

Gedanken zur Legitimation (KLP, SiLp, Reihe, Bedeutsamkeit)

KLP Chemie NRW SII: Inhaltsfeld Struktur und Eigenschaften organischer Stoffe; Erklärung von Löslichkeit als Struktur-Eigenschafts-Beziehung unter Rückgriff auf zwischenmolekulare Wechselwirkungen. Aufbauend auf der Phasenbildung von Wasser/Heptan und der selektiven Löslichkeit polarer und unpolarer Farbstoffe konzeptionelle Erweiterung durch Ethanol als Sonderfall mit polarem und unpolarem Molekülanteil. Lebensweltlich bedeutsamer Kontext „Reinigen“; fachlich anschlussfähig an grenzflächenaktive Stoffe und Emulsionen.

Welche Lehr- und Lernvoraussetzungen bringen meine Lernenden mit?

z. B. Vorkenntnisse/Kompetenzen (inhaltlich, fachlich, methodisch)
Die Lernenden kennen den Phasenbegriff sowie die selektive Löslichkeit polarer und unpolarer Farbstoffe in Wasser und Heptan und verfügen über Vorwissen zu Polarität und zwischenmolekularen Wechselwirkungen. Strukturformeln können hinsichtlich polarer und unpolarer Molekülanteile interpretiert werden. Methodisch sind Gruppenarbeit, die Nutzung von Whiteboards und 3D-Modellen zur Darstellung auf Teilchenebene sowie die Erstellung und Diskussion eines Lernprodukts eingeübt.

Intention, Kompetenzaufbau: Was sollen die SuS in der Stunde lernen? Was ist die zentrale Fragestellung?

Thema: Sprüh, wisch und weg? Ethanol als Universalreiniger für polare und unpolare Farbstoffe

[Anmerkung von Borstel: Damit ist klar: neu ist Ethanol, neu ist das Aufheben der bisherigen Trennung, nicht neu sind Polarität, Farbstoffe, Wasser/Heptan als Vergleich.]

Hauptlernziel: Die Lernenden erklären, warum Ethanol sowohl polare als auch unpolare Farbstoffe lösen kann, indem sie die Löslichkeit auf Teilchenebene darstellen und mit der Molekülstruktur von Ethanol und den zwischenmolekularen Wechselwirkungen begründen.

[Anmerkung von Borstel: Ein gutes Hauptlernziel für einen UB beschreibt einen zentralen Lernzuwachs (nicht mehrere), ist lernendenbezogen („Die Lernenden ...“), ist am Lernprodukt überprüfbar, macht das Neue explizit (hier Ethanol als Sonderfall)]

Wie lautet der zentrale Arbeitsauftrag, der die Erstellung des Lernprodukts steuert?

Prüft, ob Ethanol als „Universalreiniger“ für einen polaren und einen unpolaren Farbstoff geeignet ist. Stellt eure Beobachtungen auf dem Whiteboard auf Teilchenebene dar und erklärt sie. Nutzt dazu die Molekülstruktur von Ethanol und die euch bekannten zwischenmolekularen Wechselwirkungen.

Welches Lernprodukt sollen die Lernenden erstellen, sodass sie dem Lernziel nahekomen?

Ein modellhaftes Erklärungs-Whiteboard (alternativ Foto davon), das die Löslichkeit eines polaren und eines unpolaren Farbstoffs in Ethanol auf Teilchenebene nachvollziehbar darstellt und fachlich begründet.

Worauf sollte ich bei der personalen Steuerung (Moderation, Einstieg und Diskussion des LP, Rückmeldung)

Das Lernprodukt soll enthalten:

- Teilchenmodell des Systems**
 - Ethanol-Moleküle mit **polarem** ($-\text{OH}$) und **unpolarem** (Ethyl-) Anteil
 - Moleküle eines **polaren** und eines **unpolaren Farbstoffs**
 - ggf. abstrahierte Kunststoffoberfläche als Ausgangspunkt
- Darstellung der Wechselwirkungen**
 - Wasserstoffbrücken / Dipol-Dipol-Wechselwirkungen zwischen Ethanol und polarem Farbstoff
 - Van-der-Waals-Wechselwirkungen zwischen Ethanol und unpolarem Farbstoff
 - Pfeile / Markierungen zur Verdeutlichung dominierender Kräfte
- Erklärende Beschriftung**
 - kurze, fachlich präzise Erläuterung:
 - warum beide Farbstoffe mit Ethanol wechselwirken können
 - warum sich eine einphasige Lösung bildet.

Welches Material benötigen die Lernenden für die Erstellung des Lernprodukts?

Abwandlung des bekannten Experiments bzw. Videografie davon (Ethanol + polarer/unpolarer Farbstoff), Whiteboard, Marker, 3D-Molekülmodelle/Symbolkarten, Pfeile für Wechselwirkungen oder Stifte
Infotexte sind nicht notwendig
Strukturformeln und zwischenmolekulare Wechselwirkungen sind prinzipiell bekannt

Wie kann ich im Einstieg dafür sorgen, dass die Lernenden die Problemstellung entdecken und Vorstellungen entwickeln?

Präsentation einer Sprühflasche „Universalreiniger für alle Whiteboard Marker“. Aktivierung des Vorwissens zu Wasser und Heptan. Ausschluss eines Wasser-Heptan-Gemischs (Phasenbildung, notwendiges Schütteln, Heptan als Gefahrstoff). Entstehung einer fachlich begründeten Problemstellung zur Löslichkeit polarer und unpolarer Farbstoffe. Entwicklung erster Vorstellungen und Hypothesen als Übergang zur Untersuchung von Ethanol.

Wie kann ich das Gelernte anschließend sichern, vernetzen, transferieren?

Sicherung: Herausarbeitung und sprachliche Präzisierung der Kernaussagen zur Löslichkeit polarer und unpolarer Farbstoffe in Ethanol.
Vernetzung: Vergleich und Einordnung von Wasser, Heptan und Ethanol im Sinne einer Struktur-Eigenschafts-Beziehung.
Transfer: Problemorientierter Ausblick auf grenzflächenaktive Stoffe und Emulsionen.