

Polymerisationsmodelle

David Weninger



Polykondensation, Polyaddition, radikalische Polymerisation

07.01.2026 CC BY-NC-SA 4.0 ID 25678 ↓ 16

© 20

Sekundarstufe II

Moderne Werkstoffe

Kunststoffe

Ein 3D-Druck-Funktions-Lage-Modell zur Veranschaulichung von Polymerisationsreaktionen (Polykondensation, Polyaddition, radikalische Kettenpolymerisation).

PLA

0.2 mm

15 %

NEIN

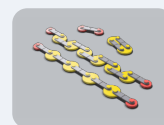
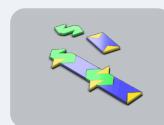
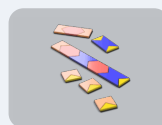
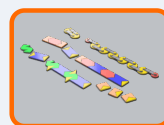
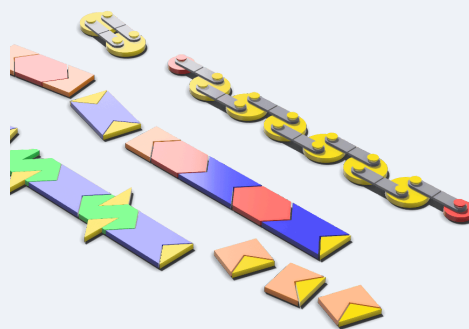
0,4 mm

23 g

02:15



Online abrufbar unter LNCU.de



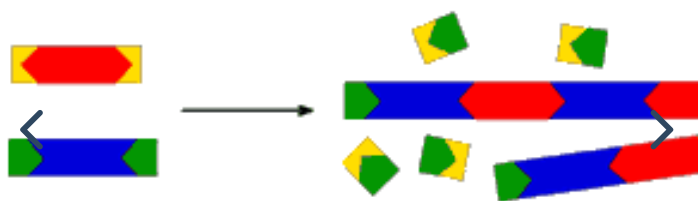
Beschreibung

Dieses **3D-Druck-Funktionsmodell** wurde für den Chemieunterricht der Sekundarstufe II entwickelt. Es dient dazu, die komplexen Prozesse der Kunststoffsynthese im wahrsten Sinne des Wortes **begreifbar** zu machen.

Das Modell kommt als Vertiefung zum Einsatz: Nachdem die Lernenden die Mechanismen (Polykondensation, Polyaddition, radikalische Kettenpolymerisation) theoretisch via Informationstext und einem Legemodell mit Strukturformeln erarbeitet haben, folgt der Transfer. Das 3D-Modell fordert sie heraus, ihr theoretisches Wissen auf einer abstrakten, haptischen Ebene anzuwenden und zu festigen.

Inspiration

Als Inspiration für dieses 3D-Druck-Modell dienten Abbildungen von **Mirjam Brockmann**:



Schema der Polykondensation

Galerie 1: Polymerisationsmodelle von Mirjam Brockmann. ¹

Während herkömmliche Schemata die Polykondensation oft ausreichend abbilden, stoßen sie bei der Polyaddition und der radikalischen Polymerisation an Grenzen. Mein Modell löst diese Lücke durch zwei Mechaniken:

- **Radikalische Polymerisation:** Integration beweglicher Bindungselektronen, um den Angriff eines Radikals und das

Das Johnstone-Dreieck

Chemische Prozesse finden auf der unsichtbaren Teilchenebene statt, was oft zu Verständnisbarrieren führt. Basierend auf dem **Johnstone-Dreieck** (siehe **Abb. 2**) schließt dieses Modell die Lücke zwischen der makroskopischen Welt und der submikroskopischen Domäne. Durch die Interaktivität – das Sonden, Beeinflussen und Spielen – wird ein tieferes Lernverständnis gefördert, das rein statische Abbildungen nicht leisten können.

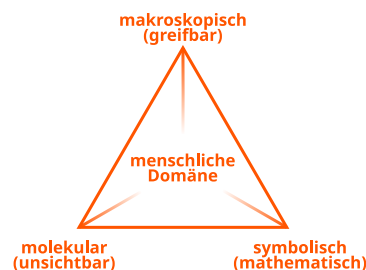


Abb. 1: JOHNSTONE-Dreieck.

Trotz der Vorteile dieses Modells sollte eine umfassende **Modellkritik** fester Bestandteil des Lernprozesses sein. Den Lernenden sollte sich bewusst werden, was das Modell nicht leisten kann – wie etwa die Darstellung der molekularen Struktur und Geometrie. Die kritische Auseinandersetzung fördert ein tieferes Verständnis für naturwissenschaftliche Modelle.

Druck-Hinweise

Das Funktionsmodell ist für den Druck mit PLA optimiert und wiegt ca. 23 g pro Set. Ein besonderes Highlight: Die modellhaften Kohlenstoffatome und Radikale werden inklusive ihrer Elektronen im Print-in-Place-Verfahren gedruckt, sodass sie direkt nach dem Druck

Aufbrechen einer C-C-Doppelbindung visuell darzustellen.

- **Polyaddition:** Aktive Veranschaulichung der Protonenübertragung zwischen den Monomeren.

beweglich sind. Zur besseren Sichtbarkeit können die Elektronen anschließend mit einem Permanentmarker hervorgehoben werden.

Einzelnachweise

- 1 Mirjam Brockmann, 2000, CC-BY-SA 4.0, Abbildungen zu finden unter der Userpage der FU Berlin: [Polymerisation](#), [Polykondensation](#) und [Polyaddition](#)