

Serie: Geschichte der Elemente

Phosphor

Er kann den Tod bringen, aber auch Leben spenden: Der „Lichtträger“ hat viele Farben und noch mehr Anwendungen.

Seine Verbindungen sind für Lebewesen essenziell: Phosphor ist eines von sechs Grundelementen, ohne die kein Leben existieren könnte. Deshalb müssen nicht nur wir Menschen regelmäßig Phosphor aufnehmen – im Körper eines Erwachsenen befindet sich gut ein halbes Kilogramm davon! –, sondern auch Pflanzen. Womit wir schon beim wichtigsten Einsatzgebiet wären: Düngemittel. Der Löwenanteil der phosphorhaltigen Mineralien, wie etwa Apatit, wird für diese Anwendung abgebaut. Diese Rohphosphate müssen aber erst chemisch aufgeschlossen, also für Pflanzen verwertbar gemacht werden. Dafür verwendet man unter anderem Schwefelsäure.

Nur aus einem Bruchteil der Phosphate wird reiner Phosphor gewonnen, der in der Natur nicht vorkommt. Der Erste, der ihn herstellte, war 1669 Henning Brand, ein deutscher Alchimist, der Urin eindampfte und erhitze. Den Stein der Weisen fand er nicht, aber magisch erschien das entdeckte Material dennoch: Es leuchtete im Dunkeln! Dieser sogenannten Chemolumineszenz hat das Element seinen Namen zu verdanken: Phosphorus, der Lichtträger.

Brandgefährliche Entdeckung

Eine andere bemerkenswerte Eigenschaft dieses „weißen“ Phosphors ist, dass er sich extrem leicht entzündet und mit Wasser nicht löschen lässt. Noch dazu ist weißer Phosphor hochgiftig. Glücklicherweise verwandelt er sich unter Licht langsam (und bei hohen Temperaturen

schnell) in roten Phosphor – eine andere Gestalt des Elements, aber ebenfalls reiner Phosphor, wie 1847 Anton Schötte in Wien nachwies. Roter Phosphor ist ungiftig und nicht gar so reaktiv, aber trotzdem hilfreich, um ein Feuer zu entfachen: Heute findet man ihn in der Reibfläche von Streichholzschachteln. Später entdeckte man auch eine violette und eine schwarze Modifikation reinen Phosphors, beide ebenfalls ungiftig.

Für Phosphorverbindungen gibt es vielfältige Anwendungen, auch wenn Düngemittel das Volumen dominieren: zum Beispiel in Flammenschutzmitteln, Weichmachern und Pflanzenschutzmitteln. Aber auch in der Lebensmittelindustrie werden Phosphorverbindungen als Emulgatoren und Konservierungsmittel eingesetzt. Und Cola wird mit Phosphorsäure gesäuert.

Phosphor-Recycling in der Kläranlage

In Kläranlagen kann ein Teil des Phosphors zurückgewonnen werden, um daraus wieder Dünger herzustellen. Während das in Deutschland bald Pflicht wird, ist es in Österreich (noch) verboten. ■

Phosphor ist für alle Lebewesen essenziell, auch für Pflanzen. In Düngemitteln kommt er auf Feldern zum Einsatz.

