

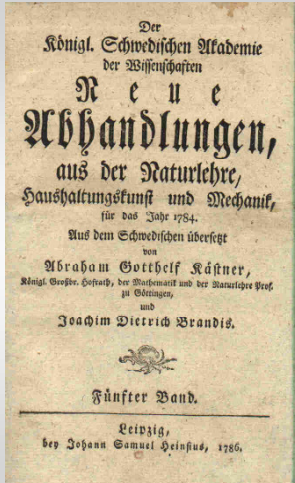
Folie 1

Zeolithe 

Was sind sie?
Wozu werden sie
verwendet?

Folie 2

„... im
Feuer vor
dem
Lötröhrchen
waltet und
schäumt
fast wie
Borax“.



Zeolithe wurden vor zweihundert Jahren entdeckt als ein Mineral, das "im Feuer vor dem Lötröhrchen waltet und schäumt fast wie Borax". Was unter Hitze aus dem Mineral austrat, war Wasser.

Zusammensetzung

Na-Zeolith (Analcim)



□ Si ■ Al ■ Na ■ O ■ Wasser

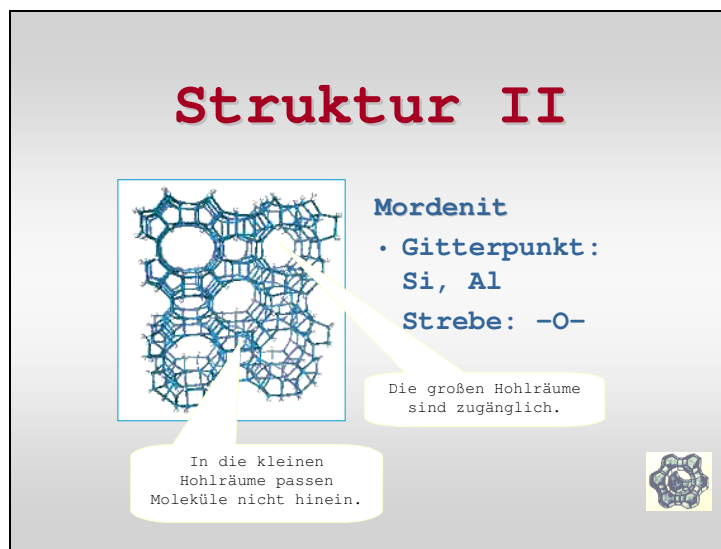
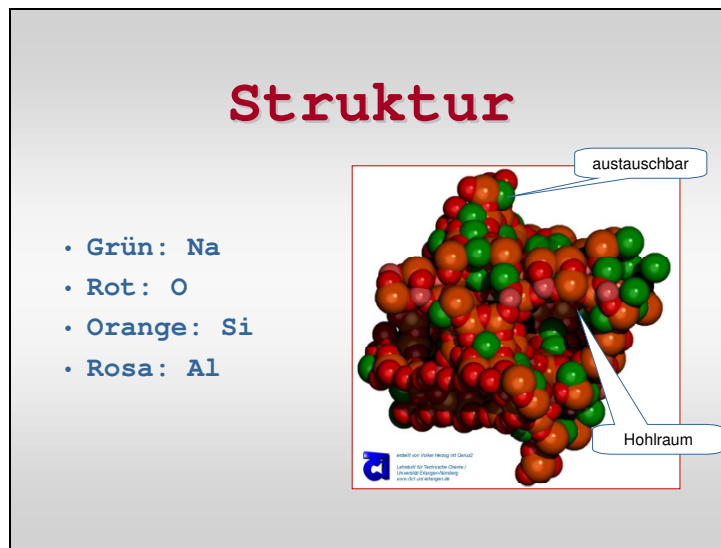
Chemisch ähneln
Zeolithe
gewöhnlichem
Sand.

Herkommen

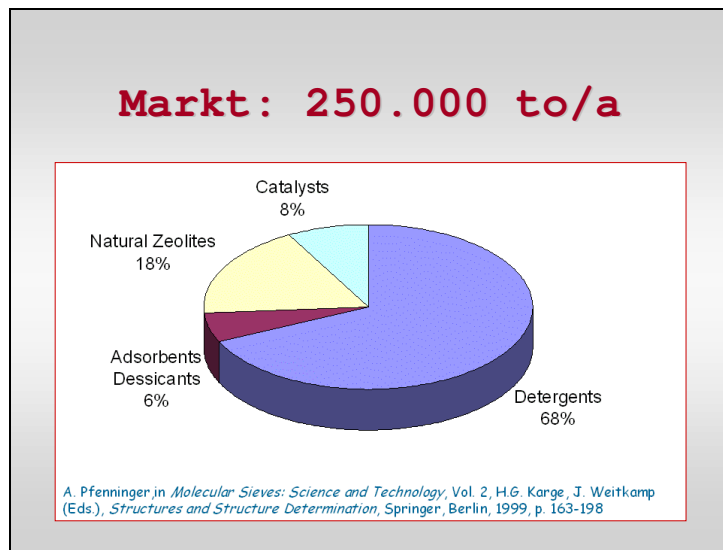
- Natürlich oder künstlich
- Feine Pulver; werden in Form gebracht
- Eigenschaften der Zeolithe exakt einstellbar



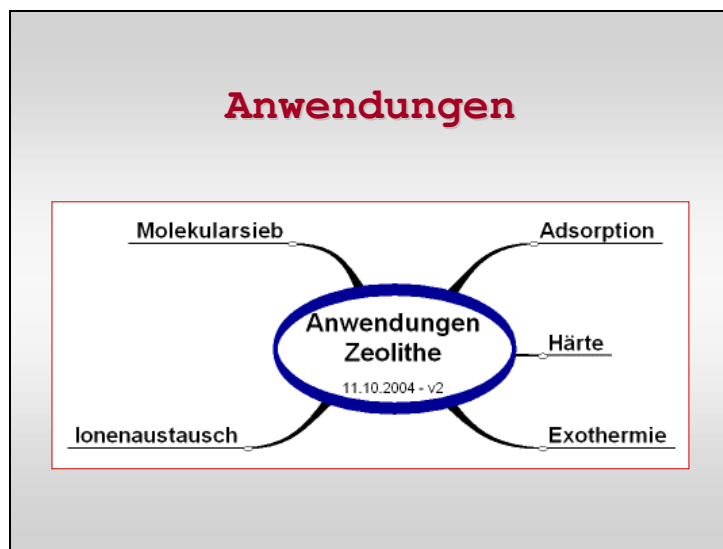
Natürlicher Mordenit aus USA, Druse mit Natrolith, Mikrometergroße Kristallite gefällter Zeolithe (REM-Aufnahmen)

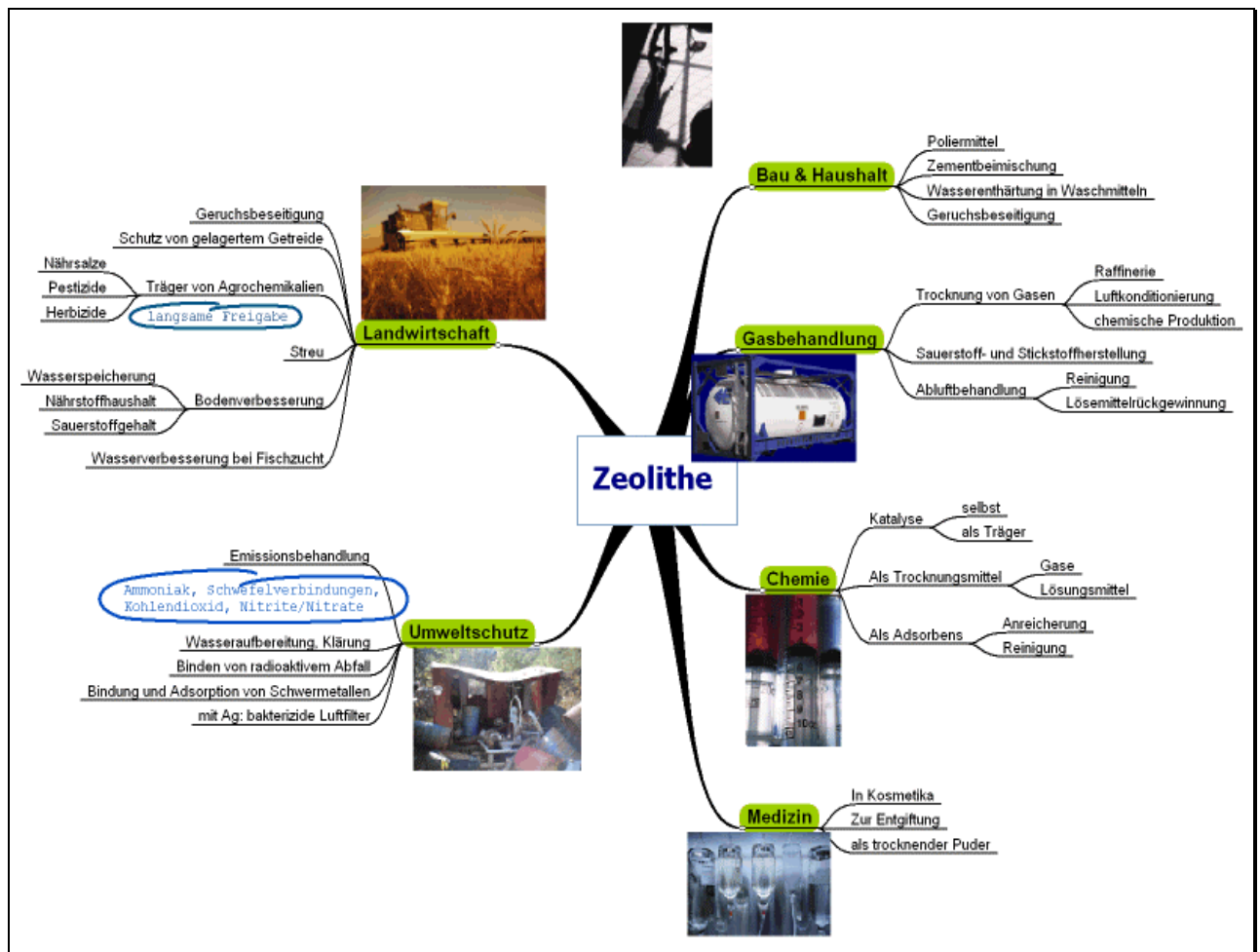


Folie 7



Folie 8





Anwendung als Molekularsieb

Trennung von Xylole an ZSM-5

Die sperrigen m- und p-Xylole werden ausgeschlossen




Das längliche o-Xylol findet im Gitter Platz

Die Darstellung – ein Werkbild von Shell – ist fehlerhaft: die Pore weist einen 6-Ring statt eines 10-Ringes auf.

Ansicht: <http://crystals.ethz.ch/IZA-SC/3D-images/FWviewer.php?cifname=MFI&FTC=MFI#>

www.iza-structure.org

Adsorption aus der Gasphase



- Trennung von Alkohol und Wasser
- Abtrennung von Schadstoffen aus Abgas
- Erzeugung von Sauerstoff oder Stickstoff
- u. v. m.

Als Katalysator I

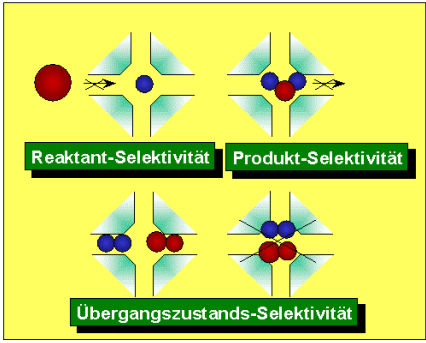


- Schüttung oder fester Wabenkörper
- rein oder mit Schwermetallen dotiert

Fungiert als Träger von Metallteilchen (kleine Cluster)
Ist selbst eine Feststoff-Säure

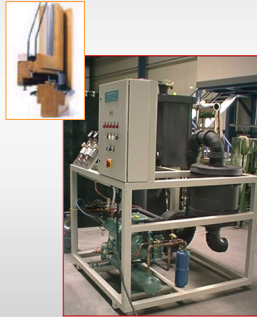
Als Katalysator II

- Porenstruktur bewirkt zusätzliche Selektivität
- weniger Nebenprodukte als bei Katalyse an einem anderen Träger



(Bild: Anke Hagen)

Zur Trocknung von Luft



- Zeolith bindet je nach Typ bis zu 25% Wasser
- Taupunkt bis -70 °C erreichbar

Zur Trocknung von Lösungsmitteln

- Lösungsmittel können über Zeolith extrem getrocknet werden.
- Manche Lösungsmittel vertragen die Prozedur nicht.





Erzeugung von Kälte mit Zeolithen

Zur Wasserenthärtung

- Die Zeolith-Struktur kann Ca^{2+} -Ionen aufnehmen und dafür Na^+ -Ionen abgeben
- Häufigste Verwendung von Zeolith ist als Waschmittel-Zusatz



Als Kosmetik- Zusatz



- Peelings
- selbsterwärmende Schlamm-packungen
- Puder, feuchtigkeitsbindend und geruchsneutralisierend

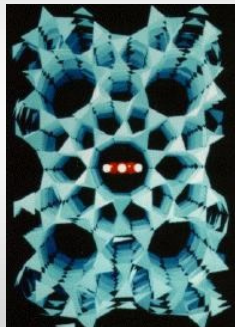
„Esoterische“ Anwendungen aus der Heilkunde

- Entgiftung des Darmes
- Mineralischer Ballaststoff

Adsorption aus wässriger Phase

- Weniger erforscht
- Hauptsächlich Metallionen
 - Abwässer aus Minen
- Abwasseraufbereitung bei Phenolen u. ä.
- Zur Aufarbeitung: neu!

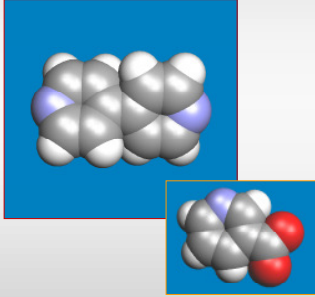
Trennungsstrategie Molekülgröße



- Kleine Moleküle adsorbieren
- Große Moleküle bleiben draußen

Trennungsstrategie Polarität

- Moleküle mit ähnlicher Polarität adsorbieren am besten
- Moleküle mit abweichender Polarität adsorbieren nicht



Cave!

- Zersetzlichkeit der Substrate
- Zeolithe sind Säuren
- Zeolithe wirken katalytisch
- Desorption führt zur Verdünnung

