

# Das DiSiDo - Projekt

innovativ und motivierend

**Wer?**

**Industrie**  
WACKER-Chemie

**Hochschule**  
Chemiedidaktik

**Was?**

**Didaktische Silicon-Dokumentation**  
CD und Internet

**Für wen?**

**Lehrer, Schüler, Studenten**  
Unterricht, Lehrveranstaltungen, zu Hause am PC

**Wozu?**

- ▶ Silicon-Chemie didaktisch aufbereiten: praxisnah und multimedial
- ▶ Medien- und IT-Kompetenz bei Jugendlichen nutzen und fördern
- ▶ WACKER-Produkte (Silicone) und -Materialien (Exp.Koffer) unterstützen

# DiSiDo - Projekt

## Didaktische Facetten

Anknüpfungen  
Inhalte des Chemieunterrichts

**Öl - Gummi - Harz**  
1. Relation:  
Teilchenstruktur  
Stoffeigenschaften  
(flüssig-fest,  
elastisch-plastisch etc.)

**Bautenschutz u.a.**  
2. Relation:  
Teilchenstruktur  
Stoffeigenschaften  
(hydrophil-hydrophob,  
oberflächenaktiv etc.)

**Silicone**




**$(\text{CH}_3)_{4-x}\text{SiCl}_x$**   
Ind. Synthesewege:  
Cl-Verbindungen als  
Intermediate für  
Cl-freie Produkte

**Hydrolyse von  $(\text{CH}_3)_{4-x}\text{SiCl}_x$**   
Nucleophile Substitution  
Kondensation  
Reaktionsgeschwindigkeit  
Steuerung chemischer Reaktionen

**Si - Chemie**  
3. Periode, 4. Gruppe:  
Vergleich: Si - C  
Oxidationszahl  
Bindungstypen

# **DiSiDo - Projekt**

## **Arbeitsblätter**

-  **Auf den Arbeitsblättern werden Aspekte der Siliconchemie mit den Fachinhalten des Chemieunterrichts verknüpft.  
(Vernetzung: Siliconchemie - Chemische Fachsystematik)**
-  **Die Arbeitsblätter können teilweise im Unterricht und teilweise als Erweiterung, Vertiefung und Anwendung der Unterrichtsinhalte eingesetzt werden.**
-  **In der Regel knüpfen die Aufgaben auf den Arbeitsblättern an Versuche an, auf die Links gesetzt sind.**

**Insgesamt 25 Arbeitsblätter**

## DiSiDo - Projekt Multimedia für den Unterricht



### Videos..

..können im Unterricht *ergänzend zu den Versuchen* eingesetzt werden. Die Beobachtungen werden dadurch wiederholt und gefestigt. Zu Hause können Schüler bei der Vorbereitung auf eine Klausur oder Klassenarbeit mithilfe der Videos Versuche in ihrem Gedächtnis aktualisieren. In manchen Fällen, beispielsweise bei Versuchen mit gefährlichen Stoffen oder bei sehr zeit- und / oder kostenintensiven Experimenten können diese durch Videos ersetzt werden. (Das sollte aber nicht die Regel sein!)

### Flash - Animationen..

..sind so angelegt, dass die *Abstraktionsstufen* vom Phänomen (Beispiel: Abperlen von Wassertropfen von einem hydrophobierten Betonstein) bis zur Erklärung auf molekularer Ebene mithilfe von Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen *schrittweise, in bewegten Bildern, gut nachvollziehbar und interaktiv* abgerufen werden können. Sie sind sowohl für den Einsatz im Unterricht als auch für das individuelle Studium am Bildschirm geeignet.

**Insgesamt 7 Videos in je 2 Versionen und 2 Flash - Pakete mit ca. 15 Animationen**

# Nucleophile Substitution am Si-Atom

## Skizze eines Unterrichtsbausteins

### 1. Erkundung des Vorwissens der Schüler

Die Vorkenntnisse der Schüler über die nucleophile Substitution  $S_N$  am C-Atom werden erkundet und aktiviert (heterolytischer Mechanismus bei der  $S_N$ , Anwendungen der  $S_N$ ).



### 2. Problemstellung

Funktioniert die  $S_N$  von Halogen-Atomen auch bei Si-X Bindungen ähnlich wie bei C-X Bindungen? Verläuft sie schneller oder langsamer? Welche Produkte bilden sich?



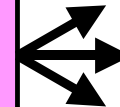
### 3. Experimente zur Problemlösung

Die Hydrolysen von Chlormethylsilanen  $(CH_3)_{4-x}SiCl_x$  werden durchgeführt (Lehrerversuche!). Die Ergebnisse werden miteinander und mit den Ergebnissen aus anderen  $S_N$  verglichen.



### 4. Erklärung der Versuchsergebnisse, Anwendungen

Erklärung der höheren Reaktivität von Si-X gegenüber C-X mit dem Nucleophil Wasser. Kondensation der Silanole aus der  $S_N$  zu Di- bzw. Polymethylsiloxanen (Siliconen).



# Silicone als Antischaummittel

## Skizze eines Unterrichtsbausteins

### 1. Erkundung des Vorwissens der Schüler

Die Vorkenntnisse der Schüler über Tenside in Waschmitteln, ihre Eigenschaften, Struktur und Funktionsmodelle („hydrophiler Kopf, hydrophober Schwanz“) werden ermittelt.



### 2. Problemstellung

Die Nachteile von starker Schaumbildung beim Einsatz von Tensiden werden diskutiert. Die Aufgabe, Tenside mit geringer oder keiner Schaumbildung herzustellen, wird gestellt und erörtert.



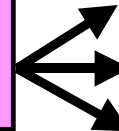
### 3. Experimente zur Problemlösung

Versuche zur schaumhemmenden Wirkung von Siliconen bei gleichzeitigem Erhalt der oberflächenaktiven Eigenschaften von Tensiden werden durchgeführt.



### 4. Erklärung der Versuchsergebnisse

Erklärung mithilfe molekularer Strukturen, warum Silicone bei einer Tensid-Lösung Schaumblasen zerstören, die Bildung von Emulsionen jedoch nicht verhindern.



# Plastisch, elastisch, viskoelastisch

## Skizze eines Unterrichtsbausteins

### 1. Erkundung des Vorwissens der Schüler

Anhand von Alltagsgegenständen werden die Vorkenntnisse der Schüler über die Begriffe „elastisch“, „plastisch“ und „viskos“ und ihre Erklärung auf molekularer Ebene erkundet.



### 2. Motivationsexperiment → kognitiver Konflikt (kK)

Jeweils ein Stück Gummi, Knetmasse und „Hüpfender Kitt“ wird a) schnell und b) langsam auseinandergezogen. „Hüpfender Kitt“ verhält sich a) wie Knetmasse und b) wie Gummi. Wieso?



### 3. Weitere Experimente und Informationen zur Lösung des kK

Versuche mit „Hüpfenden Kitt“ (Hammerschlag, springender Ball, zerfließende Kugel). Molekulare Modelle für Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere.



### 4. Erklärung der Viskoelastizität von Hüpfkitt

Molekülstruktur und zwischenmolekulare Wechselwirkungen im „Hüpfenden Kitt“ (mit Bor dotiertes Polydimethylsiloxan) bei a) langsamer und b) rascher Krafteinwirkung.

# Nucleophile Substitution am Si-Atom

## Skizze eines Unterrichtsbausteins

### 1. Erkundung des Vorwissens der Schüler

Die Vorkenntnisse der Schüler über die nucleophile Substitution  $S_N$  am C-Atom werden erkundet und aktiviert (heterolytischer Mechanismus bei der  $S_N$ , Anwendungen der  $S_N$ ).



### 2. Problemstellung

Funktioniert die  $S_N$  von Halogen-Atomen auch bei Si-X Bindungen ähnlich wie bei C-X Bindungen? Verläuft sie schneller oder langsamer? Welche Produkte bilden sich?



### 3. Experimente zur Problemlösung

Die Hydrolysen von Chlormethylsilanen  $(H_3C)_{4-x}SiCl_x$  werden durchgeführt (Lehrerversuche!). Die Ergebnisse werden miteinander und mit den Ergebnissen aus anderen  $S_N$  verglichen.



### 4. Erklärung der Versuchsergebnisse, Anwendungen

Erklärung der höheren Reaktivität von Si-X gegenüber C-X mit dem Nucleophil Wasser. Kondensation der Silanole aus der  $S_N$  zu Di- bzw. Polymethylsiloxanen (Siliconen).

