

Unterricht eine passende Tiefenstruktur geben

Ausgehend von Ziel und Inhalt ein Basismodell zugrunde legen



LNCU.de
ID 38685
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

M1 Grundlegende Gedanken



Mit der Planung legt man ja immer eine Struktur von Unterricht an. Nach Leisen wäre zum Beispiel der erste Schritt im Unterricht in der Regel: **Ankommen im Lernkontext** ¹



Was bedeutet aber „Im Lernkontext ankommen“ dann jeweils genau? Ist es im Chemieunterricht immer eine **Frage plus eine Hypothese**? Der Weg des naturwissenschaftlichen Herangehens beginnt doch mit **Phänomen** → **Fragestellung** → **Vermutung** ²



Naturwissenschaftlicher Unterricht ist nicht Forschung! Es gibt viele Möglichkeiten der Strukturierung von Unterricht und empirisch belegt ist, dass Basismodelle, die sich am Inhalt und der Zielsetzung orientieren, den Lernerfolg positiv beeinflussen.

Modell des Lehr-Lernprozesses auf Grundlage von Leisen und Oser

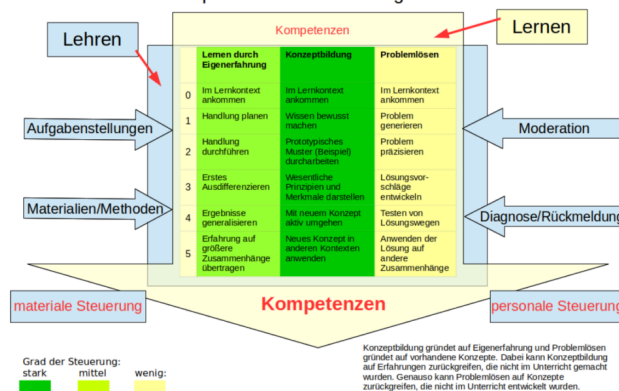


Abb. 1: Basismodelle nach Oser lassen sich in Leisen sinnstiftend einbinden. ³

Im Folgenden wollen wir drei Basismodelle nach Oser zur Planung von Chemieunterricht nutzen. Entscheiden Sie später selbst, ob sie ihnen mitunter helfen können.

M2 Drei oftmals passende Basismodelle von Oser

Die Grundidee: Sichtstruktur und Tiefenstruktur

Wenn Sie Unterricht planen, denke Sie oft über Sozialformen, Aufgaben, Experimente, Medien, Impulse oder digitale Werkzeuge nach. Diese Ebene bezeichnet man als **Sichtstruktur** des Unterrichts.

Für den Lernerfolg entscheidend ist jedoch eine zweite Ebene: die **Tiefenstruktur**. Sie beschreibt die Lernprozesse, die bei den Schülerinnen und Schülern angeregt werden sollen – also die

Kurze Erläuterung ausgewählter Basismodelle

Die folgenden Erläuterungen beruhen in wesentlichen Teilen auf einer im Rahmen der QUA-LiS NRW veröffentlichten Folienpräsentation zur lernprozessorientierten Gestaltung von Unterricht und den Basismodellen des Lernens und Lehrens nach Fritz Oser. Die Inhalte wurden für die Arbeit im Fachseminar Chemie überarbeitet, verdichtet und an den Kontext des Vorbereitungsdienstes angepasst. ⁸

Denk-, Verstehens-, Vernetzungs- und Verarbeitungsprozesse, die sich nicht direkt beobachten lassen. Forschungsergebnisse zeigen, dass diese Tiefenstrukturen deutlich stärker mit Lernerfolg zusammenhängen als einzelne Methoden oder Sozialformen. ⁴

An dieser Stelle setzen die **Basismodelle nach Fritz Oser** an. Oser geht davon aus, dass unterschiedliche Lernziele unterschiedliche Lernwege erfordern. Wer beispielsweise ein neues Konzept aufbauen soll, benötigt andere innere Lernschritte als jemand, der ein Problem lösen oder Erfahrungen verallgemeinern soll. Deshalb beschreibt jedes Basismodell eine typische Handlungskette von Lernoperationen, die zur Erreichung eines bestimmten Zieltyps notwendig ist. Diese Handlungsketten bilden die Tiefenstruktur des Lernens. ⁵

Für die Unterrichtsplanung ergibt sich daraus eine wichtige Konsequenz:

Nicht die Methode steht am Anfang der Planung, sondern die Frage, welcher Lernprozess bei den Schülerinnen und Schülern ausgelöst werden soll. Und dieser hängt von Inhalt und Ziel ab!

Erst wenn geklärt ist, ob beispielsweise **Konzeptbildung, Problemlösen oder Lernen durch Eigenerfahrung im Zentrum stehen soll**, werden passende Aufgaben, Sozialformen, Medien und Unterrichtsphasen(!) ausgewählt. Die Sichtstruktur dient dann dazu, die notwendigen Handlungsschritte des jeweiligen Basismodells sichtbar und lernwirksam umzusetzen. ⁶

Zusammengefasst:

- Sichtstruktur beantwortet die Frage „Wie unterrichte ich?“
- Tiefenstruktur beantwortet die Frage „Welcher Lernprozess soll bei den Lernenden stattfinden?“
- Basismodelle helfen dabei, beide Ebenen systematisch miteinander zu verbinden. ⁷

Lehrziele und Handlungswege der Basismodelle

Lernen durch Eigenerfahrung

„In der Auseinandersetzung mit einem konkreten Lerngegenstand wird die individuelle, episodische Erfahrung verglichen, verankert und verallgemeinert.“

„Lernen durch Eigenerfahrung stellt die selbstständige, handelnde Auseinandersetzung mit einem Lerngegenstand in den Mittelpunkt, von dem man direktes Feedback erhält. Dabei werden individuelle, episodische Erfahrungen gemacht, die verglichen, verknüpft und verallgemeinert werden. Ziel ist der Aufbau von reflektiertem Erfahrungswissen in Form von Regeln und Gesetzmäßigkeiten. Voraussetzungen an das Vorwissen der Lernenden sind gering.“


(Wackermann & Krabbe, 2017, S. 1)

Galerie 1: Für den Chemieunterricht sehr relevante Basismodelle

⁸



Für den Hinterkopf: Ein Basismodell lässt sich nahezu nie in 45 Minuten abbilden. Mitunter sind sie ineinander verschachtelt. Und es gibt Stunden, die sich keinem zuordnen lassen!

Hier noch eine **Leseempfehlung**  zur vertieften Auseinandersetzung.



Übung

- 1 In **M3** sind Ziele typischer Inhalte aus dem Chemieunterricht beschrieben. Suchen Sie sich eines davon aus und überlegen Sie, ob sich daraus ein Basismodell nach Oser ableiten lässt, das der Stunde zugrunde liegen sollte.
- 2 Diskutieren Sie dies in einer Kleingruppe und überlegen Sie gemeinsam, ob sich daraus Handlungsschritte in der Planung ergeben bzw. welche das konkret wären.
- 3 Wenn Sie mögen, dann schauen Sie unter der jeweils verlinkten Seite nach: welche Materialien oder Aufgaben passen vielleicht zu ihrer Herangehensweise?

M3 Drei denkbare Ziele samt Fokus

--	--	--

Ein Tag im Tieftemperatur-Labor in Leiden

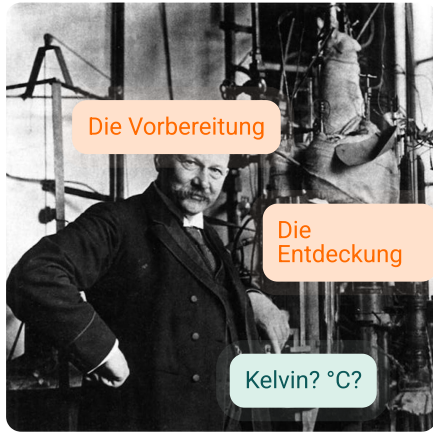


Abb. 2: Kamerlingh Onnes vor seinem Luftverflüssiger in Leiden 1913.

9

Warum wird selbst Helium flüssig? – Van-der-Waals-Kräfte als Erklärung für den Zusammenhalt unpolarer Teilchen

Lernziel

Die Schülerinnen und Schüler erläutern den Zusammenhalt unpolarer Teilchen mithilfe von Van-der-Waals-Kräften und nutzen dieses Konzept zur Erklärung der Verflüssigung von Helium sowie weiterer Stoffeigenschaften unpolarer Stoffe.

Vorwissen

Die Lernenden haben zuvor bereits Elektronenpaarbindungen, den Aufbau einfacher Moleküle sowie die Elektronegativität kennengelernt. Zudem haben sie Wassermoleküle als Dipolmoleküle betrachtet und Dipol-Dipol-Wechselwirkungen als anziehende Kräfte zwischen Wassermolekülen beschrieben. Aus diesem Vorwissen heraus entwickeln viele Lernende die Vorstellung, dass sich Teilchen insbesondere dann anziehen, wenn permanente Ladungsschwerpunkte bzw. Dipole vorliegen. Ihre Erwartung wäre also, dass Sauerstoff- oder Stickstoffmoleküle keine zwischenmolekulare Anziehungskräfte besitzen.

Fokus / Inhalt

Ausgehend von einem gedanklichen Besuch im historischen Tieftemperatur-Labor in Leiden setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Erkenntnis auseinander, dass es offensichtlich es gelang, Sauerstoff,

Hotpot und Kühlpack - mal warm mal kalt?



Video 1: Werbung für selbsterhitzenden Kakao und selbstkühlenden Eistee

10

Energieumsätze beim Lösen von Salzen – Gitterenergie und Hydratationsenergie als konkurrierende Prozesse

Lernziel

Die Schülerinnen und Schüler erläutern Temperaturänderungen beim Lösen von Salzen durch das Zusammenwirken von Gitterenergie und Hydratationsenergie und nutzen dieses Konzept zur Erklärung der Wärmeentwicklung in einem Hotpot sowie weiterer Lösungsvorgänge.

Hotpot und Kühlpack - mal warm mal kalt?

Vorwissen

Die Lernenden haben zuvor bereits Lösungsvorgänge von Salzen auf der Stoff- und Teilchenebene betrachtet. Sie kennen Salze als aus Ionen aufgebaute Stoffe, beschreiben den Aufbau eines Ionengitters und können erläutern, dass sich Ionen beim Lösen aus dem Gitterverband lösen und von Wassermolekülen umgeben werden (Hydratation). Die dabei ablaufenden Energieumsätze wurden bislang jedoch nicht systematisch betrachtet.

Fokus / Inhalt

Ausgehend von der Beobachtung, dass sich ein Hotpot beim Kontakt von Salz mit Wasser selbstständig erwärmt, ein Kühlpack aber abkühlt, untersuchen die Schülerinnen und Schüler experimentell die Frage, ob es sein kann, dass manche Lösungsvorgänge Wärme freisetzen, während andere zu einer Abkühlung führen.

Welcher Farbstoff ist das hier?

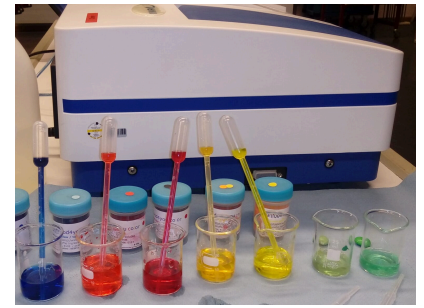


Abb. 3: Lebensmittelfarben vor einem Fotometer

11

Farbstoffe mithilfe von Absorptionsspektren identifizieren

Lernziele

Die Schülerinnen und Schüler lernen das Fotometer kennen, nehmen Absorptionsspektren auf und können sie auswertend nutzen, um begründet zu entscheiden, welche Farbstoffe in einer unbekannt Probe enthalten ist.

Vorwissen


Die Lernenden verfügen bereits über Kenntnisse zu sichtbarem Licht und elektromagnetischer Strahlung, Wellenlänge und Farbeindruck und der Chromatografie als Verfahren zur Trennung von Farbstoffgemischen.

Fokus / Inhalt



Ausgehend von der Frage, wie sich Farbstoffe eindeutig identifizieren lassen, lernen die Schülerinnen und Schüler das Fotometer als analytisches Werkzeug kennen. Sie erkennen, dass jeder Farbstoff ein charakteristisches Absorptionsspektrum besitzt und daher über sein Absorptionsspektrum bestimmt werden kann. Die zuvor eingeführte Chromatografie wird dabei um eine zweite analytische Methode ergänzt: Während die Chromatografie Stoffe trennt, ermöglicht die Spektralanalyse ihre Identifikation. Dadurch wird der Blick auf zentrale Arbeitsweisen der modernen chemischen Analytik erweitert.

Umsetzung  hier auf auf LNCU.

Stickstoff, Wasserstoff und Helium zu verflüssigen. Die Beobachtung, dass selbst unpolare Heliumatome miteinander wechselwirken müssen, um einen flüssigen Zustand auszubilden, führt zur Notwendigkeit eines neuen Erklärungsansatzes. Auf dieser Grundlage wird das Konzept der Van-der-Waals-Kräfte als Ursache für den Zusammenhalt unpolare Teilchen aufgebaut und zur Erklärung ausgewählter Stoffeigenschaften genutzt.

Umsetzung  hier auf auf LNCU.

Der Lösungsvorgang soll nicht nur auf der Teilchenebene beschrieben, sondern erstmals energetisch betrachtet werden. Die Lernenden entwickeln die Konzepte der Gitterenergie und der Hydratationsenergie und nutzen diese zur Erklärung von Temperaturänderungen beim Lösen von Salzen.

Umsetzung des **Experiments**  und der Beschreibung auf **Teilchenebene**  hier auf auf LNCU.



Weitergedacht

- Denken Sie über eine Stunde nach, die Sie gehalten haben oder bald halten werden: lässt sich aus deren Ziel ein Basismodell nach Oser ableiten? Hilft Ihnen eine etwaige Einordnung bei der Planung?
- Reflektieren Sie anschließend kurz zu der Frage: „Bringen mir persönlich Basismodelle etwas?“

Einzelnachweise

- gefolgt von / Problemstellung entdecken – Vorstellungen aktivieren und entwickeln – Lernmaterial bearbeiten und Lernprodukt erstellen – Lernprodukt diskutieren und verhandeln – Lernzugewinn bewusst machen – Vernetzen, transferieren, üben und sichern
- und weiter → Untersuchung → Beobachtung → Auswertung → Erklärung auf Teilchenebene bzw. Modellebene → Anwendung / Transfer
- Kraus, Möhlenkamp, Theis & Wackermann (2020): Mit Lernaufgaben und Lernplänen Unterricht strukturieren, in: Roß & QUA-LiS NRW (Hrsg.), SI NUS.NRW: Motivation durch kognitive Aktivierung, S. 67 ff.
- Rakoczy, K. & Klieme, E. (2015). Unterrichtsqualität aus Sicht der Forschung. In: Handbuch Schulpsychologie, S. 311–340.
- Oser, F. & Patry, J. L. (1990). Choreographien unterrichtlichen Lernens. Basismodelle des Unterrichts. Freiburg: Pädagogisches Institut der Universität Freiburg.
- Krabbe, H., Zander, S. & Fischer, H. E. (2015). Lernprozessorientierte Gestaltung von Physikunterricht. Materialien zur Lehrerfortbildung. Münster: Waxmann.
- Vgl. Oser, F. & Patry, J. L. (1990); Oser, F. & Baeriswyl, F. J. (2001); Krabbe, H., Zander, S. & Fischer, H. E. (2015).
- QUA-LiS NRW: Lernprozessorientierte Gestaltung von Physikunterricht – Die Basismodelle des Lernens und Lehrens nach F. Oser. Folienpräsentation. Verfügbar unter: https://www.qua-lis.nrw.de/system/files/media/document/file/physik_praesentation_input.pptx (CC BY-SA 4.0).
- Unknown photographer, Public domain, via Wikimedia Commons
- Catalina Malien, 2026, Bildvorlagen des Films erstellt mit ChatGPT nach eigener Bildvorlage, Prompt: Wandle die hochgeladenen Abbildungen eines selbsterhitzenden bzw. selbstkühlenden Getränkebechers („Heiße Schokolade“ / „Eistee“) in eine sachliche, didaktisch reduzierte Comic-Illustration für den Chemieunterricht um. Darstellung eines Einwegbechers mit der Aufschrift „Heiße Schokolade“ (rot/orange, Wärmesymbolik) bzw. „Eistee“ (blau, Kältesymbolik). Visualisierung der Funktionsweise in Einzelschritten: „drücken – schütteln – öffnen“. Zusätzlich ein beschrifteter Querschnitt mit den Elementen „75 mL heiße Schokolade“, „Salz“ und „Wasser“ (räumlich getrennte Kammern). Reduzierte Formen, klare Linien, dezente Schattierung, ruhiger neutraler Hintergrund. Keine realen Marken, keine urheberrechtlich geschützten Designs oder Logos. Ausgabe als frei nutzbare Illustration (CC-BY-SA-geeignet) für Unterrichtsmaterialien im Fach Chemie.
- Gregor von Borstel 2022, 2025