

# Gewinnung und Verbrauch von Phosphaten

Von Dr. F. Below, Eltville/Rhg.

Bedarf an Phosphor und Phosphor-Verbindungen in der Welt liegt vor für die Landwirtschaft als Düngemittel, für den Hochofenprozeß zur Gewinnung von Thomasroheisen und für die chemische Industrie — wenn man von den Anforderungen der zerstörenden Kriegstechnik absieht. Die Grundrohstoffe für Phosphor-Verbindungen bilden einmal natürliche Mineralien, die überall im Erdboden, jedoch in wechselnder Häufigkeit, vorkommen. Hauptsächlich sind es Apatite, Doppelverbindungen von Tricalciumphosphat und Flußspat mit Zusätzen von kohlenstoffreichem Kalk, Eisenoxiden, Silikaten usw., die als sogenannte Rohphosphate gewonnen und gehandelt werden. Bei verschiedenem Gehalt an Phosphorsäure erfolgt die Berechnung entweder nach dem Anteil an  $P_2O_5$  oder nach dem Anteil an  $Ca_3(PO_4)_2$ . Die andere Versorgung mit Phosphor-Verbindungen geht vom Thomasmehl aus. Hier ist der Grundstoff phosphorsäurehaltiges Roheisen (z. B. Minette-Erze aus Lothringen-Luxemburg, Kiruna-Erze aus Schweden usw.). Die deutschen Erze besitzen zum großen Teil für einen wirtschaftlichen Herstellungsprozeß von Thomasroheisen nur einen ungenügenden Phosphorsäure-Gehalt oder einen zu hohen Anteil an störender Kieselsäure. Die Aufbereitung phosphorsäurearmer Erze zu Thomasroheisen verlangt den Zusatz natürlicher Rohphosphate (1939 für Deutschland rd. 60 000 t). Das Thomasmehl stammt aus dem Verblasen des Roheisens in der Thomasbirne, wobei der Übertritt der Phosphorsäure in die Kalkschlacke erfolgt.

Die deutsche Versorgung mit Phosphorsäure vor dem Kriege erfolgte zu rd. 60 v. H. aus dem Thomasmehl, zu 40 v. H. aus der Einfuhr an Rohphosphaten. 1939 betrug die deutsche Einfuhr an Rohphosphaten 1,05 Mill. t, davon aus den wichtigsten Ländern

Schweden	59,9 Tausend t
Sowjetunion	31,3 „ t
Algier	104,2 „ t
Marokko	185,6 „ t
Tunis	109,0 „ t
USA.	492,3 „ t

Der Einfuhrwert stellte sich auf 24,9 Mill. RM. An Thomasmehl und sonstigen Phosphordüngemitteln wurden 1939 für 9,5 Mill. RM. eingeführt. Die Phosphorverbindungen machten am gesamtdeutschen Einfuhrwert 0,7 v. H. aus. Die Kriegsjahre brachten durch den Abschluß Deutschlands einen schnellen Rückgang. 1940 wurden nur noch 8,5 Mill. t Phosphate und sonstige Phosphorverbindungen eingeführt. Die deutsche Ausfuhr an Phosphorverbindungen war gering, sie wies 1939 einen Wert von 3,7 Mill. RM. auf.

Im Welthandel belief sich der Umfang der ausgeführten Phosphate<sup>1)</sup> auf

	Rohphosphate			Superphosphat und Thomasmehl		
	Menge in 1000 t	Wert in Mill. RM	in v. H. der Gesamtwe-t.-ausfuhr	Menge in 1000 t	Wert in Mill. RM	in v. H. der Gesamtwe-t.-ausfuhr
1929	7 093	113	0,08	3 889	171	0,13
1934	5 799	75	0,16	2 795	85	0,18
1937	6 396	76	0,12	3 206	80	0,13
1938				2 634	74	0,13

Die Gewinnung von Rohphosphaten in der Welt zeigte folgende Übersicht (nach Zusammenstellungen des Völkerbundes):

Rohphosphatgewinnung in 1000 t				
	1934	1938	1939	1943
<b>Afrika</b>				
Algier	532	584	577	
franz. Marokko	1 200	1 488	1 703	816
Tunis	1 766	2 034	1 828	
Ägypten	438	458	543	316
Sonstige	20	28	34	
	3 956	4 592	4 690	
<b>Amerika</b>				
USA.	2 945	3 922	4 052	5 433
Curaçao	101	99	65	
	3 046	4 021	4 117	
<b>Sowjetunion</b>	1 763	3 203	3 300	
<b>Asien</b>	192	367	390	
<b>Europa</b>	120	150	155	
<b>Ozeanien</b>				
Nauru-Insel	426	855	955	
Ozean-Insel	215	304	325	
Sonstige	182	222	261	
	823	1 381	1 541	
<b>Weiterzeugung</b>	9 900	13 714	14 193	

Die natürliche Verteilung in der Welt kennt die Schwerpunkte Nordafrika (für die europäische Versorgung), USA und Sowjetunion. Eine stetige Steigerung, allerdings durch die Kriegereignisse unterbrochen, hat bisher die Gewinnung gekennzeichnet. Ein zukünftiges weiteres Ansteigen ist anzunehmen. Der Gehalt der Mineralien in den einzelnen Gewinnungsstellen an Tricalciumphosphat ist recht unterschied-

lich. Er beträgt für die wichtigsten Vorkommen in v. H. an  $Ca_3(PO_4)_2$  (nach Völkerbundsangaben):

Algier	58—66
Ägypten	59—77
Marokko	75—77
Tunis	58—70
USA.	68—77
Curaçao	85—86
Sowjetunion	40 (im Durchschnitt)
Frankreich	35—65
Nauru-Insel	85—88
Ozean-Insel	78—90

Die hochwertigsten Phosphate sind also in Ozeanien, auf Curaçao, in Marokko und in den U.S.A. anzutreffen. Die Vorkommen in den heutigen Abbaugruben erscheinen bei gleichbleibender Gewinnung nach menschlichen Begriffen fast unbegrenzt (20 000 Jahre).

An der europäischen Rohphosphatgewinnung waren beteiligt (1938)

Belgien	mit 19 Tausend t	Frankreich	93 „ t
Spanien	23 „ t	Polen	10 „ t
Estland	13 „ t		

Allerdings weisen diese Phosphate durchschnittlich einen erheblich geringeren Anteil an Phosphorsäure auf als z. B. die europänahe afrikanischen Phosphate. Ihnen kommt deshalb auch nur eine örtliche Bedeutung zu. In Deutschland sind nur einige kleinere und auch in der Ausbeutung unwirtschaftliche Vorkommen vorhanden, auf die zwar in Notzeiten zurückgegriffen wurde, die aber in normalen Zeiten keine Rolle spielen, z. B. im Lahngebiet und Oberfranken. Die Gewinnung der Lahn-Phosphate brachte für 1946 nur rd. 750 t Rohmineral, also eine verschwindend kleine Menge an Phosphorsäure.

Die Verarbeitung der Rohphosphate erfolgt für Düngezwecke auf Superphosphat durch Behandlung mit Schwefelsäure (wasserlösliches Monocalciumphosphat). Ein anderes Produkt ist Rhenania-Phosphat, ein Glühphosphat, das nach Mischung mit Sand und Soda im gemahlenem Zustand im Drehofen gebrannt wird. Unter die Glühphosphate gehört auch Röchling-Phosphat und einige andere Produkte von in der Technik kaum angewandten Verfahren. In geringerem Umfang als Superphosphat werden noch einige andere Phosphor-Düngemittel hergestellt, die außer Phosphorsäure auch durch den Herstellungsprozeß Stickstoff und sonstige Pflanzennährstoffe enthalten. Nitrophoska, Stickstoffkalkphosphat, Amsupka, Kampdünger u. a. 1938 wurden aus der eingeführten Menge von Rohphosphaten an Düngemitteln hergestellt:

350 Tausend t Superphosphat	60 „ t Thomasmehl
85 „ t Rhenaniaphosphat	250 „ t Sonstige.

Die Versorgung der deutschen Landwirtschaft vor dem Kriege (Düngejahr 1938/39 mit 754 Tausend t  $P_2O_5$ ) aus den beiden Grundstoffen Rohphosphat und Thomasschlacke erfolgte zu

63 v. H. mit Thomasmehl
24 v. H. mit Superphosphat
8 v. H. mit Nitrophoska
3,5 v. H. mit Rhenaniaphosphat
1,5 v. H. mit Kampdünger und Sonstigem.

Der Krieg und die Folgezeit hat eine starke Verarmung der deutschen Böden an Phosphorsäure gebracht. Während andere Pflanzennährstoffe noch in beschränktem Umfang zur Verfügung standen, fielen Phosphorsäure-Verbindungen fast völlig aus (58 v. H. Kali, 18 v. H. Stickstoff, 5,5 v. H. Phosphorsäure der Anlieferung 1938/39 im Düngejahr 1944/45). Da nach dem Gesetz des Minimums der anteilmäßig geringste Pflanzennährstoff den Erfolg des Pflanzenwachstums bestimmt, ist gegenwärtig die Versorgung mit Phosphorsäure zur Kernfrage der Landwirtschaft geworden.<sup>2)</sup> Für die weitere Lebensmöglichkeit der Landwirtschaft werden in Zukunft als Ausgleich für die eingetretene Bodenverarmung allein für die vereinigten Westzonen je Düngejahr benötigt (nach Landwirtschaftsminister Baumgartner):

424 Tausend t $P_2O_5$
380,4 „ t N
635 „ t $K_2O$

Die Schwierigkeiten der gegenwärtigen Phosphorsäure-Versorgung liegen in der geringen Produktion der deutschen Stahlindustrie (Thomasmehl), in dem Fehlen ausreichender Einfuhren an Rohphosphaten, der geringen deutschen Schwefelsäure-Erzeugung und der Kohlenlage.

Der Bedarf an Phosphor und Phosphor-Verbindungen für die chemische Industrie ist gegenüber den Anforderungen der Landwirtschaft gering. Er betrug vor dem Kriege für Deutschland 3 v. H. der eingeführten Rohphosphatmenge (6 v. H. wurden für die Eisenverhüttung verbraucht). Deshalb dürften für chemische Zwecke (dabei auch pharmazeutische, kosmetische, chemisch-technische) in Zukunft keine Versorgungsschwierigkeiten auftreten.

—Wi 16—

<sup>2)</sup> Über Leistung der Phosphorsäure in der Pflanzendüngung s. a. S. Gericke, Die Phosphorsäure 8, 64 (1939).

<sup>1)</sup> Nach Zahlen des Statistischen Reichsamtes.