. Meistens dient dabei als Elektrolyt heisse Natronlauge (von 6—7 % Na_2O); die aufgelockerten, in Körbe aus Drahtgeflecht zusammengepackten Weissblechabfälle dienen als Anoden, während die Kathoden durch die aus Eisen bestehenden Wandungen der Bäder oder durch eingehängte Eisenbleche gebildet werden. Die durchschnittliche Badspannung soll 1,5 V. betragen. Das Sn wird schwammförmig ausgeschieden.

Andere Verfahren benutzen sauere Elektrolyten, so besteht z. B. das ältere Siemens & Halskesche Verfahren darin, dass die in Holzgitterkörbe verpackten Weissblechschnitzel als Anode dienen, denen verzinnte Kupferkathoden gegenüberstehen; der Elektrolyt besteht aus einer Mischung von 1 vol. 60 %iger H_2SO_4 und 9 vol. H_2O. Die Stromdichte beträgt ca. 100 Amp. per Quadratmeter. In neuerer Zeit wird von Siemens & Halske ebenfalls ein alkalischer Elektrolyt verwendet, der gegen den früher verwendeten saueren Elektrolyten bedeutende Vorteile bietet. Jedenfalls kann man heute aussprechen, dass elektrolytische Verfahren, welche sich eines sauren Elektrolyten oder eines solchen aus Ferrisulfat bedienen, praktische Bedeutung nicht erlangt haben.

Die grösste Menge der Weissblechabfälle wird jetzt nach dem Chlorverfahren entzinnt, welches zuerst in grösserem Massstabe von Lambotte, Brüssel (D. R. P. 32 517) ausgeführt wurde. Die Hauptbedingung für den Erfolg dieses Verfahrens ist der vollständige Abschluß von Feuchtigkeit bei der Entzinnung, die Vermeidung zu hoher Temperaturen und ein gutes Waschen der entzinnten Abfälle. Geschützt ist das Verfahren durch die D. R. P. 176 457, 176 456 und 188 018.

Andere Patente können hier als unwichtig, ja zum Teil geradezu phantastisch übergangen werden.

Zinn ist ein fast silberweisses, spiegelglänzendes Metall, Sch. P. 233°; S. P. ca. 1500°. Sp. G. des geschmolzenen und wieder erstarrten Sn 7,29 bei 15°. Bei gewöhnlicher Temp. ist es weich und dehnbar, so dass man es in Blattform (Stanniol) auswalzen kann; bei 200° wird es spröde und brüchig. Setzt man Sn einer Temperatur von — 40° aus, so geht es in eine besondere Modifikation, das pulverförmige graue Zinn vom sp. G. 5,8 über; beim Erwärmen desselben erhöht sich das sp. G. wieder auf 7,29. Das Sn erstarrt kristallinisch

und lässt beim Biegen der Barren ein eigenartiges Geräusch (Schreien des Zinns) hören, das vom Reiben der Sn-Kristalle aneinander herrührt. Bei gewöhnlicher Temperatur bleibt Sn an der Luft und im Wasser unverändert; in geschmolzenem Zustande bedeckt es sich mit einer grauen Schicht und geht nach und nach in weisses Zinnoxyd über. Es löst sich beim Erwärmen in HCl, ebenso in verd. kalter HNO_3, dagegen wird es von konz. HNO_3 zu unlöslicher Metazinnsäure oxydiert.

Man benutzt Sn zur Anfertigung von Geräten und Gefässen, zum Verzinnen anderer Metalle, zum Löten, ferner als Stanniol (Zinnfolie) zum Belegen von Spiegeln, zum Verpacken von Nahrungsmitteln u. s. w. Zinnlegierungen und Zinnverbindungen finden mannigfache Verwendung.

Die Preise des Zinns sind sehr starken Schwankungen ausgesetzt.

Zinn:

Theod. Schwiertz, Uerdingen a. Rh.

Elektrolytische Zinngewinnungs-Anlagen:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Siemensstadt bei Berlin.

Zinnbeizen.

1. Zinnsalz (Zinnchlorür). $SnCl_2$. Darstellung siehe unter „Zinnverbindungen". Es löst sich in wenig H_2O klar, wird beim Verdünnen als unlösliches Zinnoxychlorür Sn(OH)Cl gefällt, jedoch nicht, falls freie HCl zugegen ist. Es dient als Wollbeize für Cochenillescharlach sowie zum Beschweren und Schwarzfärben der Seide. Für Baumwolle wird es nur zusammen mit andern Beizen verwendet, um den Ton des Farblacks zu nuancieren.

Zinnsalz, techn. krist. . . . . % kg Mk. 245,00

2. Zinnchlorid. $SnCl_4$. Darstellung siehe unter Zinnverbindungen. Es dient zum Beschweren von Seide und als Beize beim Färben der Baumwolle mit Farbhölzern (Rotholz, Blauholz, Gelbholz). Man behandelt in diesem Falle die Baumwolle zuerst mit Gerbsäurelösung und dann mit Zinnchloridlösung; hierbei dient die Gerbsäure nur zum Fixieren des Zinnoxyds, während letzteres den Farbstoff des betreffenden Farbholzes als Beize fixiert.

Zinnchlorid, techn., flüssig (50° Bé) . . . . . % kg Mk. 140,00
„ „ geschmolzen . . . . . % „ „ 205,00

3. Pinksalz (Ammoniumzinnchlorid). ($SnCl_4 + 2\,NH_4Cl$). Darstellung siehe unter „Zinnverbindungen". Anwendung genau wie bei Zinnchlorid.

Pinksalz, flüssig (20° Bé) . . . . . % kg Mk. 75,00
„ fest . . . . . % „ „ 215,00

4. Präpariersalz (zinnsaures Natron). $Na_2SnO_3 + 3\,H_2O$. Darstellung und Preis siehe No. 42 unter „Natriumverbindungen". Man verwendet es zum Beizen von Baumwolle und Wolle, indem man die Stoffe mit einer Lösung des Salzes tränkt und sie dann schnell durch sehr verd. H_2SO_4 zieht. Hierbei lagert sich auf der Faser Zinnoxydhydrat ab und bildet dann mit den Farbstoffen unlösliche Farblacke.

Präpariersalz (43/44 %) . . . . . % kg Mk. 245,00

5. Zinnrhodanür (Rhodanzinn) wird neuerdings auch als Beize verwendet; vgl. unter „Zinnverbindungen".

Zinnfarben.

1. Musivgold (Zinndisulfid) SnS_2. Man kann es auf nassem Wege durch Fällen von $SnCl_4$-Lösung mit H_2S gewinnen, doch wird es in schöner goldähnlicher Nuance nur auf trocknem Wege erhalten, indem man feingepulvertes Zinn oder besser Zinnamalgam mit NH_4Cl und S erhitzt. So trägt man z. B. 1 T. Hg in 2 T. geschmolzenes Sn ein und erhitzt ein Gemenge aus 18 T. des so erhaltenen Amalgams mit 7 T. S und 6 T. NH_4Cl in Retorten; hierbei sublimiert zuerst NH_4Cl und dann HgS, während Musivgold in der Re-

torte zurückbleibt. Dasselbe bildet feine, goldgelbe, unzersetzt sublimierende Schüppchen, die zum Vergolden von Spiegelrahmen Verwendung finden, aber mehr und mehr von den sogenannten Bronzefarben verdrängt werden.

Musivgold (Zinndisulfid) in verschiedenen Nuancen . . . . . 1 kg Mk. 11,50

2. Pink. Eine Chrom-Zinnverbindung, die im oxydierenden Feuer lebhaft rot wird und in der Keramik häufig als Unterglasurfarbe gebraucht wird Seltner findet Pink, auch Pink-colour oder Nelkenfarbe genannt, als hellrote Malerfarbe sowie als Druckfarbe Verwendung.

Zur Darstellung führt man zunächst 1 kg Sn durch HNO_3 in SnO_2 über, fügt eine Lösung von 50 g $K_2Cr_2O_7$ in 1 l Wasser und weiter 2 kg Kreide sowie 1 kg gemahlenen Quarzsand zu, lässt die Masse trocknen, zerreibt und glüht mehrere Stunden stark im hessischen Tiegel. Die zusammengesinterte rosenrote Masse (Chromoxyd-Zinnoxyd) wird gemahlen, dann zum zweitenmal geglüht (und zwar zweckmässig unter Zusatz von wenig kalz. Na_2CO_3), nass gemahlen und getrocknet. Als Porzellanfarbe kann sie schon nach dem ersten Glühen Verwendung finden.

3. Goldpurpur. Der ebenfalls zinnhaltige Goldpurpur (Cassiuspurpur) ist unter „Goldfarben" behandelt.

Zinnlegierungen. Die technisch wichtigen Zinnlegierungen sind in den Artikeln „Antimonlegierungen", „Bleilegierungen", „Bronzen", „Lagermetalle" u. s. w. erörtert. Hier bleibt noch zu besprechen:

Phosphorzinn. Legierung von Sn und P, welche durch Auflösen von etwa 5—10 % Phosphor in geschmolzenem Zinn erhalten wird. Es dient als Zusatz beim Herstellen und Umschmelzen von Kupferlegierungen.

Phosphorzinn (5 % P.) . . . . . % kg Mk. 500,00

Zinnober siehe „Quecksilberfarben"; Grüner Zinnober siehe unter „Chromfarben".

S. H. Cohn, Farbenfabrik, Neukölln b. Berlin, Köllnische Allee 44/48.

Zinntuben (Stannioltuben; Farbentuben; Salbentuben):

Länge	42	75	100	63	83	100	100	145	225	mm.
Durchm.	13,5	13,5	13,5	19	19	19	25	25	35	„
100 Stück	2,05	2,55	2,95	3,10	3,45	3,75	6,15	7,60	17,60	Mk.

Vgl. auch „Kampratuben".

Zinnverbindungen. Man unterscheidet Stannoverbindungen (Zinnoxydulsalze), Stanniverbindungen (Zinnoxydsalze) und Stannate, d. h. Salze, worin das Zinnoxydhydrat die Rolle einer Säure spielt.

1. Ammoniumzinnchlorid (Pinksalz). $SnCl_4 . 2 NH_4Cl$. Zur Darstellung löst man 2 T. Zinnsalz (siehe unten No. 8 Zinnchlorür) in H_2O, sättigt die Lösung mit Chlorgas und giesst sie in eine heisse Lösung von 1 T. Ammoniumchlorid in 2 T. H_2O. Das sich ausscheidende farblose Pinksalz löst sich in 3 T. H_2O. Die konz. Lösung wird beim Kochen nicht verändert, während die verd. sich beim Kochen unter Abscheiden von Metazinnsäure zersetzt. Das Pinksalz wird namentlich an Stelle des stark ätzenden Zinnchlorids in der Färberei als Beize benutzt.

Ammoniumzinnchlorid, flüssig (20° Bé) . . . . . % kg Mk. 75,00
„ fest . . . . . % „ „ 215,00

2. Natriumstannat (Zinnsaures Natron; Präpariersalz (*Natrium stannicum*) s. No. 42 unter „Natriumverbindungen".

3. Pinksalz siehe No. 1 Ammoniumzinnchlorid.

4. Präpariersalz (Natriumstannat) siehe No. 42 unter „Natriumverbindungen".

5. Rosirsalz (Physik; Zinnkomposition). Wird durch Auflösen von Sn in Gemischen von HCl und HNO_3, seltener auch in Ge-

mischen von HCl und H_2SO_4 dargestellt; im ersteren Falle besteht die Hauptmenge aus $SnCl_4$, im letzteren aus $SnCl_2$. Ausserdem ist in der gelben dicklichen Flüssigkeit Stannonitrat, Metazinnsäure und Ammoniumnitrat in wechselnden Mengen enthalten. Früher häufiger als jetzt benutzt, und zwar als Beize in der Färberei.

6. Zinnazetat (Stannoazetat; essigsaures Zinnoxydul; *Stannum aceticum*). Durch Lösen von frisch gefälltem Zinnoxydulhydrat in verd. Essigsäure erhalten und als Beize in der Kattundruckerei benutzt. Auch eine Lösung von $SnCl_2$ mit Natriumazetat geht unter dem gleichen Namen, oder man bezeichnet sie als Zinnbeize.

Zinnazetat, flüssig (20/22° Bé) . . . . . % kg Mk. 90,00

7. Zinnchlorid (Zinntetrachlorid; zweifach Chlorzinn; *Stannum bichloratum*). $SnCl_4$. Durch Auflösen von Zinnoxyd in HCl und Eindampfen oder durch Einwirkung von Cl (oder Königswasser) auf $SnCl_2$ erhalten; im wasserfreien Zustande gewinnt man es durch Erhitzen von Weissblechabfällen im Chlorstrom, wobei Fe zurückbleibt, während $SnCl_4$ sublimiert. Endlich stellt man es durch Einwirkung von Cl auf ein Gemisch von Zinnoxyd und Kohle dar. Modifikationen dieses Verfahrens schützen D. R. P. 222 838 und Franz. Pat. 416 061.

Aus konzentrierten Lösungen erhält man beim Verdampfen, das ohne oder mit Vakuum erfolgen kann, zerfliessliche undurchsichtige Kristalle der Zusammensetzung $SnCl_4 + 5\,H_2O$. Verdünnte Lösungen scheiden beim Erhitzen Metazinnsäure aus; diese Eigenschaft benutzt man in der Seidenfärberei zum Beschweren der Seide. Weiter wird es als Beize in der Färberei, zum Avivieren (vgl. unter „Wollfärberei") sowie auch zum Verzinnen benutzt. Es kommt entweder flüssig oder als zerfliessliche Salzmasse in den Handel.

Sp. G. und Gehalt von Zinnchloridlösungen bei 15° (Gerlach).

Sp. G.	$SnCl_4 + 5H_2O$ %	Sp. G.	$SnCl_4 + 5H_2O$ %	Sp. G.	$SnCl_4 + 5H_2O$ %
1,012	2	1,2268	34	1,538	66
1,024	4	1,242	36	1,563	68
1,036	6	1,259	38	1,587	70
1,048	8	1,2755	40	1,614	72
1,059	10	1,293	42	1,641	74
1,072	12	1,310	44	1,669	76
1,084	14	1,329	46	1,698	78
1,097	16	1,347	48	1,727	80
1,110	18	1,366	50	1,759	82
1,1236	20	1,386	52	1,791	84
1,137	22	1,406	54	1,824	86
1,151	24	1,426	56	1,859	88
1,165	26	1,447	58	1,893	90
1,180	28	1,468	60	1,932	92
1,195	30	1,491	62	1,969	94
1,210	32	1,514	64	1,988	96

Zinnchlorid, techn., flüssig (50° Bé) . . . . . % kg Mk. 140,00
„ „ geschmolzen . . . . . % „ „ 205,00
„ wasserfrei, rauchend . . . . . 1 kg Mk. 5,50; % „ „ 500,00

8. Zinnchlorür (Zinnsalz; Zinndichlorid; einfach Chlorzinn; *Stannum chloratum*). $SnCl_2 + 2\,H_2O$. Durch Auflösen von Zinnspänen in HCl und Abdampfen der Lösung (unter Zusatz von granuliertem Sn) erhalten. Da es sich beim Trocknen etwas zersetzt, wird es nur abgeschleudert. Es bildet weisse Kristalle mit $2\,H_2O$, ist leicht löslich in H_2O und Alkohol. Die wässerige Lösung scheidet bald basisches Salz ab, was durch

Zusatz von Weinsäure vermieden wird. Man benutzt es in der Färberei als Beizmittel, zum Reduzieren von Indigo, zum Avivieren (siehe unter „Wollfärberei"), zur Darstellung von Goldpurpur (s. unter „Goldfarben"), zur galvanischen Verzinnung u. s. w.

Sp. G. und Gehalt von Zinnchlorürlösungen bei 15° (Gerlach).

Sp. G.	$SnCl_2 + 2H_2O$ %	Sp. G.	$SnCl_2 + 2H_2O$ %	Sp. G.	$SnCl_2 + 2H_2O$ %
1,013	2	1,212	28	1,497	54
1,026	4	1,230	30	1,525	56
1,040	6	1,249	32	1,554	58
1,054	8	1,268	34	1,582	60
1,068	10	1,288	36	1,613	62
1,083	12	1,309	38	1,644	64
1,097	14	1,330	40	1,677	66
1,113	16	1,352	42	1,711	68
1,128	18	1,374	44	1,745	70
1,144	20	1,397	46	1,783	72
1,161	22	1,421	48	1,821	74
1,177	24	1,445	50	1,840	75
1,194	26	1,471	52		

Zinnsalz, krist., techn. rein . . . . . % kg Mk. 245,00
„ „ chem. rein . . . . . % „ „ 290,00

9. Zinnkomposition siehe No. 5 Rosirsalz.

10a. Zinnoxyd (*Stannum oxydatum*). SnO_2. Findet sich in der Natur als Zinnstein und entsteht bei anhaltendem starkem Erhitzen von Sn an der Luft. Es ist amorph, weiss oder gelb, nicht flüchtig, wird von konz. Säuren nicht angegriffen, dagegen von Kalilauge gelöst. Man benutzt es als Poliermittel und zur Darstellung von Milchglas, Email und undurchsichtigen Glasuren. — Nach dem Amer. Pat. 780 984 leitet man zur kontinuierlichen Erzeugung von SnO_2 stark erhitzte Luft über geschmolzenes Sn und entfernt das auf der Oberfläche sich bildende Zinnoxyd. — Ferner kann man SnO_2 aus $SnCl_4$ mit Hilfe von Wasserdampf und CO_2 gewinnen. Das D. R. P. 230 358 modifiziert das Verfahren derart, dass $SnCl_4$-Dampf mit O erhitzt wird, wobei sich so viel Wärme entwickelt, dass äussere Wärmezufuhr unnötig wird. — Endlich kann man es durch Glühen des (durch Fällung aus Stannaten erhaltenen) Zinnoxydhydrates gewinnen. Eine Verbesserung dieser Methode schützt D. R. P. 256 795.

Zinnoxyd, rein, extra leicht . . . . . % kg Mk. 405,00

10b. Zinnoxydhydrat. Durch Fällen von $SnCl_4$-Lösungen mit NH_3 oder Na_2CO_3 erhält man einen weissen Niederschlag von Zinnoxydhydrat (Zinnsäure) von der Zusammensetzung H_4SnO_4 oder H_2SnO_3. Der Niederschlag ist nicht ganz unlöslich in H_2O; er löst sich leicht in konz. HCl, HNO_3, H_2SO_4 und in verdünnten Alkalien. Gleiche Zusammensetzung mit der Zinnsäure hat die Metazinnsäure, welche bei der Einwirkung von konz. HNO_3 auf Sn entsteht und ein unlösliches Pulver bildet. Beide Zinnoxydhydrate (Zinnsäure und Metazinnsäure) gehen beim Erhitzen in SnO_2 über.

Zinnoxydhydrat, Teigform, eisenfrei . . . . . % kg Mk. 200,00

11. Zinnrhodanür (Rhodanzinn; *Stannum rhodanatum*).

Zinnrhodanür, flüssig (15° Bé) . . . . . % kg Mk. 215,00
Zinnrhodanid „ (15° Bé) . . . . . % „ „ 120,00

Zinnrhodanür:

12. Zinnsalz siehe No. 8 Zinnchlorür.
13. Zinnsäure siehe No. 10 Zinnoxyd.
14. Zinnsaures Natron (Natriumstannat) siehe No. 42. unter „Natriumverbindungen".
15. Zinnsulfid (Schwefelzinn; *Stannum sulfuratum*). Das Zinnsulfür SnS fällt aus den Lösungen der Stannosalze durch Einwirkung von H_2S als dunkelbrauner amorpher Niederschlag. Wichtig ist nur das Zinndisulfid SnS_2 (Musivgold); siehe unter „Zinnfarben".

Zinol = β-naphtoldisulfosaures Aluminium-Zinkazetat.

$$[C_{10}H_5OH(SO_3)_2Al_2] + Zn(C_2H_3O_2)_2.$$

Man erhält es durch Vereinigung molekularer Mengen von Alumnol (s. d.) und Zinkazetat.

Weisses, geruchloses Pulver, ausserordentlich leicht löslich in H_2O. Wegen seiner zusammenziehenden und desinfizierenden Eigenschaften benutzt man es zu feuchten Verbänden, zu Spülungen u. s. w.

Zinol-Tabletten (0,5)	30 Stück Mk. 0,75

Zirkonglas siehe „Quarzglas".

Zirkonium und Zirkoniumverbindungen. Das Zirkonium Zr, A. G. = 90,6, ist ein seltenes Metall ohne technische Bedeutung. Seine wichtigste natürlich vorkommende Verbindung ist der Zirkon $ZrSiO_4$. Aus diesem gewinnt man die Zirkonerde (Zirkondioxyd) ZrO_2, indem man den Zirkon mit H_2SO_4 aufschliesst und aus der Lösung mittels NH_3 das Zirkonoxydhydrat $Zr(OH)_4$ fällt; aus letzterem erhält man durch Erhitzen das ZrO_2 als weisses, hartes, unschmelzbares Pulver. Dasselbe strahlt im Knallgasgebläse ein blendendweisses Licht aus. Aus demselben Grunde hat man Zirkoniumsalze mit als Bestandteil von Gasglühkörpern verwendet.

Zirkonerz		1 kg	Mk.	4,00
Zirkonmetall, krist.	H Mk. 50,00;	1 „	„	400,00
„ amorph.		1 „	„	100,00
Zirkonchlorid	H Mk. 14,50;	1 „	„	130,00
„ (25 %ige Lösung)	H „ 3,30;	1 „	„	30,00
Zirkonkarbonat, chem. rein	H „ 8,80;	1 „	„	80,00
Zirkonnitrat, krist., löslich	H „ 4,50;	1 „	„	40,00
„ (25 %ige Lösung)	H „ 2,00;	1 „	„	15,00
Zirkonoxalat, chem. rein	H „ 6,60;	1 „	„	60,00
Zirkonoxyd, „ „	H „ 6,60;	1 „	„	60,00
Zinkonoxydhydrat, chem. rein	H „ 4,40;	1 „	„	40,00
Zirkonsulfat, chem. rein	H „ 5,50;	1 „	„	50,00

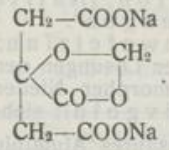
Dr. G. P. Drossbach & Co., Chemische Fabrik, Freiberg i. Sa. | Wesenfeld, Dicke & Co., Chem. Fabrik, Barmen-Rittershausen.

Zirkonlampe. Früher verstand man darunter eine Anordnung, worin ein Zirkonoxydstäbchen durch eine Knallgasflamme zur Weissglut erhitzt wurde.

Jetzt bezeichnet der Name „Zirkonlampe" eine elektrische Metallfadenlampe, deren Glühfäden aus Zirkon bestehen. Zur Herstellung der Fäden wird nach Wedding Zirkonoxyd mit Magnesium bei höherer Temp. der Einwirkung von Wasserstoff ausgesetzt, der sich mit dem Zirkon zu Zirkonwasserstoff vereinigt. Mit Zellulose wird es zu einer plastischen Masse geformt, aus der dann Fäden gezogen werden. Aus 1 kg Zirkon kann man 100 000 Fäden herstellen, und der Preis der Lampe soll sich auf 1,50 Mk. stellen. Sie braucht 2 W. für die Kerze, verträgt aber nur eine Spannung von 37 V. Ihre Brenndauer hat sich zu 700 bis 1000 Stdn. ergeben, ohne dass störende Beschläge im Innern der Glasbirne auftraten.

Ziskon siehe „Aluminiumlegierungen".

Zitarin. Einwirkungsprodukt von Formaldehyd auf Natriumzitrat, und zwar der Konstitution nach anhydromethylenzitronensaures Na



Weisses, kristallinisches, in H_2O sehr leicht lösliches Pulver, das wegen seiner harnsäurelösenden Wirkung als vorzügliches Mittel bei Gicht verordnet wird. Bei Anfällen verordnet man Dosen von 2 g am ersten Tag 5 mal, dann abklingend 4—3—2 mal täglich, in kaltem H_2O gelöst zu nehmen.

Zitarin „Bayer"	H Mk. 8,00;	1 kg Mk. 75,00
„ „ in Tabletten (1 g)	10 Stück	„ 0,95

Zitrokoll, Arzneimittel, angeblich neutrales zitronensaures Amidoazet-p-phenetidin (Triphenokollzitrat) der Formel:

$$(C_6H_4 . OC_2H_5 . NH . CO . CH_2NH_2)_3 . C_6H_8O_7,$$

ist aber wahrscheinlich nur ein Gemisch. Es soll bei Gicht u. s. w. Verwendung finden.

Zitronellol siehe „Citronellol".

Zitronellöl (Andropogonöl; *Oleum Andropogonis Nardi; Oleum Citronellae*). Ätherisches Öl, das auf Ceylon aus den Blättern des Zitronengrases *Andropogon Schoenanthus* durch Destillation mit Wasser gewonnen wird. Es ist ein ziemlich dünnflüssiges, gelbes bis braunes Öl von narzissenartigem Geruch. Sp. G. (bei 15°) 0,895—0,910. Man hat darin Kamphen, Citronellal und Geraniol nachgewiesen. Man benutzt es hauptsächlich zum Parfümieren von Toiletteseife (Honigseifen).

Zitronellöl, Ceylon	1 kg	Mk. 4,80
„ rektif., wasserhell	1 „	„ 5,60
„ Java	1 „	„ 14,00
„ „ rektif.	1 „	„ 16,00

Zitronenöl (Limonöl; *Oleum Citri*). Aus den Fruchtschalen der Limone, *Citrus Limonum Risso* gewonnen: Die vom Fruchtfleisch befreite Schale der in vier Teile geschnittenen Limone wird zusammengefaltet und mit der linken Hand fest gegen einen Schwamm gedrückt, den der Arbeiter in der rechten Hand hält. Die auf der Oberfläche der Schale befindlichen ölführenden Zellen platzen und geben ihr Öl an den Schwamm ab, der von Zeit zu Zeit in einen irdenen Topf ausgepresst wird. Nach dem Absetzen des Wassers trennt man das oben schwimmende Öl und klärt es durch Filtrieren.

Blassgelbes bis grünlichgelbes, stark nach Zitronenschalen riechendes Öl, sp. G. 0,858—0,861. S. P. ungefähr 177°. O. D. + 60—64° bei 20°. Ausser den Terpenen Pinen und Limonen ist der Aldehyd Citral darin aufgefunden worden; letzterer gilt als das eigentliche aromatische Prinzip.

Künstliches Zitronenöl hat man nach verschiedenen Methoden darzustellen versucht. Nach dem D. R. P. 134 788 mischt man folgende Verbindungen, und zwar beispielsweise in den dazu gesetzten Gewichtsverhältnissen: 92 T. Limonen und Phellandren versetzten Gewichtsverhältnissen: 92 T. Limonen und Phellandren versetzt man mit 7 T. einer Mischung von Citral, Citronellal, Geraniol, Geranylazetat, Linalool und Linalylazetat und fügt hinzu 1 T. einer Mischung von Nonylaldehyd und Oktylaldehyd. Die Menge der letztgenannten Fettaldehyde richtet sich nach Art und Stärke des gewünschten Zitronengeruchs.

Zitronenöl Ia., D. A. V	1 kg	Mk.	22,00
„ rekt. weiss	1 „	„	24,00
„ konz.	1 „	„	115,00
„ weiss rekt., terpenfrei,	1 „	„	320,00

Zitronensaft. Zur Darstellung werden die Zitronen geschält, zerdrückt und nach Entfernung der Samen in leinenen Pressbeuteln ausgepresst. Der frische Saft wird erhitzt, nach dem Erkalten mit Talkum geschüttelt und nach dem Absetzen filtriert. Zur Konservierung kocht man den Saft mit 10 % Zucker auf und füllt ihn dann siedendheiss in keimfrei gemachte Flaschen, die sofort verschlossen werden.

Mit gutem Erfolge wird der Saft neuerdings nicht durch Auspressen, sondern mittels Zentrifugen gewonnen. Er enthält dann weniger trübende Bestandteile; auch werden dabei die Kerne nicht zerdrückt, so dass deren unangenehm bitterliche Extraktivstoffe nicht mit in den Saft übergehen.

Künstlicher Saft wird durch Lösen von Zitronensäure in Wasser und Gelbfärben der Lösung erhalten.

Prüfung: Hensel und Prinke (Chem. Ztg. 1904 Rep. 39) geben an:

Ein reiner, konservierter, aus reifen frischen Zitronen gepresster Saft hat nicht unter 5,2 und nicht über 7,6 % Säure. 100 g Naturzitronensaft müssen durch 16 g Salmiakgeist (10 %) rotbraun gefärbt werden durch die natürlichen Farbstoffe des Zitronensaftes. Durch Chlorbaryum darf er nicht getrübt werden; 100 ccm, mit 40 ccm Alkohol überschichtet, müssen infolge der vorhandenen Pektin- und Eiweissstoffe eine weisse Zone geben.

Zitronensaft:

Villacher Fruchtkonservenfabrik Dr. Ernst Kumpf, Villach i. Kärnten.

Zitronensäure (*Acidum citricum*). Dreibasische Säure $C_6H_8O_7$ von der Konstitution

$$\begin{array}{l} CH_2 . CO_2H \\ | \\ CH(OH) . CO_2H . \\ | \\ CH_2 . CO_2H \end{array}$$

Man gewinnt sie aus dem Zitronensaft, indem man diesen fast bis zum Sieden erhitzt und unter beständigem Rühren mit fein verteilter Kreide versetzt, wobei das unlösliche Calciumzitrat ausfällt. Im weiteren gleicht die Fabrikation vollständig derjenigen der Weinsäure (s. d.), d. h. das Calciumzitrat wird für sich mit H_2SO_4 zersetzt, worauf die abgezogene Lösung erst bis zur Ausfällung des $CaSO_4$ konzentriert und dann für sich weiter eingedampft wird. Die hierauf in den Kristallisiergefässen gewonnene, noch mehr oder weniger gefärbte rohe Zitronensäure wird zur Reinigung in möglichst wenig heissem H_2O gelöst, durch Knochenkohle filtriert und dann der Kristallisation überlassen.

In neuester Zeit stellt man sie auch durch Vergären von Traubenzucker mittels besonderer Pilze (*Citromyces glaber* und *Citromyces Pfefferianus*) technisch dar; die Ausbeute beträgt etwa 55 % des Traubenzuckers.

Reine Zitronensäure kristallisiert mit 1 mol. H_2O, löst sich bei 15° in ⅔ T., bei 100° in ½ T. H_2O; in Alkohol ist sie schwer löslich. Mit Kalkwasser gibt sie nicht in der Kälte sondern erst beim Aufkochen einen Niederschlag; ihr saures Kaliumsalz ist im Gegensatz zu dem der Weinsäure leicht löslich. Man benutzt sie und ihre Salze in der Färberei, in der Medizin und zu Genusszwecken.

Prüfung: Zur Gehaltsbestimmung titriert man die Lösung mit N-Kalilauge und Phenolphtalein; 1 ccm Normallauge entspricht 0,07003 g Zitronensäure. Die Unterscheidung und Trennung von Weinsäure führt man mittels des schwerlöslichen Kaliumbitartrats aus; zur Erkennung und Bestimmung etwa vorhandener Oxalsäure dient die Unlöslichkeit des Calciumoxalats in kalten Lösungen, aus denen Calciumzitrat nicht ausfällt.

Die Prüfung der Zitronensäure auf Verunreinigungen erfogt genau so wie bei der Weinsäure (s. d.). — Vgl. auch D. A. V.

Zitronensäure, krist., z. Z.	% kg	Mk. 450,00
„ chem. rein, krist., D. A. V	% „	„ 475,00
„ „ „ Pulver, D. A. V	% „	„ 485,00

Zitronensäure:

Chemische Fabrik Budenheim Ludwig Utz, Mainz, Bahnhofsplatz 4.
Chemische Fabrik vorm. Goldenberg, Geromont & Cie. in Winkel, Kaufm. Büro Wiesbaden.
Holler & Co., Hamburg I, Alsterdamm 12/13.
Lehmann & Voss, Hamburg (s. Inserate).

Anlagen zur Herstellung von Zitronensäure:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Rudolf Heinz, G. m. b. H., Technisches Büro, Hannover, Gerberstr. 29.
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (siehe Anzeige im Anzeigenanhang).
Techn. Büro für die chem. Industrie Ludwig Wickop, Chemiker-Ing., Berlin-Wilmersdorf.

Anlagen zur Herstellung von Zitronensäure richtet ein:

Otto Krueger vorm. G. Krueger, Biebrich a. Rh. (s. Inserat unter „Chem. Fabrikeinrichtungen").

Zitronensaures Eisen:

Dr. Paul Lohmann, Chemische Fabrik, Hameln a. d. Weser.

Zitrophen = Zitronensäuretriphenetidid. Zur Darstellung erhitzt man 1 T. Zitronensäure mit 2 T. p-Phenetidin unter Zusatz wasserentziehender Mittel, wäscht das Reaktionsprodukt mit sehr verdünnter Natronlauge und kristallisiert aus heissem H_2O um.

Weisses kristallinisches Pulver, schwer in kaltem, etwas leichter in heissem H_2O lösl.; Sch. P. 181°. Man verwendet es medizinisch und zwar innerlich gegen Fieber, bei Neuralgien u. s. w.

Zitrophen . . . . . H Mk. 7,25; 1 kg Mk. 68,00

Zitrospirin. Ein Gemisch, das Azetylsalizylsäure, Koffein und Morphin enthält und als Beruhigungs- und Fiebermittel bei Ischias, Rheumatismus, Migräne und Influenza gegeben werden soll.

Zuckerarten (vgl. den Artikel „Kohlehydrate). Man scheidet die Zuckerarten gewöhnlich in die Gruppe des Traubenzuckers und die des Rohrzuckers. Die der Traubenzuckergruppe angehörenden Zuckerarten (Hexosen, Glukosen, Saccharide) haben die Rohzusammensetzung $C_6H_{12}O_6$, während den Gliedern der Rohrzuckergruppe (Disaccharide) die Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ zukommt.

Die Hexosen sind süss schmeckende, meist kristallisierende, in H_2O sehr leicht lösliche Verbindungen, unlöslich in Äther, schwer löslich in absol. Alkohol. Dem Charakter nach sind es fünfwertige Aldehyd- oder Ketonalkohole; die meisten sind gärungsfähig. Zu den Hexosen gehören Traubenzucker (Dextrose, Glukose), Mannose, Galaktose, Lävulose (Fruchtzucker, Fructose) und mannigfache nicht natürlich vorkommende, aber synthetisch dargestellte Verbindungen. Der Stärkezucker (s. d.) auch Kartoffelzucker genannt, ist nicht reiner Traubenzucker, sondern enthält ausserdem Dextrin (s. d.) und unvergärbare Substanzen.

In die Gruppe des Rohrzuckers gehören alle diejenigen Verbindungen der Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_{11}$, welche durch Einwirkung verdünnter Säuren unter Wasseraufnahme in Hexosen $C_6H_{12}O_6$ übergeführt werden. Die Verbindungen dieser Gruppe kristallisieren leichter und sind beständiger als die Hexosen; im übrigen schmecken sie wie diese meist süss, sind leicht löslich in H_2O u. s. w. Mit Ausnahme von Maltose gären sie nicht direkt sondern erst nach vorhergegangener Spaltung zu Hexosen; sie sind optisch aktiv. Die Spaltung der Rohrzuckergruppe, welche beim Kochen mit verd. Mineralsäuren oder bei Einwirkung von Enzymen (z. B. Diastase des Malzes) erfolgt, entspricht der Gleichung $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2\,C_6H_{12}O_6$, jedoch entstehen hierbei gewöhnlich nicht 2 mol. einer Hexose, sondern je 1 mol. zweier verschiedener Hexosen. So spaltet sich Rohrzucker in gleiche Moleküle Glukose und Fruktose, während Milchzucker in Glukose und Galaktose zerfällt; nur die

Maltose bildet bei der Spaltung 2 mol. Glukose. Das bei der Spaltung (Inversion) des Rohrzuckers erhaltene Gemenge von Glukose und Fruktose wird Invertzucker genannt, weil es die Polarisationsebene des Lichtes links dreht, während der Rohrzucker umgekehrt rechtsdrehend ist. Die wichtigsten Glieder der Rohrzuckergruppe sind: Rohrzucker (Saccharose), weiter Milchzucker (Laktose) und schliesslich Malzzucker (Maltose). Der Rohrzucker wird auch wohl als Rübenzucker bezeichnet, da er nicht nur aus dem Zuckerrohr (Saccharum), sondern vornehmlich aus dem Saft der Runkelrüben gewonnen wird.

Im einzelnen siehe die Artikel „Invertzucker", „Fruchtzucker", „Milchzucker", „Stärkezucker" und „Zuckerfabrikation" sowie auch „Melasse".

Zuckerfabrikation. Die Fabrikation des Rohr- oder Rübenzuckers (vgl. unter „Zuckerarten") geschieht in Deutschland beinahe ausschliesslich aus dem Saft der Runkelrübe, d. h. der Wurzel einer durch Kultur veredelten Abart von *Beta maritima*.

Die Rüben werden gewaschen, wozu man sich der Trommelwaschmaschinen oder Quirlwaschmaschinen bedient. Dann erfolgt die Zerkleinerung der Rüben, und zwar zerkleinert man dieselben seit Einführung des Diffusionsverfahrens nicht mehr zu einem feinen Brei, sondern zerschneidet sie in lange dünne Schnitzel von 0,5—1 mm Dicke; die Zerkleinerung besorgen die Schnitzelmaschinen verschiedener Konstruktion.

Die eigentliche Saftgewinnung erfolgt durch das Diffusionsverfahren, das auf dem Vorgang der Osmose oder Membrandiffusion beruht: Befindet sich Zuckerlösung in einem aus pflanzlicher oder tierischer Membran gebildeten Gefäss und steht letzteres in einem Gefäss mit Wasser, so diffundieren Zuckermoleküle durch die Membran nach aussen in das Wasser (Exosmose), während umgekehrt Wassermoleküle von aussen nach innen treten (Endosmose); die Diffusion hört erst auf, wenn die spez. Gew. der Flüssigkeiten innen und aussen gleich geworden sind. Der Diffusion unterliegt nicht nur Zucker sondern alle kristallisationsfähigen Körper (Kristalloide), während nicht kristallisierende Körper (Kolloide), wie Eiweiss, Gummi, Pektinstoffe u. s. w., die Membran fast gar nicht zu durchdringen vermögen.

In der Runkelrübe befindet sich der Zuckersaft in einzelnen, von Membranen begrenzten Zellen, und wenn man die Rübenschnitzel (welche im grossen ganzen als Zellenreihen angesehen werden können) mit Wasser in Berührung bringt, so werden die Schnitzel durch den Vorgang der Diffusion ausgelaugt, d. h. der Zucker tritt in das Wasser über.

Zur Gewinnung des Zuckersaftes werden die Rübenschnitzel in mehreren, zu einer Diffusionsbatterie vereinigten Metallgefässen (Diffuseuren) der Einwirkung von warmem Wasser ausgesetzt, und der erhaltene Saft wird abgeführt. Die Diffuseure sind zylindrisch und allseitig geschlossen; sie haben einen doppelten Boden, ein oberes Zuleitungs- und ein unteres Ableitungsrohr und sind so zur Batterie verbunden, dass das Wasser in Gefäss 1 einfliesst, die verdünnte Zuckerlösung von da nach Gefäss 2 und aus diesem weiter nach Gefäss 3 u. s. w. gelangt; aus dem letzten Diffuseur der Batterie tritt ziemlich konzentrierter Zuckersaft heraus. Ist Gefäss 1 ausgelaugt, so wird dasselbe ausgeschaltet, mit frischen Schnitzeln beschickt und als letztes in die Batterie eingefügt; es fliesst dann reines Wasser zuerst nach 2, der Saft von da nach 3 u., s. w., schliesslich von Gefäss 12 nach 1, wo er die Batterie verlässt. So verläuft der Kreisprozess weiter, so dass jedes Gefäss alle Stadien der Diffusion durchmacht. Beim Übersteigen des Saftes von einem zum andern Gefäss wird derselbe durch indirekten Dampf wieder soweit angewärmt, dass er immer auf einer Temperatur zwischen 55° und 75° verbleibt. Die Diffusionsbatterie umfasst gewöhnlich 10—16 Diffuseure von 3—12 cbm Inhalt.

Die ausgelaugten Schnitzel werden in Schnitzelpressen ausgepresst und dann als Futtermittel benutzt (siehe „Futterstoffe"); sie dürfen nicht

mehr als 0,4 % Zucker enthalten. Auf 100 kg Rüben zieht man etwa 160 l Saft ab.

Eine neue Methode der Saftgewinnung, das sogenannte Steffensche Brühverfahren (D. R. P. 149 593 und 153 859), besteht darin, dass die in Scheiben geschnittenen Rüben mit Wasser von 95° C. eingebrüht und dann abgepresst werden; hierbei geben die Rüben etwa 70 % ihres Saftes ab, während 30 % im Rückstande verbleiben und nach dem Trocknen als Viehfutter verwendet werden sollen. Die Behauptung, dass trotzdem mehr Zucker als beim Diffusionsverfahren gewonnen würde, ist inzwischen von seiten zahlreicher Fachleute widerlegt worden. Immerhin ist nicht zu leugnen, dass sich das Brühverfahren in den letzten Jahren eine nicht unerhebliche Bedeutung zu verschaffen gewusst hat. —

Nach dem D. R. P. 146 871 erhält man den Zuckersaft in reinerem, kristallfähigerem Zustande, wenn man dem Diffusionswasser Formaldehyd zusetzt, und zwar etwa 0,0025 % der frischen Schnitzel. —

Der Rohsaft enthält neben Zucker Salze, Markbestandteile, Farbstoffe, Eiweiss- und Schleimstoffe. Säuren und sonstige Verunreinigungen, die entfernt werden müssen, weil bei ihrer Gegenwart der Zucker nicht auskristallisiert. Die Saftreinigung besteht in der Scheidung und der Saturation, d. h. man behandelt den Saft in der Wärme mit gebranntem Kalk (Scheidung) und entfernt den Überschuss an CaO mit Kohlensäure und schwefliger Säure (Saturation). Früher schied man zuerst mit CaO und saturierte dann mit CO_2, während man jetzt beides vereinigt und darauf mit SO_2 nachsaturiert (Saturationsscheidung).

Der Kalk wird in Form von Kalkmilch verwendet; der Prozess geschieht in Scheide- oder Saturationspfannen, d. h. viereckigen, geschlossenen, eisernen Kästen mit stark nach vorn geneigtem Boden, in denen eine Dampfschlange zur Erwärmung liegt, während die eingeleitete Kohlensäure am Boden aus vielen kleinen Öffnungen in die Höhe steigt; durch ein Ablassventil kann der in der Pfanne gebildete Schlamm abgelassen werden.

Bei der Scheidung geht der Kalk der Kalkmilch zunächst in Calciumsaccharat über, welches besonders reaktionsfähig ist. Die organischen Säuren werden als unlösliche Kalksalze gefällt, ebenso ein Teil der mineralischen Saftbestandteile, und auch der Farbstoff wird zersetzt und gefällt; die stickstoffhaltigen Verbindungen, wie Glutamin, Asparagin u. s. w., werden in Ammoniak und Amidosäuren übergeführt. Die gleichzeitig eintretende Kohlensäure fällt den überschüssigen Kalk als $CaCO_3$, und alle diese verschiedenen Niederschläge zusammen bilden den Scheideschlamm.

Die Scheidung erfolgt, indem man den auf ca. 60° vorgewärmten, die Pfanne halb füllenden Saft mit Kalkmilch (auf 100 kg Rüben 2—3 kg frischem Ätzkalk) versetzt und dann Kohlensäure und Dampf einleitet, so dass die Temperatur schliesslich 85—90° beträgt; nach der ersten Saturation muss der Saft noch schwach alkalisch sein. Der Saft wird filtriert und bildet dann eine hellgelbe, klare, ammoniakalisch riechende Flüssigkeit. Man wiederholt den Prozess 1—2 mal; wird der Saft nicht über Knochenkohle filtriert, so wird, wie oben erwähnt, mittels schwefliger Säure nachsaturiert. Neuerdings führt man die Scheidung und Saturation teilweise auch wieder getrennt aus. Ätzkalk und Kohlensäure gewinnt man in den Zuckerfabriken selbst durch Brennen von Kalksteinen ($CaCO_3$) in geeigneten Öfen, welche das Auffangen der abziehenden CO_2 gestatten; letztere wird zur Reinigung und Kühlung durch Waschgefässe mit H_2O geleitet und dann in die Saturationspfannen gedrückt. Die Filtration des Saftes zur Trennung vom Scheideschlamm geschieht meistens durch Filterpressen, seltner über Kies, Holzwolle u. s. w.; dagegen ist die früher gebräuchliche Filtration über Knochenkohle jetzt nur noch für die Raffination üblich.

Zur Reinigung des Rohsaftes sind ausserordentlich zahlreiche andere Verfahren empfohlen worden, die sich aber sämtlich kaum einzuführen scheinen. Das D. R. P. 131 875 lässt dem Saft gepulvertes Mangansuperoxyd bei etwa 60° zusetzen (auf den Saft aus 100 kg Rüben werden neben 1,4 kg Ätzkalk 50 g MnO_2 zugesetzt) und das Gemisch dann unter beständiger Zirkulation der

Flüssigkeit mit einem Strom von 5 V. und 1 Amp. auf 1 qcm Elektrodenfläche elektrolysieren; das MnO_2 soll hierbei die Bildung von O an der Anode und die Oxydation der Nichtzuckerstoffe befördern.

Andere hierhergehörige Vorschläge sind z. B. der von Lehmkuhl, wonach man geringe Mengen Aluminiumsulfat verwendet, während Berkefeld 1 %ige schweflige Säure bei 90° C. einwirken lässt. Wéry empfiehlt Baryt mit schwefliger Säure, Rembert Baryumaluminat, Wagner Phosphorsäure u. s. w. —

Der gereinigte Saft (Dünnsaft) wird nun eingedampft; hierbei unterscheidet man 2 Phasen, nämlich das Verdampfen des Dünnsaftes zu Dicksaft (ca. 50 Saccharometergrade) und das Verkochen des Dicksaftes zu Füllmasse, die entweder einen Kristallbrei oder eine übersättigte Zuckerlösung mit mehr als 90 % Trockensubstanz darstellt.

Das Eindampfen geschieht unter vermindertem Drucke (im Vakuum) unterhalb 100°; es sind 2 oder 3 Vakuumapparate so kombiniert, dass die vom Saft abgegebenen Dämpfe zur Erwärmung des Saftes in dem folgenden Verdampfkörper dienen; im übrigen geschieht die Erwärmung durch Dampf. Ist der Saft genügend weit eingedampft, so wird er aus dem Dünnsaftkörper in den damit verbundenen Dicksaftkörper hineingetrieben, wo das Verdampfen weiter fortgesetzt wird. Der schliesslich erhaltene Dicksaft wird zunächst nochmals in der Wärme filtriert und dann eingekocht.

Beim Einkochen unterscheidet man Kochen auf Korn und Blankkochen. Bei ersterem erfolgt die Kristallbildung während des Kochens, so dass schliesslich ein steifer Kristallblei resultiert; das Kochen auf Korn wird meistens angewendet, doch ist es nur bei reinen Lösungen, die höchstens 20 % Nichtzucker enthalten, ausführbar. Beim Blankkochen dagegen erhält man eine klare (übersättigte) Lösung, die erst beim Abkühlen Kristalle ausscheidet. Auch das Einkochen geschieht im Vakuum, wobei mit indirektem Dampf geheizt wird. Will man blankkochen, so setzt man das Verdampfen soweit fort, bis eine Probe zwischen den Fingern einen Faden von bestimmter Länge gibt, und lässt dann die noch vollständig klare Füllmasse in grosse eiserne Kästen ab, worin die Kristallisation erfolgt.

Beim Kochen auf Korn verfährt man anfangs ganz ebenso, dann aber zieht man in den Verdampfkörper recht häufig frischen Dicksaft nach und dampft wieder ein, wobei die Luftverdünnung so reguliert wird, dass der Saft eine Temperatur von 60—70° hat. Schliesslich vermag der Saft nicht mehr sämtlichen Zucker in Lösung zu halten, und die Kristallbildung beginnt. Durch mehr oder weniger häufiges Nachziehen bestimmter Mengen von Dicksaft, durch langsames ruhiges Kochen oder durch starkes Aufwallenlassen der Flüssigkeit kann der Sieder die Ausbildung der Kristalle regeln, d. h. ein gröberes oder feineres Korn erzielen.

Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Füllmasse wird in grosse eiserne Kästen abgelassen. Die blankgekochte Masse kristallisiert, wie gesagt, in diesen Kästen erst aus, während die auf Korn gekochte Masse darin ihre Kristallisation vollendet. In jedem Falle erhält man einen dicken Brei von Zuckerkristallen mit anhängendem Sirup. Der Brei wird zerkleinert, mit anderm Sirup verdünnt und dann in Zentrifugen abgeschleudert. Durch weiteres Einkochen des abgeschleuderten Sirups erhält man ein Produkt zweiter, und auf dieselbe Weise von diesem später ein Produkt dritter Qualität. Als Rückstand erhält man zuletzt einen schwerflüssigen, dunkelbraunen, widerlich riechenden und schmeckenden Sirup, die Melasse, welche 45—50 % Zucker enthält. Letzterer kristallisiert daraus nicht mehr, weil zu grosse Mengen von Fremdstoffen zugegen sind. Man benutzte deshalb früher die Melasse ausschliesslich zur Fabrikation von Spiritus (s. d.), während man es jetzt gelernt hat, noch den grössten Teil des Zuckers aus der Melasse abzuscheiden. Über die Melassen-Entzuckerung siehe den Artikel „Melasse".

Der aus der Füllmasse erhaltene Rohzucker ist noch gelb gefärbt und hat einen wenig angenehmen Geruch und Geschmack. Die Reinigung (Raf-

fination) geschieht in besonderen Zuckerraffinerien; man gewinnt in diesen den Konsumzucker, der weder unangenehm riecht noch schmeckt, noch auch Gelbfärbung zeigt, also zum Genuss geeignet ist.

Zwei Methoden sind es, nach denen man vom Rohzucker zum Konsumzucker gelangt. Die erste Methode besteht in dem sogenannten Decken, d. h. man übergiesst die Zuckerkristalle mit reiner Zuckerlösung und verdrängt so nach und nach den Sirup, welcher den Kristallen des Rohzuckers anhaftet, vollständig. Die Zuckerlösung erhält man durch Übergiessen des ersten Produktes (Rohzucker erster Qualität) mit Wasser. Früher liess man die Zuckerlösung durch die Rohzuckermasse einfach durchsickern und wiederholte das Verfahren solange, bis der unreine Sirup entfernt war und reine Zuckerlösung abfloss; jetzt bedient man sich zu demselben Zwecke ausschliesslich der Zentrifugen.

Die zweite Methode der Zuckerraffination besteht in einer Filtration durch Kohle, die recht langsam und bei hoher Temperatur vorsichgehen muss. Man bedient sich hoher Filterzylinder füllt dieselben mit Knochenkohle, heizt die Zylinder durch hindurchströmenden Dampf stark an und lässt dann den durch Auflösen des Rohzuckers in Wasser erhaltenen Sirup in die Filter gelangen. Der unten abfliessende filtrierte Dicksaft (Klärsel) wird im Vakuum auf Korn verkocht. Für die Filtration ist nur frische Knochenkohle brauchbar; nach mehrfachem Gebrauch wirkt die Kohle nicht mehr genügend und muss „wiederbelebt" werden, wofür zahlreiche Reinigungsverfahren (Behandlung mit Salzsäure, Gärenlassen u. s. w.) im Gebrauch sind.

Neuerdings lässt man der Filtration gewöhnlich eine Vorreinigung vorangehen, indem man den Rohzucker zentrifugiert, ihn in der Wärme deckt und dann erst aus dem Rohzucker eine dicke Lösung herstellt. Diese wird mit Kalk als Klärmittel versetzt, dann durch Filterpressen filtriert und nun erst der Filtration über Kohle unterworfen. Ja, endlich ist die Knochenkohle überhaupt fast überflüssig geworden, indem man an ihre Stelle die Filtration durch Filterpressen hat treten lassen.

Die Konsumzuckerarten sind Melis, Farin, Kristallzucker und Kandiszucker. Der Meliszucker ist eine dichte Masse verwachsener Kristalle; es gehört hierher der Hutzucker (Brotzucker), der Pilézucker und der Würfelzucker. Unter Farin versteht man fein gemahlenen Zucker, unter Kristallzucker einzelne kleine Kristalle und unter Kandiszucker grosse Kristalle.

Bei der Melisdarstellung kocht man auf Korn, und zwar bei möglichst niedriger Temp. Um die schwach gelbliche Farbe zu verdecken, setzt man der Masse etwas von dem blauen Farbstoff Ultramarin zu, nämlich 50 g auf je 100 000 kg Füllmasse. Die fertig auf Korn gekochte Masse wird nach dem Verlassen des Vakuumkochers in Pfannen auf fast 90° erwärmt, wobei sich die kleineren Kristalle im Sirup lösen. Dann giesst man die Masse in die auf die Spitze gestellten eisernen konischen Hutformen und lässt die Masse darin durch sehr allmähliche Abkühlung langsam erstarren. Darauf öffnet man den Verschluss an der Spitze der Form, so dass der Sirup abfliesst, und deckt die Brote, indem man von oben (an der Basis des Zuckerkegels) Zuckerlösungen von immer mehr zunehmender Reinheit aufgiesst, bis alle Unreinigkeiten verdrängt sind. Besondere Nutschbatterien saugen noch einen grossen Teil der anhaftenden Feuchtigkeit bzw. Zuckerlösung ab. Die Brote müssen aber noch vollständig getrocknet werden. Dies geschieht in den Trockenstuben oder in Vakuumtrockenapparaten, die Passburg 1885 in die Zuckerindustrie eingeführt hat. Die Vakuumtrocknung gestattet eine schnelle, vollkommene Wasserentziehung, ohne dass dabei die Brote Schaden leiden. Allerdings leiden die loseren und feinkörnigeren Brote deutscher Raffinerien, sobald sie unter Vakuum zu schnell getrocknet werden, durch Risse und Sprünge. Hierin liegt der Grund, dass das Vakuumtrockenverfahren in den deutschen Raffinerien sich schwer einführen liess. Durch weitere Aus-

bildung des Verfahrens mittels Zusatzes von Vorwärmkammern sind aber auch diese Schwierigkeiten überwunden.

Der Pilé- und Würfelzucker wird derart dargestellt, dass die grobkörnige Füllmasse zentrifugiert und gedeckt wird, worauf man sie in der Zentrifuge zu Broten erhärten lässt, falls Pilézucker (Stückenzucker) gewonnen werden soll, während man die Masse für die Fabrikation von Würfelzucker zu Platten oder Stäben presst. Aus den grossen Brocken stellt man den Pilézucker in besonderen Pilébrechwerken dar, welche die Zerkleinerung in geeigneter Weise besorgen. Der Würfelzucker wird aus den Platten oder Stäben in sogenannten Knipsmaschinen erhalten.

Der Farin, d. h. der gepulverte Zucker, wird meistens aus Zuckerabfällen und Ausschussbroten durch Mahlen gewonnen; nicht selten stellt man ihn auch aus auf Korn verkochter Füllmasse direkt in der Zentrifuge dar.

Der bei uns weniger gebräuchliche Kristallzucker (er wird in Deutschland meist nur zur Verzierung von Backwaren verwendet) wird durch langsames Kochen bei niedriger Temperatur und geringem Druck, Zentrifugieren, Decken und Trocknen erhalten.

Den Kandiszucker, d. h. grosse Zuckerkristalle, erhält man aus blank gekochter Füllmasse, indem man diese in konischen Kristallisiergefässen allmählich abkühlen lässt; die Kristalle setzen sich dabei an Zwirnsfäden, die durch die Kristallisiergefässe gespannt sind, ab. Aus Rübenzucker lässt sich nur weisser Kandis herstellen, da der rohe braune durch den Gehalt an Sirup einen unangenehmen Geschmack hat. Will man braunen Kandis gewinnen, so färbt man die raffinierte Masse mit Zuckerkulör. Echter wohlschmeckender brauner Kandis kann nur aus wahrem Rohrzucker (aus Zuckerrohr) erhalten werden.

Volumgew. von Rohrzuckerlösungen bei + 15° (Scheibler):

%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.
0	1,00000	13	1,05293	26	1,11101	39	1,17470	52	1,24444	65	1,32067
1	1,00390	14	1,05721	27	1,11571	40	1,17985	53	1,25007	66	1,32682
2	1,00783	15	1,06152	28	1,12044	41	1,18503	54	1,25574	67	1,33301
3	1,01178	16	1,06586	29	1,12520	42	1,19024	55	1,26144	68	1,33923
4	1,01576	17	1,07023	30	1,12999	43	1,19550	56	1,26718	69	1,34550
5	1,01978	18	1,07464	31	1,13482	44	1,20079	57	1,27297	70	1,35182
6	1,02382	19	1,07907	32	1,13969	45	1,20611	58	1,27879	71	1,35817
7	1,02789	20	1,08354	33	1,14458	46	1,21147	59	1,28465	72	1,36457
8	1,03199	21	1,08804	34	1,14952	47	1,21687	60	1,29056	73	1,37101
9	1,03611	22	1,09257	35	1,15448	48	1,22231	61	1,29650	74	1,37749
10	1,04027	23	1,09713	36	1,15949	49	1,22779	62	1,30248	75	1,38401
11	1,04446	24	1,10173	37	1,16452	50	1,23330	63	1,30850		
12	1,04868	25	1,10635	38	1,16960	51	1,23585	64	1,31457		

Über die Fabrikation anderer Zuckerarten siehe die Artikel „Invertzucker", „Milchzucker" und „Stärkezucker".

Da die Verzuckerung von Holz nur zu dem Zwecke vorgenommen wird, die so gewonnene Glykose weiter zu Alkohol zu vergären, so sind die betreffenden Verfahren im Artikel „Spiritus" erörtert.

Neues Refraktometer zur Trockensubstanz-Bestimmung in Zuckersäften, Melassen u. s. w.:

Carl Zeiss, Jena. Prospekt Mess 297.

Zuckerfabrikations-Apparate:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6b (s. Inserate). | Wegelin & Hübner, Akt.-Ges., Halle a. d. Saale.

Vakuumverdampfapparate für die Zuckerfabrikation:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau, Bez. Dresden. | Emil Passburg, Maschinenfabrik, Berlin NW. 23.

Kristallisatoren und Trockenapparate für die Zuckerfabrikation:
Emil Passburg, Maschinenfabrik, Berlin NW. 23.

Zerkleinerungsmaschinen für Zucker, Kalk und Strontianit:
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Zuckerlöser aus Steinzeug:
Franz Gerhardt, Steinzeug- und Tonwarenfabrik, Schönebeck a. E.

Zuckerkulör (Couleur; Karamel; gebrannter Zucker; Zuckertinktur). Zur Darstellung wird Stärkezucker oder Stärkesirup (siehe unter „Stärkezucker") in eisernen Rührkesseln geschmolzen; vielfach setzt man dabei 1—3 % Soda oder Ätznatron zu. Je höher die Erhitzungstemperatur ist, um so besser löst sich das erhaltene Produkt in Weingeist, doch darf die Temperatur von 200° nicht überschritten werden. Nach Beendigung des Schmelzprozesses setzt man 50 % der Masse an heissem Wasser zu und filtriert durch Kohle. Nach dem Erkalten bildet die Zuckerkulör eine braune, zäh-sirupöse Masse, die sich mit tief braungelber Farbe in H_2O und Alkohol löst und wegen ihres starken Färbevermögens zum Färben von Likören, Essig, Spiritus, Bier u. s. w. dient.

Auch die sogenannte Kaffee-Essenz (s. d.) ist nichts anders als Karamel.

Biercouleur:
Norddeutsche Kartoffelmehl-Fabrik m. b. H., Cüstrin-Neustadt.

Zugmesser für Feuerungsanlagen

In Dosengehäuse mit Skala	Mk. 36,00
mit Schreibvorrichtung	„ 210,00

Zugmesser:
Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden 21, Ludwig Hartmannstr. 21.

Zuckersäure. Im Handel versteht man darunter Oxalsäure (s. d.).

Zuckerwaren siehe „Konditorwaren".

Zündhölzer (Reibzündhölzchen; Feuerzeuge). Man unterscheidet Phosphor-Zündhölzer, die sich durch einfaches Reiben an beliebiger Fläche entzünden, und Sicherheits- oder sog. Schwedische Zündhölzer, die in den Zündköpfen selbst keinen Phosphor enthalten und sich nur an besonders präparierten Anstrichflächen entzünden. Zu diesen beiden Klassen von Zündhölzern ist in neuerer Zeit noch eine dritte getreten; es sind dies Hölzer, die keinen weissen bezw. gelben (giftigen) Phosphor enthalten und sich dennoch an jeder beliebigen Reibfläche entzünden lassen.

Zur Herstellung der Phosphor-Zündhölzer wurde das Holz der Tanne, Kiefer und Fichte, seltener das der Espe, Linde oder Weide verwendet, während für Sicherheits-Zündhölzer fast ausschliesslich die Espe verarbeitet wird und nur für weniger gute Ware andere Pappelarten, oder Linde, Weide und Kiefer.

Der Holzdraht für Phosphor-Zündhölzer wird meistens mittels besonders konstruierter Hobelmaschinen hergestellt, solcher für Sicherheits-Zündhölzer ausschliesslich durch Schäl- und Abschlagmaschinen, indem auf der Schälmaschine ein Band in der Stärke des Zündholzes abgeschält wird, welches, mit anderen gleichen Bändern zu grösseren Paketen vereinigt, auf der Abschlagmaschine in einzelne Hölzchen zerteilt wird. Gehobelter Holzdraht kann für Sicherheits-Zündhölzer nicht verwendet werden, weil er beim Hobeln gepresst wird und deshalb nicht porös genug ist, um das Paraffin einzusaugen. Holzdraht für bessere Sicherheits-Zündhölzer wird vor der weiteren Verarbeitung mit einer 1 %igen Lösung von Ammoniumphosphat imprägniert, um das Nachglimmen zu vermeiden; der Imprägnierungsflüssigkeit setzt man einen

in Wasser löslichen Farbstoff, meistens Rhodamin oder Ponceau, zwecks Färbens der Hölzer zu.

Der Holzdraht wird nach dem Trocknen mittels Maschinen in sog. Tunkrahmen gespannt, in welchen die Hölzchen auf ca. 1 cm Abstand von einander isoliert stehen. In diesen Rahmen werden die Hölzchen alsdann in Schwefel getaucht, wenn es sich um gewöhnliche Phosphor-Zündhölzer handelt, oder in Paraffin, wenn bessere Phosphorhölzer oder Paraffin-Zündhölzr fabriziert werden sollen. Dieses „Schwefeln" oder „Paraffinieren" ist notwendig, um die zur Entzündung des Holzes erforderliche Flammenbildung herbeizuführen, da die durch die Entzündung des Zündkopfes selbst erzielte Flamme allein zur Entzündung der Hölzchen nicht ausreicht.

Die Zündköpfe der gewöhnlichen geschwefelten Phosphorhölzer enthalten, neben ca. 38 % Leim, Gummi oder Dextrin als Bindemittel, 20 % weissen Phosphor sowie 38 % Kreide oder Zinkweiss als Füllstoff, der dazu dient, die Entzündung zu verlangsamen, und 4 % venetianischem Terpentin.

Bessere Phosphorhölzer, z. B. die Vulkan- oder Sicherheitshölzer, enthalten nur 6—7 % weissen Phosphor und daneben noch Bleisuperoxyd oder Bleinitrat. Eine besondere Art Phosphor-Zündhölzer sind die sog. Paraffinhölzer, auch Magenta-Zündhölzer oder Parlor Matches genannt, welche, neben ca. 27 % Leim und Gummi als Bindemittel, 6—7 % Phosphor, ca. 36 % Kaliumchlorat und ca. 30 % Füllstoff (meistens Zinkweiss und Glasmehl) enthalten.

Die Zündmasse der Sicherheits-Zündhölzer besteht aus 15—16 % Leim und Gummi als Bindemittel, 45—55 % Kaliumchlorat, ca. 5 % Kaliumchromat, ca. 5 % gemahlenem Schwefel und ca. 25—30 % Füllstoff und Farbe; als Füllstoff dienen Zinkweiss, Glasmehl, Infusorienerde, Kreide, als Farbe Caput mortuum für braune, Rhodamin für rote Zündmasse. Für gelbe Massen bleibt der Farbstoff weg; dafür nimmt man etwas Kaliumchromat und Schwefel. Manche Fabriken verwenden noch Baryumchromat.

Die Reibfläche der Schachteln der Sicherheits-Zündhölzer besteht aus ca. 23 % Gummi oder Leim als Bindemittel, ca. 53 % amorphem (rotem, ungiftigem) Phosphor, 10 % dreifach Schwefelantimon und ca. 13 % Kienruss oder Kasseler Braun als Farbe und Füllstoff.

Von geringen Änderungen abgesehen, die manchmal noch als ein Geheimnis der betreffenden Fabriken behandelt werden, sind alle Zündmassen nach obigen Vorschriften in den angegebenen Verhältnissen zusammengesetzt. Bei der Herstellung der Massen ist nach bestimmten Vorschriften bezüglich Auflösens und Temperatur des Bindemittels zu verfahren; die Masse der Sicherheits-Zündhölzer muss sehr sorgfältig gemischt und wiederholt gemahlen werden, ebenso die Anstrichmasse für Schachteln. Die Zubereitung der Phosphorzündmassen darf nur in besonderen, luftdicht verschliessbaren Gefässen vorgenommen werden. —

Es kann nicht geleugnet werden, dass der Gebrauch der sogenannten Sicherheitszündhölzer mit mancherlei Unbequemlichkeiten verknüpft ist, eben weil diese Hölzer sich nur an besonders präparierten Reibflächen entzünden lassen. Auf der andern Seite sind die gewöhnlichen Phosphorhölzer giftig, so dass ihre Anfertigung und Verwendung in immer mehr Ländern verboten wird. Auch in Deutschland ist das darauf bezügliche Gesetz mit dem 1. Januar 1908 in Kraft getreten, so dass weisser oder gelber Phosphor zur Herstellung von Zündhölzern und andern Zündwaren nicht mehr verwendet werden darf. Zündwaren, die unter Verwendung von weissem oder gelbem Phosphor hergestellt sind, dürfen nicht mehr feilgehalten, verkauft, in Verkehr gebracht oder in das deutsche Zollinland eingeführt werden.

Diesem, zwar jetzt erst in Kraft getretenen, aber schon vor einigen Jahren erlassenen Gesetz gegenüber wurden von allen Seiten Versuche angestellt, ein an jeder Reibfläche entzündbares, von weissem Phosphor freies Zündholz herzustellen; lange Zeit blieben diese Versuche vergeblich, und keines der vielen patentierten und offerierten Rezepte wollte sich als brauchbar erweisen. Auch der von der französischen Monopol-Verwaltung benutzten

Masse von Cahen & Sevère, die statt des gewöhnlichen Phosphors Phosphorsesquisulfid vorschreiben, haften sowohl bei der Verarbeitung wie bei dem Gebrauch sehr viele Mängel an. Aber nach und nach hat man diese Mängel zu verringern verstanden, und heute gibt es in der Tat an jeder Reibfläche leidlich gut entzündbare Zündhölzer, die statt des weissen Phosphors ein Phosphorsulfid (vgl. unter „Phosphorverbindungen") enthalten.

Um die bisherigen Fabrikanten giftiger Phosphorhölzer zu entschädigen, kaufte das Deutsche Reich das Schwieningsche Verfahren an und stellte es den Industriellen, welche durch das neue Gesetz zur Einstellung der Fabrikation giftiger Phosphorhölzer gezwungen wurden, kostenlos zur Verfügung. Die Masse des ungiftigen, an jeder Reibfläche entzündbaren Schwieningschen Triumphholzes, das jetzt vielfach auch Reichszündholz genannt wird, enthält neben rotem Phosphor und Kaliumchlorat noch Calciumplumbat (siehe No. 20 unter „Bleiververbindungen"). Diese „Reichszündmasse" hat sich aber nur wenig eingeführt.

Um so wichtiger sind die sonstigen Verfahren, an jeder Reibfläche entzündliche, von weissem Phosphor freie Zündhölzer herzustellen. Wir können hier nicht auf die vielen Vorschläge und Patente über diesen Gegenstand eingehen und erwähnen davon hier nur die folgenden:

Nach dem Amer. Pat. 727 758 mahlt man, um ungiftige Massen für Zündhölzer herzustellen, Phosphortrisulfid und Zinkoxyd zusammen, mischt mit diesem Mahlgute Kaliumchlorat, Eisenoxyd und gemahlenes Glas in bestimmtem Verhältnis und macht aus dem Gemisch durch Verrühren mit einer Leimlösung eine Paste. Auch das Engl. Pat. 4009 von 1903 benutzt Schwefelphosphorverbindungen für giftfreie Zündhölzer, die durch Reibung zu entzünden sind. Nach dem D. R. P. 153 188 verwendet man für die Herstellung der Zündmasse solche Schwefelphosphorverbindungen, welche nebenbei Metall enthalten, also die Hypothiophosphite und Thiophosphite (z. B. Zinkhypothiophosphit). Zur Herstellung der Hypothiophosphite und Thiophosphite mischt man roten Phosphor, Schwefel und Schwefelmetall (von letzterem eignen sich besonders Antimonsulfid, Eisensulfid, Kupfersulid und Zinksulfid) in dem theoretischen Verhältnis und trägt die Mischung nach und nach in einen gusseisernen Kessel ein, wobei die Temp. allmählich auf 450° gesteigert wird; während der Operation und des Erkaltens wird CO_2 durch den Apparat geleitet.

Das D. R. P. 157 424 schützt eine Zündmasse aus Sulfokuprobaryumpolythionat mit $KClO_3$. (Zuerst stellt man aus Kuprisalzen mit Sulfiten und durch nachherige Ausfällung mit Baryumsalzen das Kuprobaryumpolythionat dar, mischt es innig mit Schwefel und führt es durch starkes Zusammenpressen in das Sulfokuprobaryumpolythionat über.) Das Produkt ist locker, lässt sich leicht pulverisieren und gut auf Tunke verarbeiten; die Zündmasse entzündet sich besser als die Schwieningsche Masse, wenn sie auch darin den Weissphosphorhölzern nachsteht.

Unter Umständen noch wichtiger für die Fabrikation phosphorfreier, an jeder Reibfläche entzündbarer Zündhölzer dürfte der sogenannte Schenckscheh ellrote Phosphor werden. Diese eigenartige Phosphormodifikation (vgl. den Artikel „Phosphor"), die durch Erhitzen von weissem Phosphor in Phosphortribromid hergestellt wird, ist ungiftig, ferner auch bei Arsengehalt des Ausgangsmaterials vollständig arsenfrei, in H_2O völlig unlöslich, an der Luft nicht selbstentzündlich, dabei wegen der feinen Verteilung sehr reaktionsfähig. Das D. R. P. 144 456, das die Verwendung des hellroten Phosphors für Zündhölzer u. s. w. schützt, bemerkt, dass man zu kaliumchlorathaltigen Sätzen 10 % hellroten Phosphor zugeben kann, ohne dass Explosionsgefahr eintritt, und dass sich derartige Zündhölzer bequem an jeder Reibfläche entzünden lassen.

Nach dem D. R. P. 157 382 der Chemischen Fabrik Griesheim Elektron verwendet man als Zündmasse ein Gemisch von Phosphoroxyd (P_4O) mit $KClO_3$ und andern üblichen Stoffen; die Zündhölzer können sowohl an glatten

wie an rauhen Flächen entzündet werden. — Das Sulfophosphit (s. d.) dieser Firma scheint für die Herstellung derartiger Zündhölzer besondere Bedeutung gewinnen zu sollen. Es ist ebenso haltbar wie roter und hellroter Phosphor, dabei aber bedeutend billiger als letzterer. Gegenüber den Schwefelphosphorverbindungen hat es den grossen Vorteil fast völliger Unempfindlichkeit gegen die Einflüsse von heissem Wasser, Luft und Feuchtigkeit. Zur Herstellung der Zündmasse bereitet man zunächst zwei Mischungen, von denen A aus 12 T. Sulfophosphit, 3 T. Zinkoxyd, 4 T. Kreide und 18 T. Glaspulver (mit Wasser zum dicken Brei angerührt und höchst fein vermahlen) und B aus 45 T. Kaliumchlorat, 4 T. Gips, 15 T. Leim und 2 T. Tragantgummi (der Leim in heissem H_2O gelöst, dann mit den übrigen Bestandteilen vermengt und zuletzt sehr sorgfältig heiss vermahlen) besteht; schliesslich werden A und B gut miteinander verrührt. — Diese Herstellung ist viel weniger gefährlich als bei der Schwieningschen Masse, wo zum Schlusse die den roten Phosphor enthaltende Mischung und der das $KClO_3$ enthaltende Teil noch einmal zusammen vermahlen werden müssen. Das D. R. P. 163 078 derselben Firma schützt die Herstellung einer nichtgiftigen Zündmasse für Streichhölzer unter Verwendung von Phosphortrisulfid (P_2S_3), Triphosphorhexasulfid (P_3S_6) und Phosphorpentasulfid (P_2S_5), wobei der Schwerpunkt darauf liegt, dass die Herstellung bei Temp. unter 30° geschehen muss, um Zersetzungen zu vermeiden.

Eine Zündmasse, die durch Engl. Pat. 21 931 von 1909 geschützt ist, besteht aus zwei Komponenten, von denen I: 350 g roten Phosphor, 400 g Antimonpentasulfid, 100 g Kreide, 100 g Zinkoxyd und 100 g pulverisiertes Glas, alles zusammen mit H_2O vermahlen, enthält, während II: aus 1300 g Kaliumchlorat, 50 g Kreide, 50 g Zinkoxyd, 50 g gepulv. Glas, mit einer wässerigen Lösung von 500 g Leim verrührt, besteht; I und II werden zum Schluss vermischt.

Das D. R. P. 197 865 will die Explosivität der Tunkmassen, die neben $KClO_3$ Modifikationen von P oder Schwefelphosphorverbindungen enthalten, dadurch beseitigen, dass man Salze der Polythionsäuren oder Sulfopolythionsäuren zusetzt.

Das D. R. P. 239 162 benutzt die Schwefelphosphorverbindung P_4S_{10} zur Herstellung nicht giftiger Zündmassen. Zwecks Gewinnung dieser Verbindung werden 220 T. Phosphorsesquisulfid (P_4S_3) mit 224 T. Schwefel vermischt und diese Mischung mit CS_2 durchgerührt und filtriert, wobei sich aus dem Filtrat das P_4S_{10} ausscheidet. Eine besonders geeignete Zündmasse erhält man aus 20 T. Leim, 12 T. Zinkweiss, 12 T. Neuburger Kreide, 12 T. Glasmehl, 16 T. P_4S_{10} und 50 T. Kaliumchlorat.

Die Herstellung von Zündhölzern ohne Kopf bezwecken D. R. P. 201 170, 201 521 sowie 201 976.

Maschinen zur Zündholzfabrikation.

Baumstamm-Quersäge mit Blockwagen und Schienengeleise zum Querschneiden und Abkürzen der Baumstämme	Mk.	1450
Schälmaschinen mit einfachem Antrieb von 400—600 mm Schnittbreite mit vollständiger Ausrüstung für Holzdraht oder Schachtelspanfabrikation	„	1050—1600
Schälmaschinen mit doppeltem Antrieb von 450—800 mm Schnittbreite mit vollständiger Ausrüstung für Holzdraht oder Schachtelspanfabrikation	„	1450—2400
Holzdrahtabschlagmaschinen für 3—4 und 7—8 Hölzerbreiten mit Vorschub durch stehende Walzen oder Gurtenvorschub	„	900—1200
Holzdraht-Hobelmaschinen für runden oder fassonierten Draht für Phosphorzündhölzer, einfach wirkend mit 100 mm Hobeleisen	„	450
Doppelt wirkend	„	610

Holzdraht-Trockenapparate für direkte oder Dampfheizung eingerichtet	Mk.	2800—5700
Holzdraht-Putzmaschine mit eisernem Gestell	„	400
Holzdraht-Poliertrommel	„	450
Holzdraht-Gleichlegemaschinen für Riemenbetrieb, je nach Grösse und Leistungsfähigkeit	„	225—800
Für Handbetrieb	„	225
Einlegemaschinen mit 2 oder 4 Schlaghebeln für quadratischen oder runden Holzdraht, für Hand- oder Riemenbetrieb	„	850—10
Für flachen Holzdraht	„	1100
Selbsttätige Ausbalanzierung des Oberkastens 75 Mk. extra.		
Einlegerahmen mit gezogenen Eisenstäben, Lättchne aus Buchenholz, Klinken- oder Stiften-Verschluss	„	1,60—2,00
Fahrbare Trockengestelle aus Winkeleisen für 15 Rahmen	„	26
Für 20 Rahmen	„	30
Eiserner Paraffinier- oder Schwefelherd	„	260
Dampf-Paraffinier-Apparat	„	370—470
Tunkplatten mit oder ohne Warmwasserheizung	„	45—105
Handtunkapparat mit Warmwasser- oder Dampfheizung	„	300—375
Tunkmaschine für Sicherheits-Zündhölzer mit Dampfheizung	„	1250
Walzen-Tunkmaschine für Phosphorhölzer mit Warmwasserheizung	„	375
Phosphormasse-Kochapparate für 25 und 50 kg Masse, für direkte oder für Dampfheizung	„	210—325
Kegelmühlen zum Mahlen von Zündmassen, kleine gewöhnliche Konstruktion für Hand- und Riemenbetrieb	„	25—180
Mühlen zum Mahlen der amorphen Phosphormasse für Schachtelanstrich in verschiedenen Konstruktionen und Grössen:		
Exzentermühlen	„	300—400
Mühlen mit französischen Mahlstein	„	300—450
Schachtelspanteilmaschinen für Hand- oder Riemenbetrieb	„	650—1450
Schachtelklebmaschinen:		
Für Aussenschachteln mit Rollenpapier, einfach oder doppelwirkend	„	1200—1800
„ „ „ Umschlagetiketten	„	1600
Etikettiermaschine	„	400
Etikettier- und Einstossmaschine	„	600
Einstossmaschine	„	450
Innenschachtelmaschinen	„	1600
Rahmen-Abfüllmaschinen	„	400—550
Schachtelfüllmaschine „Jönköping“	„	3200
Schachtelanstrichmaschinen zum Anstreichen der amorphen Phosphormasse an die Schmalseiten der Sicherheits-Zündholzschachteln mit Trockenvorrichtung für Dampfheizung, je nach verlangter Leistungsfähigkeit 6,9 oder 12 m lang, mit kompl. Armatur	„	1350—1750
Schachtelbesandungsmaschine mit 9 m langer Trockenvorrichtung für Dampfheizung zum Besanden der Schiebeschachteln für paraffinierte Phosphor-Zündhölzer	„	1500
Schachtelpackmaschine zum Verpacken der Schachteln in Pakete von 10 Schachteln	„	3500

Zündmetall. Hierunter versteht man Cer-Legierungen, die in umfangreichem Masse zur Herstellung der Zündsteine für Reibfeuerzeuge verwendet werden. Vgl. „Pyrophore Legierungen“.

Cer-Zündmetall	1 kg	Mk. 25,00

Zündmetall:

Zündpillen. Zündpillen bilden den wesentlichen und wirksamen Bestandteil der im Handel in den verschiedensten Formen vorkommenden chemischen Gasselbstzünder. Die Wirkung derselben beruht auf der bekannten Eigenschaft des Platinschwammes oder Mohres, an seiner Oberfläche Gase zu verdichten und dadurch eine Temperatursteigerung zu bewirken, sobald oxydable Gase, wie Wasserstoff, Leuchtgas u. s. w., darüber streichen.

Die ersten Zündpillen wurden von Döbereiner (J. f. prakt. Chem. 1839, Band 17) hergestellt, indem er Ton und Platinschwamm mit Wasser zu einem Teige anrührte und daraus kleine Kugeln formte, welche getrocknet, geglüht und alsdann reduziert wurden; diese Pillen haben sich als technisch unbrauchbar erwiesen. — Im Jahre 1895 beschreibt Duke ein Verfahren (D.R.P. 91 284), wonach Meerschaum mit Platinlösung imprägniert und das Platinsalz mittels Kohlenwasserstoffgasen reduziert wird. Bei diesem Verfahren bilden sich in der Pille schädliche hygroskopische Bestandteile, welchem Übelstande J. Perl (D.R.P. 104 035) durch Auswaschen der so hergestellten Pillen zu begegnen sucht.

Ein anderes Verfahren zur Herstellung von festen Zündkörpern für Gasselbstzünder wird von E. Nowak in dem D.R.P. 113 861 beschrieben. Hiernach wird das Rohmaterial, wie z. B. Meerschaum, vor der Imprägnierung mit Salzsäure, Wasser, Alkohol und Äther nacheinander intensiv behandelt. Dabei gehen alkalische Erden, hauptsächlich Magnesia, Eisen, Aluminium und Teile der Silikate, in Lösung, und es bleibt ein durchaus beständiges reines kieselsaures Skelett zurück, welches mit geeigneten Platinsalzen zur Trockene eingedampft, im Vakuum getrocknet und dann in bekannter Weise reduziert wird. Nach der Patentbeschreibung sollen diese Pillen vollkommen feuerbeständig, den atmosphärischen Einflüssen gegenüber unempfindlich und zuverlässig andauernd wirksam sein.

Zündsätze (Knallsätze). Der wichtigste Zündsatz ist noch immer das Knallquecksilber (siehe unter „Fulminate"). Von neuen Vorschriften zur Füllung von Zündern, Zündhütchen u. s. w. seien genannt:

Nach dem Franz. Pat. 320 199 benutzt man Mischungen von Nitrokresolen oder Trinitroresorzin mit Kaliumchlorat. Das Franz. Pat. 326 055 verwendet für den gleichen Zweck neben aromatischen Nitrokörpern auch Rhodanquecksilber.

Der Zündsatz des Engl. Pat. 20 755 von 1901 besteht aus einem Gemisch von Kuproammoniumnitrat, Kaliumnitrat und Aluminium, während das Engl. Pat. 24 812 von 1902 ein Gemisch aus Kaliumnitrat, Kaliumbikarbonat, Schwefel und Aluminium vorschreibt.

Ferner nennen wir das D. R. P. 148 203, welches ebenfalls einen Ersatz des Knallquecksilbers bezweckt: Rhodanammonium und Kaliumchlorat gemischt geben ein rasch brennendes Gemenge, das aber nicht explodiert. Diese Mischung wird in kupferne Sprengkapseln gefüllt und mit Alkohol befeuchtet. Nach dem Trocknen hat man einen höchst explosiven Zündsatz. Es ist Kupferammoniakrhodanat $Cu(NH_3CNS)_2$ entstanden, ein Körper, der, mit $KClO_3$ gemischt, heftig detoniert. Die Herstellung dieser neuen Zünder ist billig und völlig ungefährlich.

Nach dem Engl. Pat. 20 965 von 1903 wird ein verbesserter Sprengzündsatz zur Verwendung in gashaltigen und staubigen Kohlenbergwerken auf folgende Weise hergestellt: Man mischt A 75 T. KNO_3, 22,5 T. Holzkohle und 2,5 T. Schwefel; B werden 77 T. Stärke gekörnt und mit 23 T. geschmolzenem Paraffinwachs durchtränkt. Man mischt 85—87,5 T. A mit 15—12,5 T. B.

Als Initialzünder bezeichnet man einen Zündstoff, der bei seiner Zündung alle anderen damit in Berührung befindlichen Sprengstoffe zur Detonation bringt. Früher war nur Knallquecksilber als Initialzünder bekannt, doch mehren sich jetzt, wie die aufgeführten Patente zeigen, die Versuche, an seine Stelle andere Stoffe zu setzen. Eine neue Erfindung auf diesem Gebiete bringt das D. R. P. 196 824, wonach man die Schwermetallsalze der Stickstoffwasserstoffsäure, z. B. die Azide des Ag und Hg, als Initialzünder

verwenden soll. Man braucht von ihnen nur etwa den zehnten Teil des Knallquecksilbers zur Erzielung der gleichen Wirkung.

Der ausser dem Knallquecksilber neuerdings am meisten gebrauchte Initialzünder ist das Trinitrotoluol, das freilich den eigentlichen alten Knallsatz (85 % Knallquecksilber und 15 % Kaliumchlorat, mit Gummilösung angeknetet und durch starken Druck komprimiert) zwar zum grössten Teil, aber nicht vollständig ersetzt.

Apparate zum Trocknen, Eindampfen und Abnutschen:

Emil Passburg, Maschinenfabrik, Berlin NW. 23.

Zyan u. s. w. siehe „Cyan" u. s. w.

Zyklocitral siehe „Citral".

Zykloform siehe „Cykloform".

Zylinder und Ausstellungsgläser.

Zylinder von Glas mit Fuss und mattgeschliffenem Rande.

Höhe	8	8	10,5	10,5	10,5	13	13	13	16	16	cm.
Durchm.	2,5	5	4	8	8	4	5	8	4	5	„
Stück	0,20	0,25	0,20	0,35	0,35	0,30	0,35	0,40	0,35	0,40	Mk.
Höhe	16	18	18	18	21	21	21	24	24	24	cm.
Durchm.	8	5	8	10,5	5	8	10,5	5	8	10,5	„
Stück	0,50	0,40	0,50	0,70	0,45	0,60	0,80	0,50	0,65	0,80	Mk.
Höhe	26	26	26	32	32	32	36	36	36	42	cm.
Durchm.	5	8	10,5	5	8	10,5	5	8	10,5	5	„
Stück	0,60	0,80	1,10	0,80	1,00	1,30	0,90	1,10	1,50	1,00	Mk.
Höhe	42	47	47	52	52	52	60	70	95		cm.
Durchm.	8	8	10,5	10,5	13	16	10,5	10,5	13		„
Stück	1,30	1,40	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	7,50	12,00		Mk.

Ebensolche, niedrige breite Form.

Höhe	8	10,5	13	16	18	21	21	cm.
Durchm.	13	16	13	16	18	13	18	„
Stück	0,60	0,80	1,00	1,20	1,50	1,20	1,60	Mk.
Höhe	26	26	32	39	39	47	47	cm.
Durchm.	13	21	16	13	18	16	21	„
Stück	1,50	2,40	2,40	2,70	4,00	4,50	6,50	Mk.

Ebensolche, niedrige breite Form mit eingeschliffenem Stöpsel.

Höhe	6	6	8	8	10	10	13	cm.
Durchm.	6	8	8	10	10	13	13	„
Stück	0,60	0,75	0,90	1,10	1,30	1,50	2,00	Mk.
Höhe	13	16	16	18	18	21	21	cm.
Durchm.	16	16	18	18	21	21	23	„
Stück	2,50	2,75	3,00	3,50	4,50	5,00	6,00	Mk.

Zylinder mit einfallendem Deckel mit geschliffenem Prisma- oder Birnform-Knopf.

Höhe inkl. Knopf .	21	27	32	37	42	47	52	cm.
Durchmesser . . .	9	12	14	16,5	18,5	20	21	„
Stück	1,00	1,50	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	Mk.

Zylinder mit überfallendem Deckel mit geschliffenem Knopf.

Höhe inkl. Knopf	40	45	55	60	65	cm.
Durchmesser	13	14,5	15,5	17	19	„
Stück	3,00	3,50	4,50	5,75	7,00	Mk.

Zylinder mit überfallendem Deckel.

Höhe inkl. Knopf	21	26	32	cm.
Durchmesser	10,5	13	14,5	„
Stück	0,60	0,90	1,25	Mk.

Zylinder, glockenförmig mit luftdicht eingeschliffenem sockelförmigem Stöpsel und ohne Stöpsel.

Höhe	13	16	19	24	cm.
Durchmesser	5	6,5	8	9	„
Mit Stöpsel p. Stück	0,35	0,50	0,75	1,10	Mk.
Ohne „ „ „	0,25	0,30	0,45	0,70	„
Höhe	32	37	42	50	cm.
Durchmesser	10,5	13	16	18	„
Mit Stöpsel p. Stück	1,50	2,25	3,00	5,00	Mk.
Ohne „ „ „	1,00	1,50	2,00	4,00	„

Zylinder, glatt mit lose einfallendem Deckel, mit geschliffenem Knopf.

Höhe inkl. Knopf	40	50	58	65	75	90	110	cm.
Durchmesser	8	9	10	11	13	15	18	„
Stück	1,75	2,25	3,00	4,00	5,50	8,00	12,00	Mk.

Zylinder und Ausstellungsgläser:

Georg Schmidt & v. d. Eltz, Schmiedefeld (Kreis Schleusingen).

Zymarin siehe „Cymarin".

Zymosan, eine formaldehydhaltige Kieselfluorwasserstoffsäure von stark bakterientötenden Eigenschaften, die als Spezial-Desinfektionsmittel für die Gärungs- und Nahrungsmittelindustrie, besonders für Brennereien, Brauereien, Molkereien, dient.

Zymosan, je nach Menge . . . . . % kg Mk. 75,00—85,00

Chemische Fabrik Flörsheim Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim-Untermain.

Das Stählersche Handbuch der Arbeitsmethoden in der anorganischen Chemie

erhält seinen besonderen, auf Jahrzehnte hinaus gesicherten Wert durch die Bearbeitung der Spezialgebiete seitens hervorragender kompetenter

Mitarbeiter

Arndt, Prof. Dr. K., Berlin.
Balle, Dr. Gh., Berlin.
Bergius, Priv.-Doz. Dr. F., Hannover.
Birstein, Dr. Ing. G., Moskau.
Bloch, Dr. J., Berlin.
Bronn, J., Rombach.
Bugge, Dr. G., Langen b. Fkf. a. M.
Ehlers, Dr. J., Jena.
Emich, Prof., Graz.
Eucken, Priv.-Doz. Dr., Berlin.
Faust, Dr. O., Berlin.
Feigentraeger, Priv.-Doz. Dr., Berlin.
Fester, Dr., Breslau.
Freundlich, Prof. Dr., Braunschg.
Gehlhoff, Priv.-Doz. Dr. G., Berlin.
Goerens, Prof. Dr. P., Aachen.
Groschuff, Dr. E., Berlin.
Großmann, Prof. Dr. H., Berlin.
Guye, Prof. Dr. Ph. A., Genf.
Heuse, Dr. W., Berlin.
Hoffmann, Dr. Fr., Berlin.
Hoffmann, Dr. M. K., Berlin.
Höhn, Dr F., Berlin.
Jantsch, Priv.-Doz. Dr. J., Zürich.
Ipatiew, Prof. Dr., St. Petersbg.
Just, Prof. Dr. G., Berlin.
Klemenc, Dr., Berlin.
Klemensiewicz, Priv.-Doz. Dr., Paris.
Konen, Prof. Dr. H., Münster.
Köthner, Priv.-Doz. Dr. P., Berlin.
Krafft, Prof. Dr., Heidelbg.
Kremann, Prof. Dr. R., Graz.
Landau, Dr. B., Charlottenb.
Lepsius, Dr. R., Mülh. R.
Liebisch, Geh.-R. Prof. Dr. Th., Berlin.
Löwe, Dr. F., Jena.
Lucas, Dr. R., Gera.
Mecklenburg, Pr.-D. Dr. W., Clausth.
Meinecke, Dr., Aachen.
Moser, Dr. A., Moskau.
Moser, Priv.-Doz. Dr. L., Wien.
Nissenson, Dir. Dr. Ing. H., Stolbg.
Nord, Dr. F. F., Berlin.
Noyes, Prof. Dr. W. A., Urbana, Ill.
Pfleiderer, Dr. G., Berlin.
Plotnikow, Prof. Joh., Moskau.
Plöcker, Dr. Ph., Berlin.
Praetorius, Dr. P., Breslau.
Prandtl, Prof. Dr. W., München.
Ramsay, Prof. Dr. Sir W., London.
Rasch, Dr. O., Jena.
Richards, Prof. Dr. T. W., Cambridge.
Rudolfi, Priv.-Doz. Dr. E., Berlin.
Ruer, Prof. Dr. R., Aachen.
Ruff, Prof. Dr. O., Danzig.
Scheel, Prof. Dr., Berlin.
Scheffer, Prof. Dr., Berlin.
Schirm, Dr. E., Höchst M.
Schulze, Dr. G., Berlin.
Sieverts, Priv.-Doz. Dr. A., Leipg.
Smith, Prof. Dr. E. F., Philadelphia.
Stähler, Priv.-Doz. Dr. A., Berlin.
v. Steinwehr, Prof. Dr. H., Berlin.
Stock, Prof. Dr. A., Breslau.
The Svedberg, Prof. Dr., Upsala.
Thiel, Prof. Dr. A., Marbg. L.
Tiede, Dr. E., Berlin.
v. Wartenberg, Prof. Dr. J., Danzig.
Weiß, Dr. L., Barmen.
Wolf, Dr. M., Berlin.

u. a. hervorragender Fachgelehrter

Prospekte kostenlos durch jede Buchhandlung sowie vom

Verlag von Veit & Comp., Leipzig

Bestellkarte siehe Textschluß!