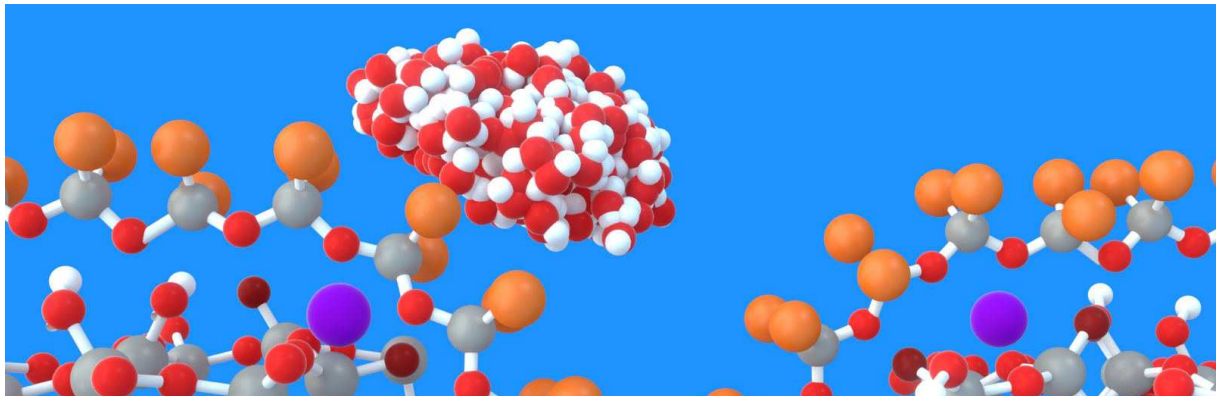


WACKER-Schulversuchskoffer
CHEM₂DO[®] – Experimentieren mit Siliconen und Cyclodextrinen



Experiment 1 Wunderwasser – Hydrophobierung

[Transkript zur Animation](#)

Unbehandelte Seite

Dazu betrachten wir die unbehandelte Seite im submikroskopischen Teilchenmodell.

Wie alle Steine hat Gasbeton Poren und Kapillaren.

Doch zunächst sehen wir uns an, wie der Stein selbst aufgebaut ist.

Wie viele natürliche Steine besteht auch Gasbeton unter anderem aus Silicaten.

Silicate sind Salze und Ester der Orthokieselsäure.

Ihr Grundbaustein sind SiO_4 -Tetraeder.

Darin ist jedes Siliciumatom an vier Sauerstoffatome gebunden.

Alle Sauerstoffatome, die im Gitter nicht an zwei Siliciumatome gebunden sind, tragen jeweils eine negative elektrische Ladung.

Diese anionischen Stellen an Sauerstoffatomen werden durch Metallkationen ausgeglichen

Der Stein aus Silikat ist also ein Netzwerk mit vielen negativ geladenen Gitterstellen und positiv geladenen Metallionen.

Wasser kann in Form von Regen- oder Spritzwasser auf den Stein auftreffen.

Ein Wassertropfen besteht im Modell aus nur wenigen Wasser-Molekülen.

Sobald der Wassertropfen die Oberfläche berührt, zerfließt er.

Die Wasser-Moleküle verteilen sich auf der Oberfläche des Stein-Modells und ziehen in den Stein ein.

Behandelte Seite

Betrachten wir als nächstes die behandelte Seite des Steins im Modell.

Die Siliconmikroemulsion kleidet die Poren und Kapillaren des Steins mit einer monomolekularen Schicht aus. Die Poren bleiben also offen.

Betrachten wir nun im Detail, wie die Siliconschicht sich an die Steinmatrix bindet.

Die langkettigen Moleküle der Siliconmicroemulsion legen sich in einer annähernd monomolekularen Schicht auf den Stein.

Das Modell ist in zweierlei Hinsicht stark vereinfacht:

Die Silan- und Siloxan-Moleküle der Microemulsion haben in Wirklichkeit verschiedene unpolare Alkyl- und Oxyalkylgruppen. Der Einfachheit halber sind hier alle unpolaren Seitengruppen als Methylgruppen dargestellt.

Auch die Anlagerung ist vereinfacht dargestellt:

Das Modell zeigt, wie sich ein Polydimethylsiloxan-Molekül durch elektrostatische Kräfte an der Oberfläche des Steins und seinen Poren anlagert.

In Wirklichkeit wird ein komplexes Silan-Siloxan-Gemisch eingesetzt.

Es kommt neben elektrostatischen Wechselwirkungen auch zur kovalenten Bindung zwischen der hauchdünnen Siliconschicht und dem Stein.

Durch die kovalenten Bindungen wirkt die Hydrophobierung dauerhaft.

Trifft nun ein Wassertropfen auf die behandelte Oberfläche, bleibt er wie eine abgeflachte Kugel liegen.

Der Wassertropfen wird durch Oberflächenspannung zusammengehalten. Diese ist das Ergebnis der Dipol-Dipol-Wechselwirkungen und Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Wassermolekülen.

Diese Kräfte sind wesentlich stärker als die Wechselwirkungen zwischen den Wassermolekülen und den unpolaren Alkylgruppen des Siliconmoleküls. Die Oberfläche des Steins ist nun hydrophob, d.h. wasserabweisend.

Hält man den Stein schräg, kullert der Tropfen über die hydrophobierte Oberfläche.

Er kullert auch über die Poreneingänge hinweg, denn die Hydrophobierung wirkt an allen Oberflächen des Steins, auch in den Kapillaren.

Wasser kann also nicht in die Kapillaren eindringen.

Weil die Poren offen bleiben, kann Feuchtigkeit weiterhin aus dem Stein austreten.

Lerntool Hydrophobierung

Diese Animation ist ein Ausschnitt aus dem Lerntool „Hydrophobierung“ (Experiment Wunderwasser). Das Experiment ist im CHEM₂DO[®]-Koffer enthalten.

Im Lerntool ist die Animation um folgende Elemente ergänzt:

- Experiment zur Hydrophobierung eines Gasbetonsteins
- Aufgaben und Antworten zu den Themen
 - Wasser-Dipol
 - Siliconpolymere

Hier finden Sie das Lerntool:

[Lerntools > Hydrophobierung](#)



The screenshot displays the user interface of the CHEM₂DO learning tool. On the left, a video player shows a close-up of a porous material being treated with a pipette. The video title is 'Experiment 1 HYDROPHOBIERUNG VON OBERFLÄCHEN'. On the right, a sidebar menu is visible, featuring buttons for 'Fragen ein' and 'Antworten ein', and a list of interactive content items including 'Frage Wasser-Dipol', 'Antwort Wasser-Dipol', 'Experiment und Animation Behandelte Seite - Teil 1', and 'Frage Siliconpolymere'. The top right of the sidebar indicates a total duration of 09:07.

So bekommen Sie den Koffer:

CHEM₂DO[®] - Experimentieren mit Siliconen und Cyclodextrinen erhalten Sie kostenlos nach einer Fortbildung. Die Kurse finden in ganz Deutschland statt.

Hier finden Sie die Termine:

[Koffer > Fortbildung](#)

Kostenlos nachbestellen:

Als geschulter Lehrer können Sie nach einer kurzen Umfrage kostenlos nachbestellen. Bitte halten Sie Ihre Koffer-Registrierungsnummer bereit.

Hier können Sie bestellen:

[Koffer > Nachbestellung](#)