

Die wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiete der anorganisch-chemischen Industrie.*

Die Industrie der Phosphorsäure und der Phosphatdünger.

Von Dr. HEINZ SIEBENEICHER, Berlin.

(Eingeg. 26. April 1933.)

Inhalt: Wirtschaftlicher Überblick über die Düngemittelindustrie, Phosphor, Phosphorsäure und Salze der Phosphorsäure, phosphorsäurehaltige Düngemittel und Mischdünger.

Im vorliegenden Bericht soll der Versuch gemacht werden, einen Überblick über das große Gebiet der Industrie der Phosphorsäure und der Phosphatdünger zu geben. Die große Materialfülle zwang uns dazu, die Darstellungsform so knapp wie möglich zu wählen, und ferner ergab sich durch die Heterogenität des Stoffes kein einfaches Einteilungsprinzip aus dem Stoff selbst, sondern stellte uns die Aufgabe, dort zusammenzufassen, wo uns gleichartige Gesichtspunkte die technische Forschung vorwärts zu treiben schienen. Die knappe Darstellungsform haben wir durch Anordnung der einzelnen Verfahrensgruppen in Übersichtstabellen zu erzielen gesucht, wobei es möglich war, das uns zur Verarbeitung vorliegende Material nicht zu sehr zu beschneiden, und so haben wir auch in Zweifelsfällen lieber eine Patentschrift mehr als weniger mit aufgenommen, ausgehend von dem Gedanken, daß häufig gerade die nebensächlichen, weniger wichtig erscheinenden Arbeiten die Anregungen zur Beschreitung neuer Wege geben haben. Bei der Zusammenfassung in den Übersichtstabellen sind wir insofern einen neuen Weg gegangen, als wir vom althergebrachten Einteilungsprinzip, wie wir es z. B. in „Bräuer-D'Ans“¹⁾ oder aber auch in Ullmanns Enzyklopädie der technischen Chemie finden, zum Teil abgerückt sind, und zum übergeordneten Einteilungsprinzip die Aufschlußmethode gewählt haben ohne Rücksicht darauf, welche Art Endprodukt erzielt wird; ist doch letzteres aus der Patentschrift allein häufig sogar recht schwer zu beantworten, meistens handelt es sich jedoch um Mischdünger der verschiedensten Art. Hätten wir die Klasse der Mischdünger nur nach der Komponenteneinteilung eingereiht, so wäre nach unserer Ansicht Zusammengehöriges häufig auseinandergerissen worden und an vielen Stellen verstreut gewesen.

Noch eine Reihe von Schwierigkeiten, die einzeln hier nicht erwähnt sein mögen, war zu beseitigen, bis das vorliegende Kapitel unseres Berichtes in dem Bewußtsein zum Druck gegeben werden konnte, daß die Einteilung auch ganz anders hätte gemacht werden können, und daß das Vorliegende keineswegs mehr als einen Versuch darstellt. Bei der Durchsicht der einschlägigen Literatur konnten wir aber auch feststellen, daß andere Autoren mit denselben Schwierigkeiten zu kämpfen hatten und ein allgemeingültiges Einteilungsprinzip noch nicht gefunden oder geschaffen wurde.

Wirtschaftliches: Bei den weiter unten gegebenen wirtschaftlichen Übersichtstabellen haben wir lediglich dasjenige Material aufgenommen, welches den Wirtschaftschemiker interessieren könnte, ohne auf besondere Einzelheiten, die mehr für den Landwirt bestimmt wären, gesondert einzugehen. Auch mußten wir uns bei der Bearbeitung dieses Kapitels der Äußerung P. Krisches in Honcamps Handbuch der Pflanzenernährung und Düngerlehre, Band II, anschließen:

„Wie die landwirtschaftliche Statistik überhaupt, so ist namentlich die Statistik über den Verbrauch einzelner Länder an künstlichen Düngemitteln gegenwärtig noch äußerst unzureichend und nur bei kritischer Benutzung der verschiedenen Angaben verwendbar.“

Wir haben versucht, auf Grund von Angaben der einschlägigen Stellen²⁾ einen einheitlichen Überblick zu geben unter weiterer Benutzung der Angaben in Moßners Handbuch der internationalen Stickstoff- und Superphosphatindustrie,

*) Vgl. diese Ztschr. 46, 137 [1933].

¹⁾ Vgl. Bd. I/2, 2145 u. 2158 [1922]; Bd. II/2, 1197 u. 1220 [1926], und Bd. III/3, 717 u. 750 [1930].

²⁾ Gedankt sei der Deutschen Kalk-Bund G. m. b. H., der Deutschen Kalisynifikat G. m. b. H., der Kali-Chemie Aktiengesellschaft, der Stickstoffsynifikat G. m. b. H. und dem Verein der Thomasmehlerzeuger, die uns in freundlichem Entgegenkommen durch Überlassung von statistischem Material unterstützt haben, insbesondere auch Herrn Patentanwalt Dr. J. Reitschläger, Berlin, für viele wertvolle Ratschläge und Anregungen.

Berlin 1931. Es sei aber bemerkt, daß die verschiedenen Angaben von den verschiedenen Seiten recht häufig weit auseinanderliegen.

Aus der Tabelle I, 1, ist der mengenmäßig viel größere Anteil der synthetischen Stickstoffprodukte in der Herstellung wie auch im Verbrauch gegenüber dem Chilesalpeter deutlich ersichtlich. Von den künstlichen Stickstoffprodukten stehen die Ammonsalze an erster Stelle (Tabelle I, 2 und I, 5). Hinzuweisen ist bei der Kalkstickstoffherstellung auf die relativ hohen Produktionszahlen von Polen und Japan (Tabelle I, 3).

Bei den Phosphatdüngemitteln ist zu bemerken, daß die deutsche Thomasmehlerzeugung durch den Verlust Elsaß-Lothringens stark zurückgegangen und Deutschland daher auf eine beträchtliche Einfuhr aus dem Auslande angewiesen ist (Tabelle II, 2). Frankreich steht heutigenfalls durch seine große Thomasmehlproduktion wie auch durch seine große Superphosphatproduktion in der Herstellung von Phosphatdüngemitteln mit Amerika an erster Stelle.

In der Kaliindustrie ist Deutschlands Vorherrschaft noch bis heute ungebrochen. Deutschland liefert noch heute ungefähr 75% des Weltmarktes mit Kalisalzen.

In Tabelle IV ist ein Ausschnitt des Verbrauches von Kalkdüngemitteln für Deutschland gegeben.

Über einzelne wirtschaftliche Fragen der Düngemittelindustrie des Deutschen Reiches sind Angaben zu finden in den Berichten des Auschusses zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft, so im Enquetebericht des III. Unterausschusses über die deutsche Kaliindustrie und in dem über die deutsche chemische Industrie.

(I, 1.) Welterzeugung und Weltverbrauch von Stickstoffdüngern in 1000 Tonnen Stickstoff (aus Chem. Trade Journ. 91, 627 [1932]).

Erzeugung

Ammonsulfat-	1924/25	1926/27	1928/29	1929/30	1930/31	1931/32
Nebenprodukte .	278	328	376	424	360	266
Synthetisch . . .	255	300	485	442	349	519
	533	628	861	867	709	786
Cyanamid . . .	115	180	192	263	201	134
Ca-Nitrat . . .	25	81	136	131	111	80
Andere synthet.						
N-Produkte ¹⁾ . .	66	183	383	427	393	353
N-Nebenprodukte .	47	50	51	51	31	31
Chilesalpeter . .	368	200	490	464	250	170
Gesamterzeugung .	1 154	1 322	2 113	2 203	1 704	1 554

Verbrauch

Künstl. N . . .	787	1 091	1 453	1 587	1 377	1 422
Chilesalpeter . .	363	275	419	364	244	138
Gesamtverbrauch .	1 150	1 366	1 872	1 951	1 621	1 560
Ungef. Verbrauch						
d. Landwirtschaft	1 020	1 200	1 684	1 750	1 455	1 409

¹⁾ Eingeschlossen sind die für industrielle Zwecke verwendeten Stickstoffprodukte (außer Chilesalpeter) und das Ammoniak der Mischdünger.

(I, 2.) Erzeugung von Stickstoffverbindungen in 1000 Tonnen Stickstoff im Jahre 1928.

	Ammoniak-	Salpeter-	Cyanamid-
Deutschland . . .	481	124	95
Großbritannien . .	144	—	—
Frankreich . . .	45	10	15
U. S. A.	128	—	2

(I, 3.) Calciumeyanamidproduktion in 1000 Tonnen.

	1927	1928	1929
Deutschland	425	435	450
Frankreich	53	55	64
Polen	132	139	160
U. S. A. und Canada	80	148	150
Japan	85	102	110

(I, 4.) Ammonsulfatverbrauch in 1000 Tonnen.

	1927	1928
Deutschland	844	738
Frankreich	355	326
Großbritannien	141	147
U. S. A.	519	—

(II, 4.) Superphosphatpreise in Goldpfennigen für 1 kg wasserlösliches P_2O_5 , (Erhebungsmonat Februar).

	1925/26	1926/27	1927/28	1928/29	1929/30
	44	37	35	38	40

(III.) Kali.

Produktion in 1000 Tonnen.

	1927	1928
Deutschland	1 518	1 691
Frankreich	372	411
U. S. A.	47	58
Weltproduktion	1 983	2 219

Verbrauch in 1000 Tonnen.

	1927	1928
Deutschland	684	744
Frankreich	147	190
Großbritannien	43	40
U. S. A.	232	312

(IV.) Belieferung der deutschen Landwirtschaft in Kalkdüngemitteln in Tonnen.

	Gebrannter Kalk	Kalkmergel	Gemahlener Rohkalk
1927	616 500	773 000	44 000
1928	675 780	912 200	
1929	708 400	992 600	

(I, 7.) Preisentwicklung für schwefelsaures Ammoniak, gerechnet in Goldmark für 1 kg Stickstoff im Ammonsulfat.

	1913	1926	1927	1928	1929
In % des Vorkriegspreises	1,32	1,00	0,94	0,91	0,89

(I, 8.) Goldmarkpreise für das Kilogramm Stickstoff in verschiedenen Düngemitteln.

	Juli 1930	Juni 1931
Ammonsulfat I	0,76	0,90
Ammonsulfat II	0,74	0,86
Ammonchlorid	0,68	0,82
Ammonsulfatsalpeter BASF	0,79	0,93
Ammonsulfatsalpeter DAVV	0,76	0,90
Kalkstickstoff	0,71	0,85
Kalksalpeter IG	0,94	1,07
Natronsalpeter	1,13	1,17

(II, 1.) Superphosphat.

Produktion in 1000 Tonnen.

	1926	1927	1928
Deutschland	696	751	750
Frankreich	2 430	2 215	2 265
Großbritannien und Irland	517	519	507
U. S. A.	3 446	3 356	4 072

Verbrauch in 1000 Tonnen.

	1926	1927	1928
Deutschland	679	759	750
Frankreich	2 165	1 954	2 013
Großbritannien	484	491	453
U. S. A.	3 208	3 127	—

(II, 2.) Thomasmehl.

Produktion in 1000 Tonnen.

	1926	1927	1928	1929	1930	1931
Deutschland	1 397	1 742	1 639	1 877	1 362	882
Frankreich	1 284	1 332	1 475	1 500	—	—
Großbritannien	461	675	674	—	—	—
Luxemburg	522	571	598	662	—	—
Belgien	723	887	956	—	—	—

Verbrauch in 1000 Tonnen.

	1926	1927	1928	1929	1930	1931
Deutschland	2 055	2 324	2 467	2 269	2 280	1 838
Frankreich	701	620	737	—	—	—
Großbritannien	216	204	309	—	—	—
Luxemburg	23	30	30	—	—	—

(II, 3.) Belieferung der deutschen Landwirtschaft in phosphorsauren Düngemitteln in 1000 Tonnen.

	1926	1927	1928	1929
Thomasmehl	2 053	2 324	2 467	2 268
Superphosphat und Superphosphatmischungen	679	760	764	872
Knochenmehl	24	—	—	—

Phosphor (s. Tabelle V): Von den einzelnen Herstellungsverfahren sind zu nennen die thermischen Reduktionsmethoden (26, 50), und weiterhin die Abscheidung des Phosphors aus Gasen oder Dämpfen. Bei ersteren sind zunächst Verfahren ausgearbeitet worden zur Herstellung der Mineralien mit den Reduktionsmitteln in geeigneter Form (Briketts), ferner Verfahren für die Verarbeitung der verschiedenen Phosphormineralien, sei es mit hohem Kieselsäuregehalt, sei es mit einem Gehalt an Aluminium oder Tonerde. Die zweite Klasse der Herstellungsverfahren, d. h. die Abscheidung des Phosphors aus Gasen oder Dämpfen, weist an sich nichts prinzipiell Neues auf, ist aber doch in ihren Einzelheiten für bestimmte Fälle nicht uninteressant.

Phosphorsäure (s. Tabellen VI und VII): Die thermische Phosphatreduktion wird häufig mit einer anschließenden Oxydation des entweichenden Phosphordampfes verbunden. Zur weiteren Gewinnung eines energiereichen Gases, das dann noch mit Wasserdampf umgesetzt werden kann, wird zweckmäßig Kohlendioxyd benutzt. Für diese Arbeitsweise sind mancherlei Vorschriften ausgearbeitet worden. Auch durch Verblasen eines hochphosphorhaltigen Eisens (Ferrophosphor) mit oxydierenden Gasen kann in recht eleganter Weise Phosphorsäure gewonnen werden. Über die Gewinnung der Phosphorsäure in gelöster Form auf wässrigem Wege durch Aufschluß von Phosphaten mit Säuren siehe die verschiedenen Aufschlußmethoden (Tab. IX, X, XI, XII, XIII) (21, 22, 32, 52, 54).

Eine beträchtliche Schwierigkeit bei der Verarbeitung von Phosphorsäurelösungen, insbesondere beim Eindampfen, ist die große Angreifbarkeit der Gefäßmaterialien. Es scheint, als ob bis heute eine restlose Lösung dieser schwierigen Frage trotz der mancherlei Vorschläge nicht gegückt ist.

Eine besondere Stellung unter den Gewinnungsmethoden für Phosphorsäure nehmen die Verfahren ein, die auf den zuerst von *Liljenroth* ausgesprochenen Gedanken beruhen, den Phosphor mit Wasser-

dampf zu oxydieren unter gleichzeitiger Freimachung von Wasserstoff, der anschließend bei der Ammoniaksynthese Verwendung finden kann (9, 29, 38). Dies von der *I. G. Farbenindustrie* ausgearbeitete Verfahren ist von verschiedenen in- und ausländischen Werken (*Bayrische Stickstoffwerke, Kuhlmann, Du Pont Ammonia*) aufgenommen und in irgendwelchen speziellen Richtungen weiterentwickelt worden. Die Umsetzung kann bei Gegenwart oder Abwesenheit von Katalysatoren stattfinden. Es kann unter erhöhtem Druck oder bei gewöhnlichem Druck gearbeitet werden. Nach dem Umfange der in den letzten Jahren auf diesem Gebiete entnommenen Patente zu urteilen, und nach Äußerungen bekannter Fachleute, dürfte dieses Verfahren die anfänglich sehr großen Schwierigkeiten bald überwunden haben und zur Zeit eine aussichtsreiche Stellung unter den großtechnischen Verfahren einzunehmen geeignet sein.

Über die Herstellung der verschiedenen **Salze der Phosphorsäure** (s. Tabelle VIII), und zwar der primären, sekundären und tertiären Phosphate, ist im einzelnen nicht viel zu sagen; lediglich auf das große Anwendungsbereich der tertiären Phosphate als Wasserenthärtungsmittel sei hier noch besonders hingewiesen (17, 18, 31, 42, 53). Die Pyrophosphate sind nicht zu den Düngemitteln zu zählen, sondern dienen vielmehr für alle möglichen anderen Zwecke, insbesondere als Backhilfsmittel.

Aufschluß von Phosphaten: Der ältest bekannte und in der Praxis geübte Aufschluß für Phosphate ist der **Schwefelsäureaufschluß** (21, 22, 32, 52, 54). Trotz des großen Alters der Superphosphatfabrikation gegenüber den anderen chemischen großtechnischen Verfahren hat doch bis in die letzte Zeit die betreffende Industrie immer aufs neue versucht, weitere Vervollkommnungen zu erzielen und die immer noch bestehenden Schwierigkeiten zu beseitigen. Dazu kommen in neuerer Zeit die Versuche der Düngemittelindustrie, durch Zusatz von Salzen zur Schwefelsäure beim Aufschluß direkt Mischdüngemittel zu erhalten, die gegenüber dem Superphosphat eine größere Lagerbeständigkeit, bessere Streufähigkeit und wirksamere Löslichkeit im Boden aufweisen. Als geeignet haben sich insbesondere Ammonsulfat und Kaliumsulfat erwiesen, so daß also einerseits ein Ammoniakphosphordünger entstehen kann und zum anderen ein Kaliphosphordünger.

Ferner sind auch Versuche angestellt worden, das Aufschlußvermögen der Schwefelsäure zu unterstützen durch Zusatz von anderen Säuren, wie Phosphorsäure, Salzsäure und Salpetersäure. Wird bei den Aufschlußmethoden mit Schwefelsäure auf Phosphorsäure gearbeitet, so muß das Calcium als Calciumsulfat abgetrennt werden. Diese theoretisch so sehr einfache Reaktion bietet aber in der Praxis nicht unbeträchtliche Schwierigkeiten, und die auf diesem Gebiete besonders tätigen Firmen *Dorr-Oliver Comp.* und die mit ersterer in Verbindung stehende *Kunstdünger-Patentverwertungs-A.-G.* haben eingehende erfolgreiche Untersuchungen angestellt, über deren Einzelheiten in der Übersichtstabelle IX und IXa nachgelesen werden muß³⁾.

Die **Aufschließung** von Phosphaten mit **Salpetersäure** (s. Tabelle X) unter gleichzeitiger Gewinnung von Calciumnitrat, welches in dem Aufschlußgemisch verbleibt oder aber auch getrennt gewonnen werden kann, hat insbesondere das *Odda-Smelte-Werk* bearbeitet. Hier ist besonders auch auf die Neutralisation der sauren Nitrophosphate mit Ammoniak zu verweisen,

wobei im Gemisch gleichzeitig Ammoniumnitrat entsteht. Das beim Aufschluß als Nitrat anfallende Calcium kann, sofern es abgeschieden werden soll, durch Zusatz von löslichen Sulfaten, wie Kaliumsulfat oder Ammoniumsulfat, unlöslich gemacht werden.

Neben den bisher besprochenen beiden Aufschlußmethoden mit Schwefelsäure und Salpetersäure nehmen bei den wässrigen Aufschlußmethoden jedenfalls die anderen Verfahren nur einen geringen Raum ein und bieten auch nichts sonderlich Interessantes, so daß im allgemeinen auf die Tabellen XI, XII und XIII verwiesen werden kann.

Von den **thermischen Aufschlußmethoden** hat sich als wesentlichste nur die Erzeugung der als Dicalciumphosphat anfallenden **Glühphosphate** (s. Tabelle XIV) durchgesetzt (47, 59, 61). Hier handelt es sich meist darum, den verschiedenen Ausgangsmaterialien ihrem Charakter entsprechend verschiedene Zusätze zu ihrer leichteren Zersetzung beizufügen.

Phosphorhaltige Düngemittel (s. Tabellen XV, XVI, XVII und XVIII): Wir haben hier eine Einteilung vorgenommen, wie sie dem bisherigen Schema entspricht, d. h. also in **Monocalciumphosphate**, in **Dicalciumphosphate**, dann in einem gesonderten Abschnitt die **Ammoniumphosphate**, die in letzter Zeit zu großer Bedeutung gelangt sind, und schließlich die verschiedenen **Düngephosphate**.

Bei den **Monocalciumphosphaten** und **Superphosphaten** ist insbesondere hinzuweisen auf die **ammonisierten Produkte**, die schon zu den **Mischdüngern** hinüberführen (13, 40).

Bei den **Mischdüngern** (s. Tabellen XIX, XX und XXI) ist von der Komponenteneinteilung Gebrauch gemacht worden, da uns scheint, daß eine solche das Zurechtfinden unter den vielfältigen Produkten erleichtern wird. Es muß aber hierbei nochmals darauf hingewiesen werden, daß nicht sämtliche Mischdüngerpatente, die uns zur Verfügung standen, unbedingt in diese Kapitel eingeordnet worden sind, sondern vielmehr entsprechend der Hauptverfahrensweise oder dem Hauptzwecke nach eingruppiert wurden. So wird man also, um sich über die einzelnen Klassen einen Überblick zu verschaffen, auch in den entsprechenden anderen Kapiteln, vor allem auch in denen über die Aufschlußmethoden, nachzusuchen müssen. Die einzelnen Verfahrensweisen zur Herstellung der einzelnen Dünger sind, vom chemischen Standpunkt aus betrachtet, meist höchst uninteressant; es liegen ihnen recht einfache Reaktionen zugrunde, die nicht weiter besprochen zu werden brauchen. Meist beziehen sich die einzelnen Patentschriften auf die Maßnahmen, die im Betriebe vorgenommen werden müssen, um die bei den Umsetzungen und Verarbeitungen auftretenden Schwierigkeiten zu beseitigen, d. h. also, um z. B. irgend einen anfallenden festen Niederschlag in einer gewünschten gut filtrierbaren Form zu erhalten, oder aber, um als Endprodukt ein gutes streufähiges und lagerbeständiges Material zu bekommen. Außerdem bilden den Gegenstand des Patentschutzes die Kombinationen verschiedener Verfahrensweisen zur Erzeugung der verschiedensten Gemische, sei es von Düngemitteln allein oder aber in Gemeinschaft mit auflockernden Füllmitteln oder insektiziden Materialien, oder aber zur Erzielung irgendwelcher besonderer Eigenschaften im allgemeinen oder für einen bestimmten Boden. Insbesondere sei verwiesen auf die Arbeit von *A. Mittasch* (45⁴⁾.

³⁾ Der *Dorr-Oliver Comp.* sei auch an dieser Stelle für die Überlassung zahlreichen Materials gedankt.

⁴⁾ Herr *Mittasch* gebührt unser besonderer Dank für die freundliche Unterstützung und Beratung, der wir uns auch schon bei den vorhergehenden Kapiteln erfreuen durften.

V. Phosphor [Herstellungsverfahren].		
D. R. P. 524 714, s. a. Franz. Pat. 691 872, 692 296, Brit. Pat. 342 559, 346 539	Victor Chem. Works	Brikettierung v. P-Mineralien u. Reduktionsmitteln unter Zusatz v. Flugstaub
Franz. Pat. 696 540, Brit. Pat. 347 937, vgl. a. Brit. Pat. 356 038	Metallgesellschaft	Verarbeitung v. stückigem Phosphat, das in einer oberflächlichen Schicht v. Kohle, z. B. Kokssstaub, versehen ist
Franz. Pat. 710 197	F. M. Jourdan	Erhitzen v. Gein. aus Rohphosphaten in. Kohle im Strom eines indifferenten Gases b. Temp., b. denen Ca in CaC_2 übergeht
Brit. Pat. 275 145	H. Wittek	Erhitzen v. P-Verbb. in. Carbiden in einer Stickstoffatmosphäre
Franz. Pat. 711 441	L'Air Liquide	Einw. v. CO auf hoch erhitze Gem. v. Phosphat, Sand u. Kohle
Amer. Pat. 1 728 948	Victor Chem. Works	Erhitzen brikettierter Gem. aus Phosphaten, SiO_2 u. CaO in kontinuierlich sich drehenden Öfen
Amer. Pat. 1 815 379	R. D. Pike	Blasen des m. Phosphat, bas. Flußmittl u. C-haltigem Brennstoff beschickten Hochofens m. 30—45% O_2 enthaltender Luft
D. R. P. 533 938, s. a. Franz. Pat. 699 707 u. 700 402	I. G. Farben	Reduktion v. Aluminiumphosphaten im elektr. Ofen
Franz. Pat. 695 962	Odda Smeltewerk	Reduzierendes Schmelzen v. Gem. aus Al-Phosphaten, Fe u. S; Gew. v. Tonerde aus d. Schlacke
Franz. Pat. 658 184, 684 927, 687 538, 695 221/38 234	E. Urbain	Erhitzen v. Al-Phosphat bzw. Phosphat u. Al-Verbb. m. Kohle ev. Kalk u. Kieselsäure
Brit. Pat. 285 055	I. G. Farben	Zusatz gewisser Tonarten b. d. P-Herstellung
Amer. Pat. 1 778 224	Armour Fertilizer Works	Al-haltige kieselsäurearme Phosphate werden m. Kohle b. 1200—1600° geglüht
D. R. P. 529 803	I. G. Farben	Reduktion v. Phosphaten m. KWstoffen unter gleichzeitiger Gew. v. H_2
D. R. P. 535 646	Soc. L'Air Chaud	Gleichzeitige Gew. v. Schlackenzement b. d. Reduktion
D. R. P. 457 762	Aussiger Verein	elektrostatische in m. H_2O berieselten m. Koks gefüllten Türmen Adsorption an Kieselgel Adsorption an akt. Kohle mechanische Koagulation
D. R. P. 462 521	W. Kyber	
D. R. P. 464 351	W. Reichenburg	Abscheidung aus Gasen od. Dämpfen
Franz. Pat. 649 937	E. Urain	
D. R. P. 480 513, Brit. Pat. 279 710, Amer. Pat. 1 788 838	I. G. Farben	Naßwäsche m. Salzlsgg. z. Beseitigg. v. Flugstaub Waschen m. Teerölen, dann m. Na_2CO_3 -Lsg.
D. R. P. 528 266	Metallgesellschaft	
Franz. Pat. 701 545	E. Urbain	durch Oxydation m. HNO_3 Überleiten über Kiesabbrände
D. R. P. 524 184	} E. Voituron	
D. R. P. 535 846	Abtreiben aus Rohkondensaten m. Dampf	
D. R. P. 538 548		I. G. Farben
D. R. P. 487 578, Franz. Pat. 630 120		Etabl. Kuhlmann
D. R. P. 466 438, Russ. Pat. 18 733	I. G. Farben	Aus Ferrophosphor durch Verdrängung m. Silicium
D. R. P. 520 382	„Wsechimprox“	durch Erhitzen unter gleichzeitiger Zerteilg.
D. R. P. 528 267	Metallgesellschaft	
D. R. P. 529 317	mittels Katalysatoren, wie Br, J, N- Oxyde usw.	
D. R. P. 535 949		A. A. Schalabanow
Russ. Pat. 16 657		durch Abschrecken komprimierter P-Dämpfe
		Reinigg. v. gelbem P v. rotem P durch Beh. m. Ätzalkalien u. heißer ges. Gipslsg.

VI. Phosphoroxyde und Phosphorsäure.

D. R. P. 459 254	K. Niedenzu	Reduktion v. Phosphaten m. SiO_2 u. Kohle im Drehrohrofen
Franz. Pat. 686 502	Comp. Générale des Super-phosphates Pyrénéens	Neue Ofenkonstruktion für d. therm. Phosphatreduktion u. d. anschließende Oxydation des P-Dampfes
Amer. Pat. 1 701 286	Victor Chem. Works	Oxydation d. P's in einem Flammofen unmittelbar nach d. Reduktion d. Phosphate
D. R. P. 464 252	H. Mehner	Flammofen m. geneigter Herdsohle u. ökonomischer Wärmeausnutzung
D. R. P. 473 410	Stettiner Chamotte Fabrik A.-G.	Nach d. Reduktion im Flammofen wird die Schlacke zur restlosen Entfernung d. P's in elektr. Öfen m. Anthracit erhitzt
Russ. Pat. 14 195	E. W. Britzke u. N. E. Pestow	Schachtofen m. Erhitzungskammer zur Erzeugung v. P-säure
Amer. Pat. 1 695 558	Federal Phosphorus Co.	Mehrflammiger Schachtofen zur Erzeugung v. P-säure
Franz. Pat. 654 954	Soc. des Phosphates Tunisiens	
D. R. P. 475 128	W. Kyber	Reduktion v. Phosphaten im Hochofen, gleichzeitige Gew. v. Generatorgasen
Franz. Pat. 640 287	J. Sigrist	Reduktion im elektr. Ofen, Oxydation d. P's m. einem Gem. aus Luft u. CO_2 zwecks Erzeugg. v. CO
Amer. Pat. 1 823 015	II. E. White	Reduktion b. Anwesenheit v. Schwernetalsulfid

D. R. P. 479 767	K. Müller	Verwendg. v. Tieftemperaturschwelkoks als Reduktionsmittel
Franz. Pat. 700 052	E. Urbain	Brennbare KWstoffe (z. B. Masut) als Heizmittel
D. R. P. 536 415	Metallgesellschaft	Trocknung des Gebläsewinds für Hochöfen zur Phosphatreduktion
D. R. P. 528 501		
D. R. P. 531 498	E. Voituron	Reduktion v. Phosphaten, Oxydation d. P's m. CO_2 u. N_2 u. Umsetzg. d. Gasgem. aus CO u. N_2 mi. Dampf zur Erzielung eines Synthesegasgem.
D. R. P. 540 068		
Franz. Pat. 624 438	Norsk Hydro	Oxydation v. P in. CO_2 , Gew. v. H_2 aus dem entstandenen CO und Dampf
D. R. P. 477 658, vgl. a. Amer. Pat. 1 818 644 u. Brit. Pat. 343 390	Victor Chem. Works	Benutzung d. Oxydationswärme zur Verflüchtigung des P's
D. R. P. 459 360	Urbain Corp.	Gaillardturm zur Gew. v. P-Säure aus P u. HP-Verbb.
Franz. Pat. 34 556/639 412	E. Urbain	P-enthaltende Gase werden m. Dampf u. einer Halogensäure über auf 1000° erhitze Kohle geleitet
Franz. Pat. 696 512	Soc. d'Etudes Scientifiques & Industrielles	Um Gase v. PH-Verbb. zu befreien, werden sie m. O ₂ -haltigen Gasen beh.
D. R. P. 514 247, Brit. Pat. 352 367		
D. R. P. 518 512, Franz. Pat. 707 406	Metallgesellschaft	Verbrennung v. feinverteiltem { gelben rot } P m. O ₂
D. R. P. 524 713		
D. R. P. 527 957, Franz. Pat. 705 131		Oxydation v. P oder verbrennlichen P-Verbb. m. einer Hilfsflamme
Franz. Pat. 665 335	Soc. des Phosphates Tunisiens	Verbrennung v. Metallphosphorverbb. m. O-haltigen Verbb.
Franz. Pat. 687 941	S. Brull	Ferrophosphor wird im geschmolzenen Zustand in einem Luft- oder Sauerstoffstrom oxydiert
Franz. Pat. 687 946	Comp. Minière du M'Zaita	Naturphosphate werden m. Eisenerz geschmolzen u. dann d. erhaltenen Produkte m. Luft verblasen
D. R. P. 524 184	E. Voituron	Phosphate werden in Ggw. v. Eisenerz in reduzierender Atmosphäre geschmolzen u. sodann im Konverter erhitzt
D. R. P. 531 887, vgl. a. Öst. Pat. 117 836	I. G. Farben (E. Abel)	Beh. v. CO u. P-haltigen Gasen m. HNO_3
Franz. Pat. 688 801	R. Flatt u. E. Rist	Oxydation v. PO-Verbb. m. HNO_3 b. Temp. > 80°
D. R. P. 538 549	Ruhrchemie A.-G.	Erhitzen v. Monocalciumphosphat m. Wasser
D. R. P. 478 843	Mont Cenis	Vakuumzersetzung v. Ammoniumphosphaten zu Orthophosphorsäure
D. R. P. 495 430	H. Mehner	P ₂ O ₅ m. Dampf
D. R. P. 531 947	Etabl. Kuhlmann	Kondensation v. heißer Säure an m. Kondensat benetzten Flächen
D. R. P. 456 996	I. G. Farben	Säure durch Waschen m. heißer P-säurelsg.
Franz. Pat. 709 512	Kunstdünger-Patent-Verwertungs A.-G.	Konz. Säure aus P u. H ₂ O, fraktionierte Kondensation
Amer. Pat. 1 787 192	Rumford Chem. Works	Fortlaufende Entfernung des v. Aufschluß in d. Säure enthaltenen Ca's
Franz. Pat. 691 896	E. Collett	Zusatz v. löslichem Sulfid b. d. Konz.; die Apparatur wird durch eine dünne Sulfidschicht vor Korrosion geschützt
D. R. P. 487 848		Eindampfung in Gefäßen aus Ferrosilicium m. 12—18% Si
D. R. P. 503 202	I. G. Farben	Fällen d. Verunreinigg. m. NH ₃
D. R. P. 505 371		durch elektrolytische Raffination
Franz. Pat. 706 530	Ch. Millberg	wie vorstehend unter Zus. v. Cu-Phosphat
Franz. Pat. 696 127	Soc. des Phosphates Tunisiens	Entfernung v. Fluor durch Zusatz eines Na-Salzes
Amer. Pat. 1 777 548	Ch. A. Booth	Zur Reinigg. wird die Säure m. H ₂ S gesättigt u. alsdann As ₂ S ₃ zugefügt
Amer. Pat. 1 809 041	Swann Research, Inc.	Zur Reinigg. wird konz. Säure m. in 10%igem NaOII gelöstem Arsenik versetzt, H ₂ S eingeleitet u. das ganze zu der zu reinigenden Säure gegeben
Amer. Pat. 1 648 146	Phosphorus Hydrogen Co.	P-Säurelsgg., denen Aldehyd, Furfurol u. eine ionisierbare J- bzw. Br-Verb. zugesetzt wurde, greifen Eisengefäße nicht an
Franz. Pat. 684 485	Etabl. Kuhlmann	Fluorsilicate enthaltende Säure bildet auf den Gefäßwandungen eine schützende Schicht
		Als Baumaterial f. App. z. Herst. v. P-Säure eignet sich Kohle
VII. Phosphorsäure (und Wasserstoff) aus Phosphor und Wasserdampf.		
D. R. P. 458 188, Franz. Pat. 638 528, vgl. a. Franz. Pat. 639 412	E. Urbain	Bei Ggw. v. Kohle u. eines katalytisch wirkenden gasf. Stoffes
D. R. P. 484 568	Etabl. Kuhlmann	Eine Metallverbindung des Siliciums als Katalysator
Amer. Pat. 1 668 539	Phosphorus Hydrogen Co.	Reaktivierung d. Katalysatoren durch Wärmebeh. m. H ₂
D. R. P. 498 809		Einführung kleiner Mengen P u. Dampf in d. Reaktionsraum z. Vermeidg. d. Bildg. v. rotem P
D. R. P. 504 343, Franz. Pat. 688 371	I. G. Farben	Verw. v. wasserfreier P-Säure an Stelle v. Dampf

D. R. P. 506 543	Bayerische Stickstoffwerke	Durchführung d. Verf. b. Ggw. v. zusätzlichem Wasserstoff
D. R. P. 514 173		Durchführung d. Verf. b. Temp. < 600° unter Druck b. Anwesenheit v. Sauerstoff
D. R. P. 485 068, vgl. a.	I. G. Farben	Herabsetzung d. Temp. d. Reaktionsprodukt durch Zus. O ₂ -freier Gase oder Dämpfe zwecks. nachfolgender Autoxydierung d. niederen P-Oxyde
D. R. P. 438 178		Kontinuierl. Verf. unter restloser Ausnutzung d. P's durch Drucknachbeh. evtl. unter Dampfzusatz
Jugoslaw. Pat. 7039	L'Air Liquide	Druckeinwirkung v. Wasser auf P (feinverteilt) bei Temp. v. 100° b. Ggw. v. Katalysatoren
Franz. Pat. 679 010	Du Pont Ammonia	Einw. v. Dampf (u. O ₂) auf Phosphide, z. B. Fe ₂ P
Amer. Pat. 1 756 429 u. 1 797 726	Bayerische Stickstoffwerke	Die gebildete P-Säure wird in Ggw. v. Metallen oder Me-Verb. direkt in Phosphat übergeführt
D. R. P. 514 890, Brit. Pat. 308 648, Russ. Pat. 13 394, Jugoslaw. Pat. 6679	I. G. Farben	Abscheidung d. P-Säure in auf 100° gehaltenen Kühlern
D. R. P. 478 018		Reinigung d. geb. H ₂ durch Überleiten über poröse Adsorptionsmittel
D. R. P. 462 781	Etabl. Kuhlmann	Nach Abscheidg. d. P-Säure aus dem P-Säure-H ₂ -Dampf-Gem., Umsetzung d. Restgase m. CO zu CO ₂ u. H ₂
D. R. P. 480 961		Vorrichtung zur Ausübung d. Verf. unter ökonomischer Wärmeausnutzung
D. R. P. 508 481, Franz. Pat. 674 515		

VIII. Salze der Phosphorsäure.

1. primäre Phosphate.

D. R. P. 516 970	P. Askenasy u. Mitarbeiter	Gem. v. Monokalium- u. Monoammoniumphosphat durch Umsetzung v. KCl m. Monoammoniumphosph.
Franz. Pat. 706 548	Frank Courtois de Vicose Fils	Umsetzung v. Sylvinit m. NaH ₂ PO ₄
D. R. P. 504 812	I. G. Farben	Erhitzen v. Alkalichlorid m. P-Säure b. Anwesenheit v. Alkalisulfat
Franz. Pat. 707 942	Metallgesellschaft	Erhitzen v. Alkalichlorid m. P-Säure unter verminderter Druck
Franz. Pat. 657 307	Soc. de Produits Chimiques des Terres Rares.	Einwirkung v. P-Säure auf KCl b. Anwesenheit v. Ammoniak
Brit. Pat. 327 885 u. 349 409	Kali-Forschungsanstalt	Einbringen v. KCl u. P-Säure in eine m. Monokaliumphosphat u. saurem Salz ges. Lsg.
D. R. P. 525 308	I. G. Farben	Wasserfreie Salze aus Formiaten, Acetaten usw. u. P-Säure
Franz. Pat. 710 343	Metallgesellschaft	Tertiäre Alkaliphosphate werden m. P-Säure umgesetzt
D. R. P. 492 243	J. A. Benckiser u. F. Draisbach	Druckerhitzung v. primären Alkaliphosphatlaugen zur Abscheidung v. Erdalkaliphosphaten
Amer. Pat. 1 746 905	R. D. Pike u. R. Cummings	Borsäurehaltige Salzls. werden zur Entfernung d. Bors. destilliert
D. R. P. 522 169	I. G. Farben	Metaphosphate aus Orthophosphaten durch Erhitzen auf Temp. > 300°
Franz. Pat. 688 246	P. Dutoit u. E. Erbain	K-Polysilicate u. Ca-Phosphate werden z. Erzielung v. Metaphosphat m. Kohle u. Tonerde gemischt hoch erhitzt

2. sekundäre Phosphate.

D. R. P. 506 435	Metallgesellschaft	Eindampfen v. NaCl-Lsg. m. P-Säure im Vakuum
Amer. Pat. 1 825 965	Bowker Chem. Co.	Neutralisation v. P-Säure m. Soda, Einengung u. Kristallisation

3. tertiäre Phosphate.

D. R. P. 485 437	I. G. Farben	m. Alkalisulfat im Schmelzfluß
Amer. Pat. 1 817 858	F. Ullmann, J. Breslauer u. E. Lie	
D. R. P. 502 039	Metallgesellschaft	Umsetzung v. Me-Phosphorlegierungen
D. R. P. 516 382		
D. R. P. 518 513, Franz. Pat. 694 667, s. a.	Wiss. Inst. f. Düngemittel	m. Alkalcarbonaten im Schmelzfluß
Franz. Pat. 709 615		
D. R. P. 535 950, Franz. Pat. 710 996	General Chem. Co.	Calcination eines Gem. v. Alkalisulfat, P-Säure u. Kohle
D. R. P. 514 246	I. G. Farben	Trennung v. Phosphaten u. Aluminaten des K durch Einleiten v. NH ₃ in d. gemeinsamen Lsg.
Russ. Pat. 12 409	Chem. Werke vorm. H. & E. Albert	Trennung v. Phosphaten u. Aluminaten d. Alkalien durch fraktionierte Kristallisation aus stark ätzalkalischen Lsg.
Amer. Pat. 1 727 551		Aus den Lsg. nach vorst. Pat. wird Soda gew. b. d. fraktionierten Kristallisationen b. Anwesenheit v. hydrolytisch gespaltenen Salzls.
D. R. P. 522 168	I. G. Farben	Ätzalkalische aluminathaltige Mutterlaugen als Lösungsmittel f. m. Alkali aufgeschlossene tonerdehaltige Rohphosphate
Amer. Pat. 1 845 876, Brit. Pat. 363 909, D. R. P. 516 460		Umsetzung v. P-Säure, Soda u. NaOH in einer Stufe
Brit. Pat. 371 632		
Franz. Pat. 740 365		
Franz. Pat. 696 360		

D. R. P. 526 790	Chem. Werke vorm. H. & E. Albert	Absättigung v. Na_2HPO_4 m. Ätznatron
Amer. Pat. 1 689 547, s. a. Belg. Pat. 353 081	J. N. Carothers u. Federal Phosphorus Co.	Umsetzg. v. Soda m. P-Säure u. Beh. m. Ätznatron
Schwz. Pat. 143 729	Federal Phosphorus Co.	
Franz. Pat. 656 905	Soc. des Phosphates Tunisiens	
Amer. Pat. 1 688 112	Ch. F. Booth u. A. R. Gerber	Trinatriumphosphat- NaCl-Doppelsalz
Amer. Pat. 1 759 152		

$\left. \begin{array}{l} \text{Trinatriumphosphat-} \\ \text{NaCl-Doppelsalz} \end{array} \right\}$ aus Na_2HPO_4 , NaOH u. NaCl
 $\left. \begin{array}{l} \text{P-Säure, Soda, NaOH, Na-Borat u. Wasser werden zu Borat-Phosphat-} \\ \text{Doppelsalz umgesetzt} \end{array} \right\}$ aus P-Säure, Soda, NaOH u. NaCl

4. Pyrophosphate.

D. R. P. 465 765	Schering-Kahlbaum	Schwermetallfreie Na-Pyrophosphatpufferlsgg. durch starkes Abkühlen u. Auskristallisieren eines Teiles d. Phosphates
D. R. P. 482 190	Chem. Fabrik Kalk u. H. Oehme	Umsetzg. v. Alkalichlorid m. P-Säure b. Anwesenheit v. Kieselsäure
Brit. Pat. 335 501	Metallgesellschaft	Vakuumverdampfung einer P-Säure u. NaCl enthaltenden Lsg.
D. R. P. 526 602	P. Askenasy u. Mitarbeiter	Erhitzen v. Alkalichlorid m. Monokaliumorthophosphat
Zu vorst. Pat. vgl. a.	R. D. Pike u. R. Cumming	Druckbehandlung v. gemahlenem Wyomingit m. einer NaCl -Lsg., die geringe Mengen Soda enthält
Amer. Pat. 1 686 835		Saures Dinatriumpyrophosphat durch Erhitzen v. Mononatriumphosphat
D. R. P. 531 888	Metallgesellschaft	Trinatriumphosphat wird in trockenem, gepulvertem Zustand in einem inerten gasförmigen Medium suspendiert u. erhitzt
Amer. Pat. 1 654 283	Industrial Waste Products Corp.	Saures Pyrophosphat aus neutralem Salz durch Salzsäurebehandlung
D. R. P. 538 550	O. Wille	Saures Dinatriumpyrophosphat aus dem neutralen Salz durch Säurebehandlung
D. R. P. 540 531	Chem. Werke vorm. H. & E. Albert	Neutralisation v. P-Säure m. einer Alkaliverb., Auskristallisieren v. saurem Na-Phosphat u. Überführung in Pyrophosphat
Amer. Pat. 1 699 093	Federal Phosphorus Co	

5. Verschiedenes.

Franz. Pat. 655 616/617	Soc. des Phosphates Tunisiens	Neutrales Na-Phosphat durch Neutralisation sodafreier Dinatriumphosphatlsgg. m. NaOH , bis das Verhältnis d. Phenolphthalein-zur Methylorangeritration 0,432 : 0,451 ist
Amer. Pat. 1 700 972	Federal Phosphorus Co.	Entfernen v. Si-F-Verb. aus Na-Phosphatlsgg.
Amer. Pat. 1 675 556	Grasselli Chem. Co.	Mechanische Dispergierung v. Erdalkali- u. Schwermetallphosphaten
D. R. P. 478 190	A. Chwala	Saure Eisenphosphate aus konz. Säure u. feinverteiltem Eisen
D. R. P. 460 866, vgl. a.	Parker Rust Proof Comp.	
Schwz. Pat. 145 438		
D. R. P. 518 315	Metallgesellschaft	Fe-Phosphat durch Abrösten v. Fe-Phosphor b. Ggw. v. katalytisch wirkenden Stoffen
D. R. P. 463 840	W. Koehler	Metallphosphide durch Erhitzen eines Gem. v. P u. feinverteiltem Metall u. anschließender Druckbehandlung
D. R. P. 526 766, vgl. a.	F. Hebler	Mit einer wasserdurchlässigen Hülle umgebene Phosphidpreßlinge, die durch geeignete Zusätze jäh u. vollst. abbrennen
D. R. P. 460 323	P. Dutoit	P_2S_5 aus S-Dämpfen u. Phosphoreisen
D. R. P. 487 722,		
Schwz. Pat. 131 096	E. Urbain	PCl_3 durch Einw. v. Cl_2 auf Ferrophosphor
D. R. P. 489 933,		
Franz. Pat. 669 099	I. G. Farben	PCl_3 u. PCl_5 aus POCl , CO u. Cl_2 b. Anwesenheit v. A-Kohle
D. R. P. 492 061	Imp. Chem. Ind.	POCl durch Beh. v. Ca-Phosphat m. Phosgen
Brit. Pat. 337 123	N. V. Electro-Chemische Industrie	Phosphorhalogenverb. aus Phosphaten u. Halogenen b. Anw. reduzierender Stoffe u. Katalysatoren
D. R. P. 522 270,		
Brit. Pat. 302 927,		
Schwz. Pat. 141 865	C. G. Miner	Phosphorhalogenverb. durch Umsetzg. eines Gem. v. Phosphatgestein u. Kieselsäure b. Weißglut m. Chlor oder NaCl
u. 143 562/63		
Amer. Pat. 688 503 u 1 730 521		

IX. Aufschluß mit Schwefelsäure.

Franz. Pat. 689 302	J. Margoles	Verw. d. berechneten Säuremenge, so daß keine saure Reaktion auftritt
Schwz. Pat. 143 694	I. G. Farben	Klinker aus dem b. Aufschl. ausgesch. CaSO_4 , Kohle u. Tonschiefer; Überführung d. frei werdenden SO_2 in H_2SO_4 , die zu neuen Aufschl. dient
Belg. Pat. 356 000, vgl. a.	J. A. Pond	Versetzen v. Tricalciumphosphat m. ausreichenden Säuremengen u. erhitzen auf Temp. $< 138^\circ$
Brit. Pat. 295 848		Das durch Zus. v. NH_3 erhaltene Ammonphosphat wird m. dem CaSO_4 zu Dicalciumphosphat umgesetzt
Ung. Pat. 101 803		Verwertung d. Gipses nach d. Gips-Ammonsulfat-Verfahren
Franz. Pat. 679 572 u.	T. v. D. Berdell	
Amer. Pat. 1 788 952		
D. R. P. 492 888	Dorr Gesellschaft m. b. H.	Wie vorstehend, Beh. d. CaCO_3 m. HNO_3
D. R. P. 539 641	H. Haunschild	Zusatz v. Naphthalinsulfosäure oder deren Salzen
D. R. P. 533 857	L. Adelanto	Zusatz löslicher Sulfate

Franz. Pat. 39 074/672 474, Schwz. Pat. 141 866, 150 159 u. Brit. Pat. 313 036, 366 547	Kunstdünger Patent-Verwertungs A.-G.	Portionsweises Eintragen d. Phosphates in d. Säure, die lösliche Sulfate enthält
Amer. Pat. 1 876 011, Brit. Pat. 352 814, s. a. Franz. Pat. 702 706		Gew. v. Ammonphosphat
D. R. P. 528 013, Franz. Pat. 631 421	F. G. Liljenroth	welches aus d. Gips gew. wurde
Brit. Pat. 316 428		Laugung im Gegenstrom
D. R. P. 543 530, Brit. Pat. 290 518, Franz. Pat. 643 968, Amer. Pat. 1 758 448, Belg. Pat. 352 212, 355 235	The Green Norton-on-Tees u. Imp. Chem. Ind.	Waschen d. Filterrückstandes m. warmer Ammonsulfatlsg.
Schwz. Pat. 122 821		u. K-Phosphat od. -Sulfat
Franz. Pat. 697 068	Comp. de l'Azote Fertilisants S. A.	u. $MgSO_4$
Brit. Pat. 297 009		Zusatz von Ammonbisulfat
Amer. Pat. 1 810 858	C. T. Thorssell u. A. Kristen- sen.	Zusatz von K_2SO_4 ; Waschen d. Rückstände erst m. verd. Säure, dann m. Wasser
D. R. P. 511 214		Zusatz v. K_2SO_4 ; Waschen d. Rückstände m. verd. Salpetersäure
D. R. P. 484 336 u. Amer. Pat. 1 790 220, s. a.	Chemieverfahren G. m. b. H. I. G. Farben	Zusatz v. Metaphosphorsäure od. deren Salzen; Gew. v. Phosphorsäure
D. R. P. 493 564		
Russ. Pat. 11 176	S. I. Wolfkowitsch	Zusatz v. Ammonphosphaten
Russ. Pat. 14 626		Zusatz v. KH_2PO_4
Franz. Pat. 709 225	E. Urbain	
Austr. Pat. 21 885/1929		Erzeugg. v. $Ca(H_2PO_4)_2$
Amer. Pat. 1 761 400	Kunstdünger Patent-Ver- wertungs A.-G.	Einhalten best. Konz.
Franz. Pat. 694 113/14/15, vgl. a.		Erzeugg. v. Mischdünger aus Ammon- phosphat u. -sulfat
Brit. Pat. 314 977 u. Austr. Pat. 20 980/1929	G. Ober & Sons Co.	Einführung unter Druck in den Reak- tionsraum
Brit. Pat. 337 402		
Brit. Pat. 335 007 u. Franz. Pat. 679 573	Aktiebolaget Kemiska Pa- tenter	Verw. v. Gem. m. Phosphor- säure
Franz. Pat. 679 574		
Brit. Pat. 336 692	A. Holz u. T. v. D. Berdell	Verw. v. Gemischen m. Salzsäure
D. R. P. 490 566		
D. R. P. 495 187 u. Öst. Pat. 113 523	A. Holz Dorr-Gesellschaft m. b. H.	Verw. v. Gemischen m. Sal- petersäure
		Evtl. Zusatz v. Nitraten Gew. v. $CaHPO_4$ Zus. v. Ammonsulfat, Arbeiten im Dorr-Eindicker
	Montan- u. Industrialwerke vorm. J. D. Stark	Zus. v. Stoffen, die m. Fluor beständige Komplexe liefern

IX a. Abtrennen des Calciums.

Brit. Pat. 300 903	Stockholms Superfosfat Fa- briks Aktiebolag	Als Gips mittels Ammoniak unter Kühlung
Schwz. Pat. 141 866, Franz. Pat. 672 474/39 074, Brit. Pat. 313 036 u. 366 547		Als $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2}H_2O$, welches in $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ umkristallisiert wird
Brit. Pat. 301 864	Kunstdünger Patent-Ver- wertungs A.-G.	
Brit. Pat. 309 023		bei etwa 40°
Schwz. Pat. 153 473, Amer. Pat. 1 836 672, Brit. Pat. 356 627, 370 706, Franz. Pat. 709 846	P. Boessneck	bei etwa 95°
D. R. P. 514 499		Zusatz eines Teiles d. unseparierten Reaktionsprodukte zur Ausgangs- lösung
		Fällen des Ca durch HF

Siehe auch unter Salpetersäureaufschluß Entfernung des Ca als $Ca(NO_3)_2$

X. Aufschluß mit Salpetersäure.

Franz. Pat. 702 701	Odda Smeltewerk	Erhitzen d. Mineralien vor d. Aufschluß
Schwz. Pat. 144 009, 146 192, Brit. Pat. 316 605	F. C. Palazzo u. F. Palazzo	Gew. v. Dicalciumphosphat
Ung. Pat. 101 130	E. Johnson	Gew. v. Dicalciumphosphat u. $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$
Franz. Pat. 693 319	Soc. d'Etudes pour la Fabri- cation et l'Emploi des En- grais Chimiques	Überführung d. gew. Phosphorsäure in ein unlösl. Phosphat u. Weiter- verarb.
Franz. Pat. 674 403	Comp. des Mines de Vico- gne, Noeux et Drocourt	Nur so viel Säure wird verwendet, daß allein die Oxyde u. Carbonate an- gegriffen werden
Franz. Pat. 631 233 u. D. R. P. 542 588	F. G. Liljenroth	Das Filtrat wird m. Ammonsulfat ver- setzt

Brit. Pat. 344 135, s. a. Franz. Pat. 704 703	Odda Smeltewerk	Auskristallisieren d. Hauptmenge des Ca als Nitrat
D. R. P. 492 413	I. G. Farben	Ausfällen des Ca als Oxalat
Brit. Pat. 355 637	Imp. Chem. Ind.	
Franz. Pat. 705 313	I. G. Farben	
D. R. P. 542 588, Franz. Pat. 631 233	F. G. Liljenroth	
Franz. Pat. 37 771/37 494/ 682 423		Neutralisation d. Aufschlußgutes
Brit. Pat. 353 160	Odda Smeltewerk	
Franz. Pat. 702 700		
Franz. Pat. 698 914		Lagerbeständige Massen durch Zusatz v. 1 Mol Alkalischalz auf 5 Mol $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
Schwz. Pat. 140 433, s. a. D. R. P. 522 679 u. 502 435	Lonza	Entwässern d. Nitrophosphate nach Zusatz v. Harnstoff
Franz. Pat. 676 524, s. a. Brit. P. 313 612 u. 313 859	Soc. d'Etudes Scientifiques et d'Entreprises Industrielles	Absättigung m. einem neutralen od. alkal. Alkalischalz
Siehe auch weiter unten die Aufschlußverfahren bei K_2SO_4 -Zusatz.		
Brit. Pat. 352 739	Imp. Chem. Ind.	Beh. d. Rohphosphate erst m. H_2SO_4 , dann m. HNO_3
D. R. P. 491 323	B. D. Poldervaart	Verbrennen N-haltiger Gase im Tauchbrenner in einer Phosphatsuspension
Amer. Pat. 1 742 448	Armour Fertilizer Works	Einw. v. N-Oxyden u. Luft auf Phosphorsäure u. Wasser
Franz. Pat. 684 893	Soc. An. des Usines de Produits Chimiques	Einw. v. N-Oxyden u. Ammoniak auf Gemenge aus Kalk u. Phosphorsäure
Amer. Pat. 1 788 828, Franz. Pat. 670 307	I. G. Farben	
Franz. Pat. 699 015	Chemieverfahren G. m. b. H.	Neutralisation d. Ca-freien Lsg. m. Ammoniak
Amer. Pat. 1 806 029	C. T. Thorssell	
Amer. Pat. 1 821 859	C. T. Thorssell u. A. Kristenson	Zusatz v. K_2SO_4
Amer. Pat. 1 821 653, Brit. Pat. 357 580 u. Franz. Pat. 690 013	Kunstdünger Patent-Verwertungs A.-G.	
Franz. Pat. 696 874 u. Schwz. Pat. 138 027	Soc. d'Etudes Chimiques pour l'Industrie	Zusatz v. KHSO_4
Franz. Pat. 698 155	Kunstdünger Patent-Verwertungs A.-G.	Zusatz v. H_3PO_4 u. Ammonsalz
Franz. Pat. 673 053	L'Azote Francais	
D. R. P. 543 530, Brit. Pat. 290 518, Franz. Pat. 643 968, Belg. Pat. 352 212, 355 235, Amer. Pat. 1 758 448	F. G. Liljenroth	
Brit. Pat. 343 701	Kunstdünger Patent-Verwertungs A.-G.	Zusatz von Ammonsulfat
Brit. Pat. 349 224	Imp. Chem. Ind.	
Franz. Pat. 708 904	Metallgesellschaft	Zusatz best. Mengen d. m. lös. Sulfaten entkalkten Aufschlußlsg. zu neuen Aufschläßen
Franz. Pat. 39 073/682 423	Odda Smeltewerk	
Franz. Pat. 38 381/682 518	J. Margoles	Zusatz v. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ -Lsgg. früherer Aufschlüsse
Franz. Pat. 38 853/682 518	Ruhrchemie	
Franz. Pat. 690 117		Gefäßmaterial: Ferrosilicium oder Bakelit
Siehe auch unter Schwefelsäureaufschluß die Verwendung von Gemischen von Schwefelsäure mit Salpetersäure, Franz. Pat. 679 574, Brit. Pat. 336 692 und D. R. P. 490 566.		

XI. Aufschluß mit Salzsäure.

Franz. Pat. 691 332		Glühen d. aufgeschl. Masse u. Auslaugung unter Druck m. Ammoniumcarbonat
Franz. Pat. 693 736		Konz. d. Säure 70 g/l; erwärmen, abfiltrieren u. Neutralisation d. Filtrates m. Kalkmilch
Franz. Pat. 694 455	Soc. d'Etudes pour la Fabrication et l'Emploi des engrains Chimiques	KCl m. Säure beh. u. Aufschluß v. Rohphosphat m. d. entw. HCl zu CaHPO_4 ; Vermischg. d. letzteren m. d. Kaliumsalz
Franz. Pat. 710 132		Beh. d. Rohphosphate m. HCl solcher Konz., daß d. entst. Monocalciumphosphat wenig lös. in der CaCl_2 -Lsg. ist
Franz. Pat. 690 744, 690 818		Zusatz v. PbCl_2 , abfiltrieren d. Pb-Phosphates und Beh. desselben m. einer ein unlös. Pb-Salz bildenden Säure
Franz. Pat. 36 761/652 427	S. A. Comp. Minière Du M'Zaita u. L. Nomblot	Zusatz v. Ammonsulfat, Eindampfen d. v. Gips befreiten Lsg. zur Trockene

Amer. Pat. 1753 478	R. D. Pike	Beh. wässr. Suspensionen v. Phosphatgestein; Dicalciumphosphat d. Neutralisation m. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
D. R. P. 480 198	I. G. Farben	Fällung v. Fe-Phosphat n. teilweiser Neutralisation u. Umsetzg. desselben m. NH_3
D. R. P. 507 068	E. Frank	Austreiben d. HCl b. 100° , dann m. H_2O aufnehmen, dieses wieder abtreiben u. d. Rückstand calcinieren
D. R. P. 479 827 u. 491 387	J. Kersten	Beh. v. Rohphosphat b. Rotglut m. HCl
D. R. P. 513 416	Siemens & Halske A.-G.	Erh. d. Aufschlußgutes im Induktionsofen u. Einleiten d. P-Dampfes in Cl_2 -Wasser; Neutralisation d. Phosphors m. NH_3

Siehe auch unter Schwefelsäureaufschluß die Verwendung von Gemischen mit Salzsäure, Brit. Pat. 337 402, 335 007 u. Franz. Pat. 679 573.

XII. Aufschluß mit Phosphorsäure.

Franz. Pat. 703 425	St. Steiner	Beh. v. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ m. H_3PO_4 , es entsteht Monocalciumphosphat
Brit. Pat. 310 179	F. C. Palazzo	Beh. v. Dicalciumphosphat m. konz. Säure im Verhältnis 1:1
Amer. Pat. 1780 620, 1 475 959	Armour Fertilizer Works	Beh. v. gemahlenem Phosphat m. 16—20%iger Säure; Gew. v. Doppel-superphosphat
Franz. Pat. 694 946	Aktiebolaget Kémiska Patentter	Beh. gemahlener, vorerhitzter Rohphosphate m. 30—40%iger Säure
Franz. Pat. 706 769	I. G. Farben	Eintragen v. Rohphosphat in eine 34—42 Bé. starke, Salze enthaltende Säure
Franz. Pat. 691 748	Comp. Générale des Super-phosphates Pyrénées	Einw. v. P_2O_5 auf Phosphate
Amer. Pat. 1818 114	Swann Research, Inc.	Umsatz v. Kalk m. Säure in solchen Mengen, daß die Suspension, bezogen auf Monophosphat, übersch. Kalk enthält
Franz. Pat. 708 926, s. a.	Vilain Frères	Aufschluß von Globertit nach d. Glühen
Franz. Pat. 696 906		
Amer. Pat. 1785 473	Victor Chemical Works	Einw. d. Säure auf CaCO_3 in Ggw. v. Mg-Verb.

Siehe auch unter Schwefelsäureaufschluß die Verwendung von Gemischen mit Phosphorsäure, Franz. Pat. 709 225, Austr. Pat. 21 885/1929, Am. Pat. 1761 400 und Franz. Pat. 694 113/14/15.

XIII. Verschiedene Aufschlußverfahren.

D. R. P. 517 181, Franz. Pat. 677 191	F. P. E. Thilo u. A. Heicke	Einw. v. SO_2	auf Knochen, Austreiben der SO_2 nach d. Ansäuern m. Luft auf Rohphosphate; Laugung im Vakuum, stetiger Überschuß an SO_2 auf Ca-Phosphat in Ggw. v. Wasser unter Druck
Franz. Pat. 29 126/563 595	Soc. des Phosphates Tunisiens		
Amer. Pat. 1609 239	H. Blumenberg		
D. R. P. 510 097	E. Streicher		
			Aufschluß durch saure Abfallösungen vegetabilischen Ursprungs

XIV. Glühphosphate.

D. R. P. 481 177	Kali-Chemie	Glühen einer Mischg. v. Rohphosphat, SiO_2	u. Alkalicarbonat
D. R. P. 485 070			wie vorstehend b. Ggw. v. Dampf
D. R. P. 487 956			u. alkal. Alkaliverbb. b. Ggw. v. Dampf
D. R. P. 492 310, Brit. Pat. 235 860, Russ. Pat. 12 575			u. Alkalosalzen b. Ggw. v. Dampf b. 1000°
D. R. P. 537 898			u. Mischg. v. Alkalisulfaten u. -chloriden
D. R. P. 487 702			u. MgSO_4 in Ggw. v. Dampf b. 900°
D. R. P. 507 925, Brit. Pat. 273 291, Russ. Pat. 12 674			u. Alkaliverbb., so daß auf $\frac{1}{2}$ Mol SiO_2 1 Mol P_2O_5 kommt
D. R. P. 498 662			Glühen fluorhaltiger Phosphorite m. Alkalosalzen b. Anw. v. Dampf. Austreiben d. F unterhalb d. Schmelztemp. d. Mischg.
D. R. P. 533 598	J. Kuusk		Reiner Wasserstoff als Heizmaterial
Brit. Pat. 349 020			Verw. bestimmter SiO_2 -Mengen v. 5—10% bzw. 20—35%, wenn viel Fe od. Al vorhanden ist
D. R. P. 533 858	O. R. Olsen u. E. Torkildson		Erhitzen v. Rohphosphaten m. Erdalkalicarbonat in einer oxydierenden Atmosphäre
Amer. Pat. 1795 173	H. Lehrecke		Teilweise Reduktion d. Rohphosphates m. Koble u. SiO_2 , derart, daß d. Rückstand 0,9—1,1 Mol P_2O_5 auf 0,9—1,1 Mol SiO_2 u. 4,8—5,2 Mol CaO enthält
Amer. Pat. 1791 103, Brit. Pat. 332 639	Armour Fertilizer Works		Calzinieren v. Rohphosphat m. SiO_2 , Alkalosalz u. Kohle, beh. d. Endprodukte m. NH_3

XV. Monocalciumphosphat, Superphosphate und ammonisierte Produkte.

a) Chemische Herstellungsverfahren.			
D. R. P. 498 138	W. Kyber	Einw. nebelförmiger P-Säure auf Kreide	
D. R. P. 531 798	St. Martin	Beh. v. Ca-Phosphaten m. P-Säure unter Zusatz v. Oxydationsmitteln	
D. R. P. 511 214	Chemieverfahren G. m. b. H.	Wiedergew. d. b. Rohphosphataufschluß als Sulfat eingebrachten Kalis	
D. R. P. 513 416	Siemens & Halske A.-G.	Einw. d. b. d. Einw. v. P auf Cl_2 b. Anw. v. Dampf entstandenen P-Säure auf Rohphosphate	
Amer. Pat. 1790 502	Chem. Construction Comp.	Umsetzg. v. Erdalkalosalz u. P-Säure zu Monophosphat, Zerstäubungstrocknung	

Franz. Pat. 705 254	Soc. d'Etudes Scientifiques et d'Entreprises Industrielles	Tricalciumphosphat wird m. P gem. u. b. Ggw. v. Dampf u. Flüssmitteln in. Oxydantien beh.
D. R. P. 534 913, Franz. Pat. 663 660 u Brit. Pat. 316 550	F. C. Palazzo u. F. Palazzo	Fraktionierte Auslaugung v. Superphosphaten
Franz. Pat. 704 968	C. Millberg	Eindampfen v. Monocalciumphosphat in. einem Überschuß an P-Säure
Franz. Pat. 696 138	J. Margoles	Stabilisieren v. Monocalciumphosphat m. schwachen organ. Säuren
Russ. Pat. 13 590	Wiss. Inst. f. Düngermittel	Einw. anhydrischer P-Säure auf Kreide, Kalk, Sylvinit usw., ev. nachfolgende Ammonisierung
Franz. Pat. 707 576	I. G. Farben	in flüss. Form
Franz. Pat. 663 900	U. Orlandi u. G. Levi	d. m. Mineralsäuren u. P-Säuren aufgeschl. Massen
Brit. Pat. 347 974	Imp. Chem. Ind.	portionsweise z. Vermeidung zu starker Erhitzung
Brit. Pat. 340 120	Arniour Fertilizer Works	Neutralisation m. Ammoniak
Russ. Pat. 17 281	S. I. Wolfkowitsch	v. sauren Superphosphaten im Gem. m. Düngesalzen
Franz. Pat. 688 388	Chem. Fabrik Kalk	ev. unter Zusatz v. Kaliumsulfat
Franz. Pat. 707 133	Phosphates et Superphosphates de Tebaka	b. Anwesenheit v. CO_2 oder Ammoncarbonat
Brit. Pat. 349 066	Armour Fertilizer Works	Vers. wasserlös. Phosphate m. P-Säure u. Ammoniak z. Neutralisation
Franz. Pat. 664 952	Soc. des Phosphates Tunisiens	Beh. v. Superphosphat m. Diammonphosphat

b) Apparatur.

D. R. P. 494 218	D. Wellisch	Reaktionskammer zur Herstellung v. Superphosphat
D. R. P. 503 997/8		
Russ. Pat. 649/17 280	P. N. Amasow N. Kyriacou	Drehofen z. Aufschl. v. Rohphosphaten m. Säureradikale abspaltenden Metallsalzen
D. R. P. 529 790		
D. R. P. 447 509	M. Erhardt A.-G. J. Zathey Chem. Construction Co.	Entleerungsvorrichtung
D. R. P. 496 431		
Amer. Pat. 1 782 821		f. zylindrische Reaktionsgefäße mechanische f. Superphosphatkügelchen durch auf einer Scheibe radial angeordnete Messer
D. R. P. 477 954		
D. R. P. 481 437		Zerkleinerungsvorrichtung

XVI. Dicaleiumphosphat (siehe insbesondere auch das Kapitel Aufschluß von Phosphaten durch Glühen).

Amer. Pat. 1 699 393	The Barrett Co.	Gem. v. CaSO_4 u. P-Säure werden m. NH_3 behandelt
Russ. Pat. 15 397	G. M. Nemirowski	Neutralisation v. Monocalciumphosphat m. Tricalciumphosphat
Franz. Pat. 706 511	Phosphates et Superphosphates de Tebaka	Beh. CaCO_3 -reicher Phosphate m. Monocalciumphosphat
D. R. P. 489 651		Fällung v. salpetersauren oder salzauren Aufschlußsgg. m. Kalkmilch in zwei Stufen
D. R. P. 518 088	I. G. Farben	Umsetzg. v. Alkalichlorid u. überschüssiger P-Säure; Neutralisation d. übersch. Säure m. Kalk
Franz. Pat. 697 287		Entwässern v. Dicalciumphosphat, Beeinfl. d. Temp. durch Zusätze
Amer. Pat. 1 689 697	E. W. Thornton	Herstellg. kugeligen Salzes

XVII. Ammoniumphosphate.

D. R. P. 478 387	I. G. Farben	a) Monoammoniumphosphat.
D. R. P. 504 812		Umsetzung von Dicalciumphosphat m. Ammoniumbisulfat
D. R. P. 518 088		Umsetzung v. Alkalichloriden m. P-Säure
Franz. Pat. 700 654, 711 256,	Soc. d'Etudes Scientifiques et d'Entreprises Industrielles	Lösen v. Phosphorsalz in HNO_3 u. getrennte Gew. v. Monoammonphosphat u. NaNO_3
D. R. P. 527 549		
D. R. P. 504 347	I. G. Farben	b) Diammonphosphat.
Franz. Pat. 700 681, Brit. Pat. 348 970, Belg. Pat. 372 656, s. a. Franz. Pat. 713 560 Amer. Pat. 1 822 040	Kunstdünger Patent-Verwertungs A.-G.	Verbrennen v. P m. Luft u. Umsetzg. d. dabei entstehenden N m. aus CO u. Dampf erhaltenen H zu NH_3 , worauf d. Phosphat aus den Komponenten gebildet wird
Franz. Pat. 690 648, Brit. Pat. 345 451	Swann Research, Inc.	Einleiten v. NH_3 in eine siedende Lsg. v. P-Säure
Amer. Pat. 1 716 415	Soc. d'Etudes Scientifiques et d'Entreprises Industrielles	60—80%ige P-Säure wird m. wasserfreiem NH_3 beh., d. Reaktionswärme dient zur Verdampfung des Wassers
	G. H. Buchanan (American Cyanamid Co.)	Teilw. Neutralisation v. siedender P-Säurelsg. Nach Abkühlung auf 60—70° vollständige Neutralisation
		Beh. v. Lsgg. sauren, phosphatischen Materials b. Siedepunkt m. NH_3 ; vor endgültiger Bildung v. Diammonphosphat Abkühlung auf 90°

Russ. Pat. 13 247	S. I. Wolfkowitsch	P-Säure wird zuerst b. zur Bildg. v. Mono- u. Diammonphosphat neutralisiert u. nach Abtrennung d. ausgeschiedenen Salze d. Filtrat zum Triammonphosphat neutralisiert
Franz. Pat. 678 225	Soc. des Phosphates Tunisiens des Engrais et Produits Chim.	Einleiten v. NH ₃ in stark gerührte Lsgg. v. Mono- u. Diammonphosphat
Russ. Pat. 7516, Brit. Pat. 256 137	I. G. Farben	Festes Salz d. Eintragen v. NH ₃ u. P-Säure in bestimmten Mengen in Diammonphosphatlsgg.
D. R. P. 531 948, Brit. Pat. 352 309	Union Chimique Belge	Beh. v. Triammonphosphat m. P-Säure
Franz. Pat. 691 132	E. Urbain	Diammonphosphat durch Druckbehandlg. v. Triammonphosphat
Brit. Pat. 336 008	I. G. Farben	Diammonphosphat aus Aufschlußlsgg. v. Phosphaten m. H ₂ SO ₄ , nach Entfernung d. CaSO ₄ durch Neutralisation m. NH ₃
Amer. Pat. 1 736 553	G. Singleton u. R. P. Thornton	Umsetzg. natürlicher Aluminiumphosphate m. NH ₃
D. R. P. 480 198		Umsetzg. v. Fe-Phosphat m. NH ₃ u. CO ₂ zu Ammonphosphat, s. a. Salzsäureaufschluß
D. R. P. 489 652, s. a. Brit. Pat. 299 796, 303 455	I. G. Farben	Diammonphosphat aus Dicalciumphosphat m. NH ₃
D. R. P. 513 267		Getrennte Gew. v. K(mono)- u. NH ₄ (di)-Phosphat aus gemeinsamen Lsgg.

c) Triammonphosphat.

Franz. Pat. 37 604/670 137	Union Chimique Belge	Einleiten v. NH ₃ in Lsgg. v. P-Säure b. Anwesenheit v. Aminosalzen
Brit. Pat. 352 725	E. Urbain	Neutralisation v. P-Säure m. NH ₃ in zwei Stufen
Brit. Pat. 355 111, s. a.	I. G. Farben	K-Phosphatlsgg. werden b. Anw. v. CO ₂ m. NH ₃ gesättigt, so daß Triammonphosphat entsteht
Franz. Pat. 704 451		Beh. v. m. P-Säure gemischten Kaliendlaugen m. NH ₃
Franz. Pat. 38 823/674 644	Kali-Forschungsanstalt	Triammonphosphat durch Beh. v. Monokaliumphosphat m. NH ₃
D. R. P. 540 077	P. Askenasy u. Mitarbeiter	Beh. v. Tricalciumphosphat m. Ammonbisulfat u., nach Abtrennung d. CaSO ₄ , Neutralisation m. NH ₃ zu Triammonphosphat
Amer. Pat. 1 816 051	Chemical Products Co.	

d) Nicht definierte Ammonphosphate, Gemische usw.

Dän. Pat. 33 605, s. a.	A. H. M. Andreasen u. P. E. Raaschou.	Beh. v. Phosphaten b. etwa 75° m. NH ₃
Amer. Pat. 1 736 553	Victor Chemical Works	Neutralisation techn. P-Säurelsgg. m. NH ₃ u. Auswaschen der Al- u. Fe-Verbb. m. gesättigten Ammonphosphatlaugen
D. R. P. 531 273		Neutralisation v. Kokereiwaschlaugen m. P-Säure unter Druck
Franz. Pat. 678 520 u. Ung. Pat. 101 446	J. C. Hansen	Waschen ammoniakhaltiger Gase m. P-Säure bis das Verh. v. NH ₃ zu P-Säure 1 : 2,8 beträgt
Amer. Pat. 1 628 792	E. L. Larison	Umsetzg. eines Ammonsalzes m. P-Säure unter Druck
Amer. Pat. 1 790 503	Chem. Construction Corp.	Umwandlung d. durch Einw. v. NH ₃ auf P ₂ O ₅ -Dämpfe erhaltenen Produkte durch Feuchtigkeit in Ammonphosphate
Franz. Pat. 630 226	S. A. Manufacture des Glaces et Produits Chimiques de Saint Gobain	Druckerhitzung v. P ₂ O ₅ , CO ₂ u. NH ₃
Schw. Pat. 140 434, Franz. Pat. 685 276	E. Baur	Techn. Ammonphosphatlaugen werden in Ggw. v. Eisenspänen filtriert
Russ. Pat. 18 737	J. W. Samoilowa u. L. W. Wladimirow	

XVIII. Verschiedene Düngephosphate.

Franz. Pat. 694 628	Soc. d'Etudes Scientifiques et d'Entreprises Industrielles	Fein verteilte Rohphosphate werden zur Erhöhung d. Assimilierbarkeit m. feingepulverter Hochofen- oder Phosphorofenschlacke gemengt
D. R. P. 490 567	A. Guttmann u. C. Weise	Mischgg. v. Hochofenschlacke im glasigen u. kristallinen Zustand
D. R. P. 502 436	Hoesch A.-G.	Versetzen v. Hochofenschlacke m. Mitteln, die dfe Kolloidlösl. erhöhen
Franz. Pat. 663 637	Soc. Métallurgique de Krutange	Heiße flüss. Hochofenschlacke als Zuschlag zu Thomasschlacke zur Erhöhung d. Löslichkeit
D. R. P. 526 884	A. Knaff & L. Mayer u. F. Paquet	Veredlung v. Thomasschlacke durch Zusatz v. wasserfreien Erdalkalcarbonaten
D. R. P. 534 407, Brit. Pat. 350 167	A. Buchleitner	Reduktion v. Phosphaten m. Fe, Oxydation des Fe-Phosphids b. Ggw. basischer Substanzen
D. R. P. 491 092, Amer. Pat. 1 786 651	M. Rauch	Aufschluß v. Eiweißkörpern m. P-Säure
Schw. Pat. 130 436	Soc. d'Etudes Chimiques pour l'Industrie	Naturphosphat wird im Gem. m. cellulosehaltigem Material b. 50–100° einer Cl-Behandlg. unterworfen
D. R. P. 495 793	Aussiger Verein	Mg-Phosphat aus MgSO ₄ , Alkalichlorid u. P-Säure b. 700–800°
Brit. Pat. 307 573	W. J. Worboys	Fe- u. Al-Phosphate in körniger Form m. einem anderen gelatinösen Phosphat als Bindemittel
Franz. Pat. 691 396	Vilain Frères	Aufschließen Mg enthaltender Naturerzeugnisse u. Überführung in Doppelsalze

D. R. P. 498 983	I. G. Farben	Erhitzen v. Kieselsäure m. z. Aufschluß unzureichenden Mengen P-Säure Wie vorstehend; Beh. d. Endproduktes m. Ammoniak Getrennte Gew. v. K-Phosphat u. NH ₄ -Phosphat aus ihren gemeinsamen Lsgg. Umsetzg. v. Salzen, wie sie b. d. Reinigg. v. NH ₃ u. H ₂ S enthaltenden Gasen anfallen m. P-Säure P-Säuredüngemittel, dessen basischer Anteil durch organ. Reste gebildet wird
D. R. P. 531 705		
D. R. P. 513 267		
D. R. P. 532 293		
D. R. P. 539 884		
D. R. P. 533 859	Aussiger Verein	Einw. v. P ₂ O ₅ { auf Metaphosphate in d. Glühhitze auf Rohphosphate in d. Glühhitze
D. R. P. 538 999		
Franz. Pat. 621 220	H. Hengstmann	Beh. v. Phosphoriten u. Apatiten in einem elektr. Flammbothen z. Erhöhung d. Löslichkeit
Franz. Pat. 672 706	Phosphates et Superphosphates de Tebaka	Tunes. Phosphat wird fein pulverisiert u. schwach zusammengeballt z. Zersetzung d. CaCO ₃ gebrannt
Amer. Pat. 1 671 765	Phosphate Mining Co.	Best. Mengen nasser Phosphatmineralien werden z. Trocknung m. vorher gebrannten heißen Phosphatgesteinen zusammengebracht
Franz. Pat. 685 482	E. Urbain	Gem. v. Adsorptionskohlen m. P-Säure werden NH ₃ -Dämpfen ausgesetzt
Franz. Pat. 664 995	Soc. des Etablissements Industries Les Fils de J. Tournissac	Schlachthausabfälle werden m. H ₂ SO ₄ beh. u. dann m. Tricalciumphosphat neutralisiert
Amer. Pat. 1 780 022	Minerals Separation North American Corp.	Flotation v. Naturphosphaten in alk. Lsgg.

XIX. Stickstoffhaltige Dünger.

1. Kalksalpeterdünger.

D. R. P. 490 015	R. P. P. M. Dellis	Wasserfreies Ca(NO ₃) ₂ durch Aufstäuben v. Lösungen auf erhitztes wasserfreies Salz
D. R. P. 492 888 (D. R. P. 490 566)	Dorr Gesellschaft	Verarbeitung d. Gipsschlammes auf Ca-Nitrat durch Beh. m. Salpetersäure
D. R. P. 528 014	S. A. Kestner	Erstarrenlassen v. Kalksalpeter aus Schmelzen an innengekühlten Trommeln
Franz. Pat. 690 757	Odda Smeltewerk	Lsgg. v. Ca(NO ₃) ₂ werden m. NH ₃ u. CO ₂ beh.; die Erzeugnisse eingedampft u. gekörnt

2. Ammonsalpeterdünger.

D. R. P. 514 509	I. G. Farben	Einleiten v. nitrosen Gasen in konz. Ammonsalzlösung, z. B. Ammoniumsulfat	
Brit. Pat. 309 299	C. C. Smith	Konz. Ammonnitratlösung wird im Gem. m. CaCO ₃ in einem Turm m. Luft zerstäubt	
Franz. Pat. 703 770/71/72	Gewerkschaft Viktor	Ammoniakalische Lsgg. v. NaNO ₃ werden b. Siedehitze m. H ₂ SO ₄ umgesetzt, das entweichende NH ₃ verbindet sich m. überschüssiger H ₂ SO ₄ zu Sulfat	
Amer. Pat. 1 801 677	Armour Fertilizer Works	Durch H ₂ SO ₄ werden im Gegenstrom Mischungen v. nitrosen Gasen u. Luft geleitet u. d. erhaltene Produkt m. NH ₃ neutralisiert	
Franz. Pat. 697 153, s. a. Brit. Pat. 342 303	I. G. Farben	Verhinderung d. Zusammenballens v. Ammoniumsulfat-salpeter	durch Zusätze, wie Kieselgur, Bolus, CaSO ₄ usw. durch Zusatz v. Harnstoff u. einem d. Kristallwasser bindendem Stoff
Franz. Pat. 703 555			
Franz. Pat. 698 797	Patentverwertungs A.-G. „Alpina“		durch Ammoniumsulfatzusatz

XX. Mischdünger.

1. Kali-Stickstoffdünger.

D. R. P. 479 972	I. G. Farben	Ammonnitrat-Kaliumsulfat-Dünger durch Mischung d. Komponenten
D. R. P. 525 845	Chemieverfahren G. m. b. H.	K-Na-Nitrat-Mischdünger neben KSO ₄ durch Umsetzung v. Na ₂ SO ₄ m. KNO ₃
D. R. P. 529 539	I. G. Farben	Wasserfreies K-Mg-Nitrat aus Mg-Nitrat u. K-Nitrat b. Temp. unterhalb 300°
Franz. Pat. 29 665/572 911, Brit. Pat. 210 399	Soc. Chimique de la Grande Paroisse	Ums. v. Sylvinit m. Ammoncarbonat b. Ggw. v. Wasser u. Ausbildung d. Verf.
D. R. P. 536 046	L'Air Liquide	Mischgg. aus KCl u. NH ₄ Cl durch ein Solvay-Pottascheverfahren
Franz. Pat. 702 291	Soc. Chimique de la Grande Paroisse	Gem. v. KNO ₃ u. NH ₄ Cl in einem dreistufigen Verf.
D. R. P. 537 853	A. Leroux	Na-freier Mischdünger aus KNO ₃ u. NH ₄ Cl neben reinem Phosphorsalz in einem Kreisprozeß
Brit. Pat. 329 326 Franz. Pat. 37 743/684 721	I. G. Farben	{ In flüss. NH ₃ gel. NaNO ₃ wird m. CO ₂ beh. Vgl. vorst. Pat.; Verw. v. gasf. NH ₃ an Stelle des flüss. Produktes

2. Kali-Phosphordünger.		
D. R. P. 494 689	I. G. Farben	K-Phosphatgen. m. einem Verhältnis v. 3 Mol K_2O zu 2 Mol P_2O_5
D. R. P. 496 905	Kali-Chemie	Kombination d. K-Mg-Bicarbonatherstellung m. d. Glühphosphat-herstellung
Franz. Pat. 684 519	S. A. des Usines des Pro- duits Chimiques d'Haut- mont	Man mischt in d. Kälte gefälltes Phosphat m. Kaliumbisulfat
Schzw. Pat. 145 166, 145 465	S. A. pour le Traitement des Minéraux Alumino-Po- tassiques	In wässr. Lsgg. v. P-Säure, KH_2PO_4 , $CaCl_2$, oder dgl. werden inerte Füllmittel (Schlacken) eingerührt
3. Stickstoff-Phosphordünger siehe insbesondere auch Ammonphosphat.		
D. R. P. 537 190, Brit. Pat. 347 729, Franz. Pat. 687 464	Soc. d'Etudes Scientifiques et d'Entreprises Industri- elles	Ersatz d. Kohlensäure b. Solvayprozeß durch Phosphoroxyde
D. R. P. 502 435	} Lonza Elektrizitätswerk	Entwässerung wasserhaltiger Nitrophosphate im Schmelzfluß
D. R. P. 522 679		Erhöhung d. Lagerbeständigkeit v. Nitrophosphaten durch Zusatz v. Harnstoff
Brit. Pat. 351 609	Imp. Chem. Ind.	Ammonsulfat u. -phosphat werden unter Zufuhr v. Wärme unter stetigem Rühren m. zerstäubtem Wasser beh. Die Neigg. z. Zu- sammenbacken ist stark vermindert
Russ. Pat. 13 556/9, vgl. a. 15 538	E. W. Britzke u. S. I. Wolf- kowitsch	Die b. d. therm. Zersetzung v. Phosphoriten erh. P- u. PH_3 -haltigen Gase werden in Ggw. v. Ca-Cyanamid m. Dampf beh.
4. Kali-Stickstoff-Phosphordünger.		
Franz. Pat. 661 886	L'Air Liquide	Man läßt auf ein Gem. v. K- u. NH_4 -Chloriden P-Säure einwirken
Franz. Pat. 702 965	Soc. d'Etudes Scientifiques et d'Entreprises Industri- elles	Wässr. Lsgg. v. $NaNO_3$ werden m. P-Säure u. NH_3 b. Ggw. v. K-Salzen vermengt
Franz. Pat. 708 334	Barrett Co.	Konz. wässr. Legg. v. NH_4NO_3 u. wässr. Lsgg. v. Superphosphat werden in Ggw. v. NH_3 gemischt u. z. Erzeugg. eines Volldüngers K-Salz zugefügt
Franz. Pat. 710 756	G. P. Lièvre u. F. Leclère	Ammonsulfat, KCl , $MgSO_4$, Na-Phosphat u. ein Insekticid als Dünge- mittel
Brit. Pat. 301 387	Stockholms Superphosphat Fabriks Aktiebolag	Ein Gem. aus K-Salz, P-Säure u. einer anderen Säure wird in dünnen Schichten der Einw. v. NH_3 -Gas ausgesetzt
Belg. Pat. 355 672	Soc. de Produits Chimiques des Terres Rares	Einw. v. P-Säure auf KCl u. Neutralisation m. NH_3
Russ. Pat. 15 538	S. I. Wolfkowitsch	Ca-Cyanamid wird in Ggw. v. NH_4 - u. K-Salzen m. Schwefelsäure beh.
Russ. Pat. 20 102	J. W. Samailowa u. S. I. Wolfkowitsch	Ca-Cyanamid wird m. P-Säure gegebenenfalls in Mischg. m. anderen Mineralsäuren in Ggw. v. K- od. NH_4 -Sulfat od. -Phosphat zersetzt
5. Verschiedene Mischdünger.		
D. R. P. 479 832	Siemens & Halske	Umsetzung v. CO , Cl_2 u. NH_3
D. R. P. 506 968	} Kali-Chemie	KHCO ₃ -MgCO ₃ -Mischdünger unter Zusatz v. den Boden sauer machenden Ammonsalzen
D. R. P. 508 102		Gem. v. K_2SO_4 od. Flugstaub, CaO , gepulv. Schlacke u. Ammonsalze als Dünger
Brit. Pat. 292 809	C. W. Martin	Harnstoff-Kalksalpeter in streufähiger Form durch Verspritzen v. eingedampften Lsgg.
D. R. P. 539 807, s. a. Brit. Pat. 338 644	I. G. Farben	Einw. v. Koksofengasen auf $CaCl_2$ -Lsgg.
D. R. P. 539 929	J. J. Bronn u. Concordia Bergbau	
XXI. Verschiedenes.		
D. R. P. 539 552, s. a. Franz. Pat. 672 831	I. G. Farben	Erhitzen v. Rhodanammonium b. zum Aufhören d. Gasentwicklung
D. R. P. 506 938	} The Asahi Glass Co.	Kolloides Mg-Silicat als Treibmittel
D. R. P. 508 170		Wie vorstehend im Gem. m. tierischem od. pflanzlichem Kolloid
Franz. Pat. 688 255	D. Gardner	Zusatz v. Ti- od. Mn-Salzen erhöhen d. Wirksamkeit v. Volldüngern
Franz. Pat. 702 816	Kali-Forschungs-Anstalt	Zusatz v. wasserunlös. Mg-Phosphaten zur Verhinderung d. Zer- fließens
Franz. Pat. 37 552/689 908	L. A. Garchey u. B. Garchey	Zusätze v. Mg-Silicaten zu Düngemitteln
D. R. P. 509 524	F. Häußler	Verbeeserung v. Kulturböden durch Kokszuschlag
D. R. P. 518 090, Amer. Pat. 1 782 038, Brit. Pat. 313 652	} I. G. Farben	
D. R. P. 525 542		Geformte Salze durch Ein- tropfen v. Schmelzen in bewegte Kühlflüssigkeiten
D. R. P. 492 580	Vex Sales Corp.	Füllpatrone m. gelochter Hülse z. Herst. gleichmäßiger Lösungen fester Stoffe
D. R. P. 501 202	J. Steinmüller	Schaufel z. Einfüllen v. Kunstdünger m. Hand- u. Armschutz
D. R. P. 521 628	I. G. Farben	Verf. z. Kennzeichnung v. landwirtschaftlichen Stoffen insbes. Düngemitteln

Zusammenstellung der einschlägigen Buchliteratur.

1. Annual Reports of the British Sulphate of Ammonia Corporation, Ltd. — 2. F. Honcamp, Handbuch der Pflanzenernährung und Düngerlehre, Band II, Berlin 1931. — 3. Die Kalindustrie, Offizielle deutsche Denkschrift für die internationale Wirtschaftskonferenz des Völkerbundes in Genf 1927. — 4. O. Kausch, Phosphor, Phosphorsäure und Phosphate, Berlin 1929. — 5. Kommittee für Chilesalpeter in Berlin, 100 Jahre Chilesalpeter, 1830—1930. — 6. M. Meißner, Weltmontanstatistik II, 1920—1930, Stuttgart 1932. — 7. J. Moßner, Handbuch der internationalen Stickstoff- und Superphosphatindustrie 1931. — 8. A. v. Nostitz u. J. Weigert, Die künstlichen Düngemittel, Stuttgart 1928. — 9. B. Schätzler, Umsetzung von Phosphor mit Wasserdampf zu Phosphorsäure und Wasserstoff im Temperaturgebiet von 200 bis 1000° bei Atmosphärendruck, Verlag Chemie. — 10. Statistisches Jahrbuch des Deutschen Reiches. — 11. Veröffentlichungen des Ausschusses zur Untersuchung der Erzeugungs- und Absatzbedingungen der deutschen Wirtschaft, Verlag E. Mittler & Sohn, Berlin. — 12. Zentralblatt für die Kunstdüngerindustrie, Mannheim.

Arbeiten über Düngemittel.

13. Anonym, Über ammonisiertes Superphosphat, Chem. metallurg. Engin. 36, 592 [1929]. — 14. Anonym, Konzentrierte Düngemittel. Ein Fortschritt, Fertilizer 16, 6 [1931]. — 14. Anonym, Kontinuierliches Herstellen von Superphosphat, Kunstdünger und Leim 28, 306 [1931]. — 15. R. Berr, Die Entwicklung der Industrie der künstlichen Düngemittel, Bull. Soc. Encour. Ind. Nationale 1930 [Juni]. — 16. R. Berr, Der heutige Stand der Herstellung von Ammoniumphosphat, Ref. in Kunstdünger und Leim 24, 99 [1927]. — 17. R. Braungard, Die Kesselsteinverhütung durch Trinatriumphosphat im modernen Kesselbetrieb, Chem.-Ztg. 55, 325 [1931]. — 18. Budenheim, Trinatriumphosphat, das glänzend bewährte Mittel zur Verhütung von Kesselstein. Broschüre der Chem. Fabrik Budenheim A.-G., Mainz. — 19. Ch. H. Butcher, Die wasserlöslichen Phosphate und ihre hauptsächlichen Anwendungsbiete, Chem. Trade Journ. 88, 247 [1931]. — 20. S. Das, Die elektrolytische Darstellung von Dicalciumphosphat aus Apatit in Indien, Journ. Soc. chem. Ind. 49, T, 490 [1930]. — 21. F. Delarozière, Die Fabrikation der Phosphorsäure und ihrer Salze nach dem Schwefelsäureverfahren, Rev. Produits chim. 34, 229, 261, 293, 325 [1931]. — 22. J. V. N. Dorr, Die Umwandlung der Verarbeitung von Einzellosen in kontinuierliche Verfahren, Ind. Engin. Chem. 1929 [Mai]. — 23. L. Emslie, Eine Bemerkung über neuzeitliche Methoden der Kunstdüngerherstellung, Scient. Agriculture 11, 305 [1931]. — 24. O. Engels, Die Entwicklung der Düngerindustrie in den letzten 15 Jahren, Kunstdünger und Leim 26, 321 [1929]. — 25. E. J. Fox u. C. W. Wittaker, Nebenproduktensalzsäure, ihre Verwendung zur Laugung von Rohphosphat, Ind. Engin. Chem. 19, 349 [1927]. — 26. H. H. Franck, Reduktion des Tricalciumphosphates mit Kohle, Chem.-Ztg. 54, 511 [1930]. — 27. H. Großmann, Die deutsche Düngemittelindustrie im Lichte der Außenhandelsstatistik im Jahre 1928, Kunstdünger und Leim 26, 63 [1929]. — 28. W. Haas, Die Weltlage für Rohphosphate, ebenda 24, 237 [1927]. — 29. L. Hackspill, Die Oxydation des Phosphors mit Wasser und die Darstellung von Phosphorsäure, Chim. et Ind. 25, 1058 [1931]. — 30. L. Hackspill u. R. Lauffenburger, Über die thermische Zersetzung der Alkalimonophosphate, Compt. rend. Acad. Sciences 193, 397 [1931]. — 31. Haendeler, Welche Bedeutung haben die Natriumphosphate bei der Kesselspeisewasserbehandlung, Wärme 53, 881 [1930]. — 32. F. Halla, Über die Umsetzung von Rohphosphat mit Schwefelsäure, Ztschr. angew. Chem. 44, 659 [1931]. — 33. C. F. Hammond, Konzentrieren mittels untergetauchter Brenner. Anwendung der Hammond-Anlage für

Phosphorsäure, Chem. Age 24, 273 [1931]; vgl. auch Journ. Soc. chem. Ind. 50, 733 [1931]. — 34. B. v. Harbou, Stickstoffmarkt und Stickstoffpreise, Vortrag im Haus der Technik in Essen am 29. 10. 1932. — 35. T. P. Hignett u. P. H. Royster, Schmelzen von Wyomingit und Rohphosphat im Hochofen, Ind. Eng. Chem. 23, 84 [1931]. — 36. O. Huppert, Die Herstellung von Stickstoffdüngesalzen, Chem. Apparatur 16, 149 [1929]. — 37. K. D. Jakob, Neuere Entwicklung in der Phosphatindustrie, Ind. Engin. Chem. 23, 14 [1931]. — 38. W. N. Ipatjev u. A. W. Frost, Das chemische Gleichgewicht zwischen Phosphin, Phosphor und Wasserstoff, Ref. Chem. Ztrbl. 1931, 1, siehe auch ebenda 1930, II, 26. — 39. H. Kappen, Über neuere Entwicklungen in der Industrie der künstlichen Düngemittel, Jahresbericht über die 15. Hauptversammlung der Ges. v. Freunden u. Förderern d. Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn und d. Landwirtschaftlichen Hochschule zu Bonn-Poppelsdorf am 15. 11. 1932. — 40. F. G. Keenen, Reaktionen bei der Einwirkung von Ammoniak auf Superphosphat, Ind. Engin. Chem. 22, 1378 [1930]. — 41. Klamroth, Die Superphosphatindustrie, Kunstdünger und Leim 24, 15 [1927]. — 42. P. Koeppel, Die Kesselsteinverhütung durch Trinatriumphosphat, Österr. Chemiker-Ztg. 34, 55, 97 [1931]. — 43. P. Krische, Der Verbrauch an künstlichen Düngemitteln einzelner Länder 1925—27 und 1928, Ernährung d. Pflanze 26, 205 [1930]. — 44. P. Krische, Verbrauch einzelner Länder an N, Phosphorsäure und Kalium je ha landwirtschaftlicher Nutzfläche, ebenda 26, 311 [1930]. — 45. A. Mittasch, Über Misch- und Volldünger, Ztschr. angew. Chem. 41, 902 [1928]. — 46. C. Mückenberger, Versuche zur Gewinnung von Ammoniumphosphaten aus sekundären und tertiären Calciumphosphaten, Ztschr. anorgan. allg. Chem. 169, 81 [1928]. — 47. H. Niklus, A. Strobel u. K. Scharrer, Zur Wertbestimmung der Phosphorsäure im Rhenaniaphosphat, Fortschr. d. Landwirtech. 1, 365 [1926]. — 48. U. Orlandi, Verfahren zur Extraktion des Phosphorsäureanhydrids, Chim. et Ind. 3, 343 [1928]. — 49. C. Pndovani u. A. Nardella, Darstellung von Phosphorsäure aus Phosphoriten durch Verflüchtigung in einer Atmosphäre koblenwasserstoffhaltiger Gase, Annali Chim. appl. 21, 109 [1931]. — 50. N. E. Pestow u. A. E. Sdobnow, Destillation des Phosphors aus Tricalciumphosphat in Gegenwart von Alkalien, Ref. Chem. Ztrbl. 1931, 481/482. — 51. W. H. Ross, Neuere Entwicklung in Herstellung und Verwendung von Düngemitteln, Ind. Engin. Chem. 23, 19 [1931]. — 52. K. Scharrer u. A. Strobel, Über die Löslichkeit, Aufschließbarkeit und Bewertung der verschiedenen Formen der Phosphorsäure und der phosphorsäurehaltigen Düngemittel, Ztschr. angew. Chem. 38, 935 [1925]. — 53. F. D. Snell, Trinatriumphosphat — seine Darstellung und Verwendung, Ind. Engin. Chem. 23, 470 [1931]. — 54. W. Stollenwerk, Untersuchungen über die Umsetzung von Rohphosphat mit Schwefelsäure (Habilitationsschrift), Pflanzenernährungsinstutut der Landwirtschaftlichen Hochschule in Hohenheim. — 55. P. Villard, Über die Reduktion der Sauerstoffverbindungen des Phosphors durch Wasserstoff, Compt. rend. Acad. Sciences 191, 1035 [1930]. — 56. B. Waeser, Stickstoffdünger, Metallbörse 20, 1629, 1685, 1741, 1853 [1930]. — 57. B. Waeser, Zukunftsprobleme der Superphosphatindustrie, ebenda 21, 75 [1931]. — 58. W. H. Waggaman, Die Düngemittel der Vereinigten Staaten, Chem. metallurg. Eng. 35, 29 [1928]. — 59. R. Webers, Dicalciumphosphat oder Präzipitat und seine technische Gewinnung, Metallbörse 20, 2659, 2755 [1930]. — 60. C. Wichern, Fortschritte der Düngemittelindustrie in den Jahren 1925—1929, Chem.-Ztg., Fortschrittsberichte S. 81 [1930]. — 61. A. Wilhelmj, Ursachen der Wirkung des Thomasmehles, Ztschr. Pflanzenernähr. Düngung Abt. A 19, 129 [1931]. — 62. S. I. Wolfkowitsch u. S. S. Perelman, Darstellung von Thomasphosphaten aus Chibiner Apatiten, Ref. Chem. Ztrbl. 1931, 349/65. [A. 39.]

Über die Beseitigung von Schwebestoffen aus strömenden Gasen.

Von Prof. Dr. H. REMY, Hamburg.

(Eingeg. 7. Juli 1933.)

nach Versuchen in Gemeinschaft mit K. HOLTHUSEN, Chemisches Staatsinstitut, Universität Hamburg.

Die restlose Beseitigung von Schwebestoffen (Nebel-, Rauch- und Staubteilchen) aus strömenden Gasen ist ein in verschiedener Hinsicht wichtiges, leider aber noch nicht in jeder Beziehung gelöstes Problem. Remy und

Finnern¹⁾ haben vor einigen Jahren eine Prüfungsmethode für die Wirksamkeit von Absorptions- und Fil-

¹⁾ Ztschr. anorgan. u. allg. Chem. 159, 241 [1927]; vgl. auch H. Remy, Ztschr. angew. Chem. 39, 147 [1926].