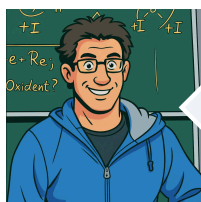


Das Haber-Bosch-Verfahren

Wie Chemie die Ernährung der Menschheit veränderte



LNCU.de
ID 36413
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen



Diese Seite befindet sich noch im Aufbau. Wir entwickeln das Material schrittweise und machen den Prozess bewusst sichtbar. Für Ideen, Rückmeldungen oder Fragen kann man die Kommentarfunktion nutzen.

M1 Probleme und Lösungen bei der Stickstofffixierung

Sprechblase – wie würdest du es anstellen?

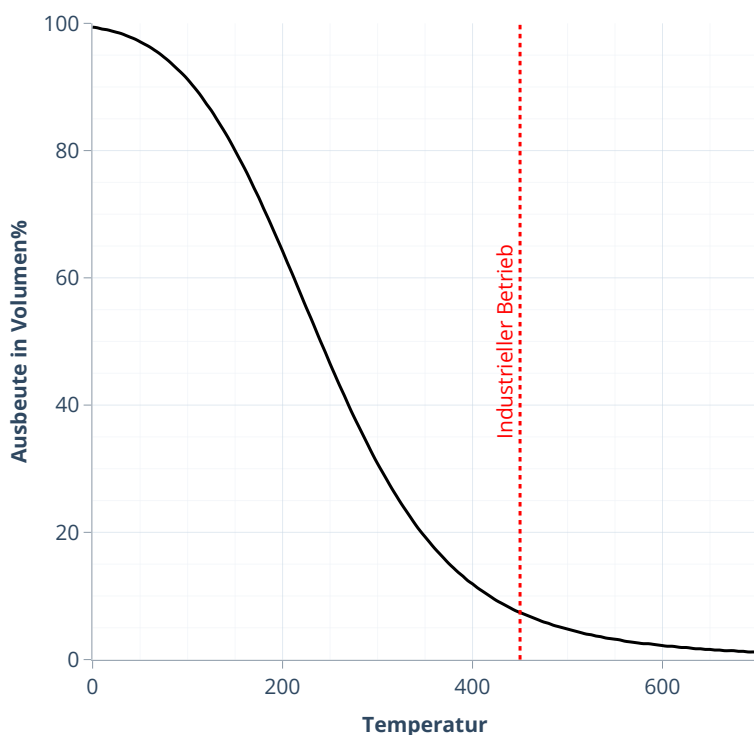
Druck in bar



Es sieht so einfach aus

Reaktionsgleichung

Was ist das Problem? Was sind die Lösungen?



M2 Von Habers Labor zur großtechnischen Anlage

Im Jahr **1909** arbeiteten **Fritz Haber** und sein Team in Karlsruhe an einem Problem, das viele Wissenschaftler damals für kaum lösbar hielten: der technischen Nutzung des Stickstoffs aus der Luft. ¹ Damit Stickstoff und Wasserstoff zu Ammoniak reagieren konnten, mussten hohe Drücke, Temperaturen von etwa 500 °C und geeignete Katalysatoren kombiniert werden. Viele Versuche scheiterten, Apparaturen wurden undicht oder hielten den Belastungen nicht stand. Immer

Bereits **ab 1910** begann die BASF unter Leitung von **Carl Bosch** mit der Entwicklung großtechnischer Hochdruckanlagen. Bosch gelang es, Habers Laborversuch in ein industrielles Verfahren zu überführen. Dafür mussten unter anderem riesige Hochdruckreaktoren entwickelt, neue hitze- und druckbeständige Werkstoffe gefunden sowie Probleme mit undichten Leitungen, Explosionen und der Versprödung von Stahl durch Wasserstoff gelöst werden.

Auch die **Chemikerin** und erste Ehefrau von Fritz Haber, **Clara Immerwahr** begleitete Habers wissenschaftliche Arbeit fachlich und diskutierte seine Forschung mit ihm. Nach der Geburt ihres Sohnes konnte sie ihre eigene wissenschaftliche Arbeit jedoch kaum noch fortführen, da Frauen damals meist keine gleichberechtigten Möglichkeiten in Forschung und Hochschule erhielten. ⁵ Für die „Synthese von Ammoniak aus seinen Elementen“ erhielt dann Fritz Haber

wieder mussten neue Materialien getestet und technische Lösungen entwickelt werden.² Am 2. Juli 1909 gelang schließlich erstmals die kontinuierliche Herstellung kleiner Mengen flüssigen Ammoniaks aus Stickstoff und Wasserstoff. Die Apparatur produzierte zunächst nur wenige Tropfen pro Stunde – dennoch gilt dieser Tag als entscheidender Durchbruch des späteren Haber-Bosch-Verfahrens.³

1913 nahm schließlich die erste industrielle Anlage zur Ammoniakproduktion in Oppau den Betrieb auf. Carl Bosch erhielt später gemeinsam mit Friedrich Bergius den Nobelpreis für Chemie des Jahres 1931 für die Entwicklung chemischer Hochdruckverfahren.⁴

Bilder

später den Nobelpreis für Chemie des Jahres 1918, der auch aufgrund des Krieges erst 1920 verliehen wurde. Der Preis war damals umstritten: Einige französische und britische Wissenschaftler blieben der Verleihung fern, da Haber wegen seiner Rolle im chemischen Krieg des Ersten Weltkriegs kritisch gesehen wurde.⁶ Die problematischen Seiten dieser Geschichte werden später noch betrachtet.

M3 Querschnitt einer Anlage

Hotspotbild – erklären lassen

M4 Bom Ammoniak zum Dünger

Ostwald, Nitrat – Zahlen zu Düngemittelproduktion – Zahlen weltweit

Einzelnachweise

- ¹ Stoltzenberg, D. (1999), Fritz Haber, Carl Bosch und Friedrich Bergius – Protagonisten der Hochdrucksynthese. Chemie in unserer Zeit, 33: 359-364. <https://doi.org/10.1002/ciuz.19990330607>
- ² Fritz Haber: „The Synthesis of Ammonia from its Elements“, Nobel Lecture, 2. Juni 1920, veröffentlicht unter: <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1918/haber/lecture/> (zuletzt abgerufen am 20.05.2026).
- ³ Im Science Museum London existiert sogar noch ein versiegeltes Röhrchen mit Ammoniak von diesem Versuch. s. Science Museum Group: „Sample of Haber’s synthetic ammonia, 2 July 1909“, <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/objects/co525226/sample-of-habers-synthetic-ammonia-2-july-1909> (zuletzt abgerufen am 20.05.2026).
- ⁴ <https://www.basf.com/global/de/who-we-are/history/Carl-Bosch#02-514455657>
- ⁵ Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh): „Clara Immerwahr“, <https://www.gdch.de/publikationen/biographien-von-chemikerinnen/clara-immerwahr.html>, zuletzt abgerufen am 20.05.2026).
- ⁶ The Nobel Prize in Chemistry 1918 – Fritz Haber, Nobel Prize Outreach AB, <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/1918/haber/facts/>, zuletzt abgerufen am 20.05.2026).