

Zeolithe: Faszinierende Minerale Bedeutende Materialien



Axel Friedrich Cronstedt. Quelle: wikimedia commons

1756 beschrieb Axel Friedrich Cronstedt erstmalig ein "sonderbares" Mineral, das er ZEOLITHES (zeo: ich koche, lithos: der Stein) nannte, weil es sich unter der Flamme des Lötrohres schwammartig aufblähte. Heute weiß man, dass dies durch das Wasser in dem Mineral verursacht wurde, das bei hohen Temperaturen ausgetrieben wird. Es handelte sich damals um das Zeolith Mineral Stilbit. Inzwischen sind 229 verschiedene Zeolithtypen bekannt. Im klassischen Sinn sind Zeolithe Alumosilikate, die aus einem Gerüst von Aluminium-, Silizium- und Sauerstoffatomen bestehen, in dessen Hohlräumen sich locker gebundene Kationen und Wassermoleküle befinden



Stilbit (rötlich) und Apophyllit



Skolezit



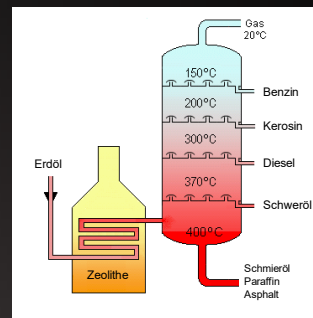
Mordenit. Fotos: Manfred Burianek

Zeolithe als Katalysatoren

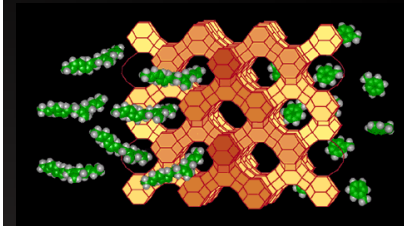


Destillationskolonne. Foto: Luigi Chiesa, wikimedia commons

Synthetische Zeolithe werden als Katalysatoren zur Herstellung von Benzin genutzt. Die langkettigen Kohlenwasserstoffmoleküle im Erdöl werden durch die Hohlräume des Zeolithkristalls geleitet und dort katalytisch aufgespalten. Die nun kürzeren Moleküle (Benzin, Kerosin, Diesel, Schweröl) werden anschließend durch fraktionierte Destillation getrennt.



Destillation schematisch. Grafik: Theresa Knott, wikimedia commons

Langkettige Erdölmoleküle dringen in die Hohlräume des Zeoliths ein, werden dort aufgebrochen und verlassen als kurze Benzinmoleküle den Kristall. Abbildung: <http://www.iza-structure.org/databases/>

Zeolithe als Ionentauscher



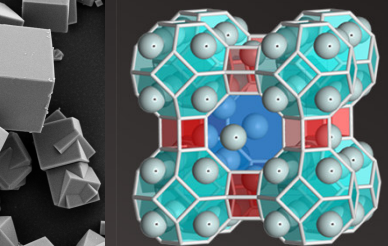
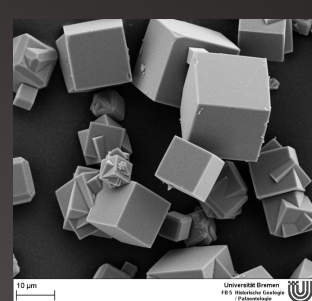
Ca 1922



1965



2015



Mehr als 1 Mio Tonnen Zeolithe pro Jahr werden als Ionentauscher allein für die Waschmittelindustrie weltweit hergestellt. Persil (*Perborat*, *Silikat*) ist seit 1907 auf dem deutschen Markt und enthält seit den 80er Jahren bis zu 30% Zeolithe, die als Ionentauscher das harte Calcium aus dem Wasser gegen weiches Natrium tauschen. Abbildungen: wikimedia commons

Synthetische Zeolith A Kristalle unter dem Rasterelektronenmikroskop; Kristallstrukturdarstellung mit den Natriumatomen als Kugeln und den Hohlräumen als Käfige.