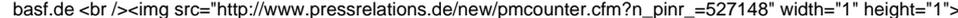


Düngemittel aus der Luft gegriffen

Düngemittel aus der Luft gegriffen
 Im September 1913 ging bei der BASF in Ludwigshafen die erste Produktionsanlage zur industriellen Synthese von Ammoniak in Betrieb. Auch 100 Jahre nach dem gefeierten Beginn der industriellen Produktion der Grundchemikalie Ammoniak ist ein Besuch der beiden Ammoniakfabriken der BASF in Ludwigshafen beeindruckend. Wenn man vor dem etwa 20 Meter hohen Reaktor der älteren Anlage steht und an die elementaren Urgewalten denkt, mit denen darin Stickstoff und Wasserstoff zu Ammoniak reagieren, erfasst man die Bedeutung dieses wissenschaftlich-technischen Durchbruchs. Das Haber-Bosch-Verfahren zur Ammoniaksynthese, das hier im September 1913 erstmals erfolgreich umgesetzt wurde, war der entscheidende Schritt ins Zeitalter der Mineräldünger. Es bildete eine wichtige Grundlage für die Entwicklung der Industriegesellschaft und sichert bis heute die Ernährung von Milliarden Menschen. Der Hochdruckreaktor vor uns ist ein Urenkel des von Carl Bosch entwickelten Apparates, deutlich größer zwar, aber von ähnlicher Gestalt. Nebenbei, in der neueren Anlage, lässt die weiterentwickelte Verfahrenstechnik weniger sichtbare historische Parallelen zu. Die beiden Ammoniak-Fabriken zusammen produzieren pro Tag mehr als 2.000 Tonnen der begehrten Verbindung NH₃.
 "Die Realisierung der industriellen Ammoniaksynthese war mit hohen unternehmerischen Risiken verbunden und erforderte viel Durchhaltevermögen", betont der Produktionsleiter Michael Mauß. "Verfahren und Apparate für diese bahnbrechende Technologie mussten von Grund auf neu entwickelt werden." Dieser Wagemut bescherte dem wachsenden Chemieunternehmen BASF ein zweites wichtiges Standbein: Zur bis dahin überwiegenden Herstellung von Farbstoffen kam die Produktion von Düngemitteln. "Die gewonnenen Erfahrungen mit der Hochdrucktechnologie und die Fortschritte in der Katalyse-Forschung ermöglichten in den folgenden Jahrzehnten weitere innovative Produktionsverfahren, wie etwa die Methanol-Synthese", ergänzt Mauß. Und die enge Zusammenarbeit von Chemikern und Ingenieuren bei der Entwicklung komplexer Prozesse, das Zusammenwirken von Naturwissenschaft und Technik, wurde zum Garant des anhaltenden Erfolges der BASF.
 Die Grundlagen zur "Synthese von Ammoniak aus dessen Elementen" legte Professor Fritz Haber ab 1904 mit seinen Arbeiten an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Die großtechnische Umsetzung der Ammoniaksynthese, mit der die BASF 1909 Carl Bosch betraute, brachte dann zunächst ungeahnte Probleme mit sich. Denn das Hochdruckverfahren erforderte Drücke und Temperaturen, die das bisher technisch Übliche erheblich überstiegen. Dem hielten die ersten Apparaturen nicht stand, ihre Stahlreaktoren zerbarsten. Der in Metallurgie erfahrene Chemiker Bosch stieß beim genauen Studium der verwendeten Metalle schließlich auf die Ursache: Der heiße, unter hohem Druck stehende Wasserstoff löste den für die Festigkeit maßgeblichen Kohlenstoff aus den Stahlwänden, die dadurch weich und gleichzeitig spröde wurden. Bosch meisterte die Aufgabe, indem er die Apparate innen mit einem dünnen, kohlenstoffarmen Weichseisenfutter auskleidete und Löcher in die drucktragende Stahlwand bohrte. So konnte der in den Werkstoff eingedrungene Wasserstoff nach außen entweichen, ohne Schäden anzurichten. Für die innovative Hochdrucktechnik brauchte man weitere Bauteile, die nirgendwo erhältlich waren, also selbst konstruiert und getestet werden mussten. Deshalb gründete die BASF 1912 den ersten Materialprüfbetrieb der chemischen Industrie.
 "Auch heute noch fahren wir bei der industriellen Produktion von Ammoniak an der Grenze des Möglichen. Die Herausforderungen an Material und Technik der Produktionsanlage sind bei diesen Hochdrucksynthesen enorm", zieht Dr. Jürgen Korkhaus, der Leiter der Werkstofftechnik, die Parallele zur Gegenwart. "Schon kleine Schwankungen im Prozess können eine große Materialbelastung bedeuten. Deshalb müssen Auslegung und Verarbeitung der eingesetzten Apparate äußerst sorgfältig erfolgen." Der Reaktor der neueren Ammoniakfabrik, in dem das Synthesegasgemisch über einem Katalysatorbett bei mehr als 400 Grad Celsius und mehr als 150 Bar Druck zu Ammoniak reagiert, besitzt eine 15 Zentimeter dicke Wand aus einem hochfesten Stahl. Dessen weiterentwickelte Legierung widersteht dem Druckwasserstoff, so dass das legendäre Futterrohr heute verzichtbar ist.
 Auch der Rohstoff für die Erzeugung des Synthesegases ist heute ein anderer: In den ersten Dekaden des Haber-Bosch-Verfahrens bereiteten die zahlreichen Mitarbeiter ein Bett aus glühendem Koks und leiteten Wasserdampf darüber. Heute nutzen die Ammoniakfabriken Erdgas als Rohstoff und Energieträger, das damit auch den Löwenanteil der Produktionskosten ausmacht. Am Standort Ludwigshafen ist die Ammoniakproduktion der zweitgrößte Erdgasverbraucher - nach den werkseigenen Kraftwerken. Der benötigte Stickstoff stammt wie damals aus der zugeführten Luft und ist ausnahmsweise kostenlos zu haben.
 Die industrielle Synthese der Grundchemikalie Ammoniak ist längst zum unverzichtbaren Bestandteil des Produktionsverbundes geworden. Bei BASF in Ludwigshafen werden daraus heute vor allem Leime und Tränkharze auf Harnstoffbasis für Holzwerkstoffe hergestellt, aber auch verschiedene Amine und Caprolactam, der Ausgangsstoff für Polyamid-Kunststoffe. Weltweit dagegen gehen nach wie vor gut drei Viertel des erzeugten Ammoniaks in die Produktion von Düngemitteln.
 Die Infobox: Stickstoffverbindungen als Düngemittel
 Als wichtiges Nährelement hat Stickstoff für das Pflanzenwachstum eine entscheidende Bedeutung. Pflanzen nehmen ihn überwiegend in Form von Nitrat oder auch Ammonium auf. Die Menge des Düngers sollte zielgenau an den Bedarf der Pflanzen und den Zustand des Bodens angepasst sein. In verschiedenen Teilen der Welt werden unterschiedliche Stickstoffverbindungen in Düngemitteln eingesetzt, hier einige wichtige Beispiele:
 Ammoniumsulfat
 Das in der ersten Produktionsanlage der BASF hergestellte Ammoniak wurde zunächst hauptsächlich zu Ammoniumsulfat weiterverarbeitet. Dieses Ammoniumsulfat war bereits zuvor in der Landwirtschaft als Stickstoffdünger bekannt gewesen, aber nur begrenzt verfügbar. Seine Herstellung ist entweder direkt über die Reaktion mit Schwefelsäure möglich oder über den Einsatz von aufgeschlämmtem Gips (Calciumsulfat).
 Ammoniumsulfatsalpeter
 Ein erfolgreiches Mischsalz-Düngemittel mit einem höheren Stickstoffanteil von rund 26 Prozent ist Ammoniumsulfatsalpeter. Dafür werden das durch Reaktion von Ammoniak mit Salpetersäure erhaltene Ammoniumnitrat und das beschriebene Ammoniumsulfat im Verhältnis von zwei zu eins gemischt. Anfängliche Probleme bei der Lagerung des Mischdüngers führten 1921 zu einem tragischen Explosionsunglück in Ludwigshafen-Oppau.
 Kalkammonsalpeter
 Ein Düngemittel, das den schnell wirkenden Nitratstickstoff (Ammoniumnitrat) mit einem Kalkanteil (Calciumcarbonat) kombiniert, ist Kalkammonsalpeter. Der Kalk wirkt einer Versauerung des Ackerbodens entgegen. Zur Herstellung des Düngers wurde zunächst Kalksteinmehl eingesetzt, später auch in der Produktion anfallender Umwandlungskalk.
 Harnstoff
 Außerhalb von Europa spielt Harnstoff mit seinem Stickstoffgehalt von 46 Prozent als Düngemittel traditionell eine bedeutende Rolle. Dieser Klassiker der organischen Chemie lässt sich bei hohen Drücken aus Ammoniak und Kohlendioxid herstellen. Die erste großtechnische Anlage der Welt zur kontinuierlichen Produktion von Harnstoff ging 1922 bei BASF in Ludwigshafen in Betrieb.
 BASF Admixtures Deutschland GmbH
 Carl-Bosch-Straße 38
 67056 Ludwigshafen
 Deutschland
 Telefon: (06 21) 600
 Telefax: (06 21) 60-4 25 25
 Mail: info.service@basf-ag.de
 URL: <http://www.basf.de>


Pressekontakt

BASF AG

67056 Ludwigshafen

basf.de
 info.service@basf-ag.de

Firmenkontakt

BASF AG

67056 Ludwigshafen

basf.de
info.service@basf-ag.de

>In ihren fünf Geschäftssegmenten erzielte die BASF 2004 einen Umsatz von 37,5 Milliarden €. Strategisches Ziel ist es, weiter profitabel zu wachsen. Auf fünf Kontinenten schaffen rund 82.000 Mitarbeiter den Erfolg der BASF. In Ludwigshafen befinden sich das Stammwerk der BASF und die Zentrale der BASF-Gruppe. 16 weitere Produktionsstätten und fast 30 der BASF Gruppe sind in Deutschland präsent