

## Tabellarischer Unterrichtsverlauf:

Wesentliche Aspekte der Unterrichtsreihe	Materialien/ Medien	Bemerkungen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg in die Enzymatik; Advance Organizer</li> <li>• Klärung der Grundbegriffe;</li> <li>• SuS' lernen durch das Kauen von ungesüßtem Weißbrot die Amylase als Enzym kennen</li> <li>• SuS' sollen die Reaktionsspezifität der Amylase mit einem Experiment nachweisen. Im Vorfeld schätzen sie die experimentellen Kompetenzen ein und wählen entsprechend das Niveau des ABs.</li> </ul>	<p>Advance organizer</p> <p>Weißbrot ungesüßt</p> <p>Selbsteinschätzungsbogen AB Niveau ★, ★★</p> <p>Material für den Versuch</p>	<p>2 Differenzierungs- und Durchführungsmöglichkeiten:</p> <p>a) Der Versuchsablauf wird vorgegeben (für leistungsschwächere SuS', dafür aber eine umfassende Reflexion des Versuchsdesigns verlangt. Die Reflexion sollte bereits vor der Durchführung angedacht werden, um die „Planer“ nicht zu beeinflussen)</p> <p>b) Der Versuch wird von den SuS' selbst geplant (für leistungsstärkere SuS' und evtl. mit dem vorgegebenen Versuch verglichen)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Temperaturabhängigkeit</b> der Amylase-Reaktion</li> <li>• SuS' planen angeregt durch einen entsprechenden Impuls (z.B. Fieber) ein Experiment zur Temperatur-Abhängigkeit der Amylase-Reaktion selbst und führen dieses durch.</li> <li>• Die Durchführung und die Ergebnisse werden besprochen, die Selbsteinschätzung der SuS aktualisiert, Zeit für Nachfragen eingeplant.</li> </ul>	<p>Arbeitsblatt</p> <p>Hilfekarten</p> <p>Materialien für den Versuch</p>	<p>Das Versuchsdesign ist ausgehend von der vorangegangenen Stunde einfach, hier liegt der Schwerpunkt auf der Einschätzung sinnvoller Temperaturabstände (z.B. 10°C-Intervalle) und der Wahl einer aussagekräftigen Dokumentation für die Ergebnisse (z.B.: Kurvendiagramm: Y-Achse: Zeit bis zur Entfärbung, X-Achse: Temperatur). Hilfekarten Die SuS' markieren im Selbsteinschätzungsbogen mit anderer Farbe ihren aktuellen Stand, schreiben eine Kurzreflexion</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Experimentelle Diagnoseaufgabe als HA</b></li> <li>• Ein neuer Kontext zeigt, ob die SuS in der Lage sind, an der Amylase erworbenes Wissen anzuwenden und auch die Versuchsbedingungen auf das neue System anzugleichen.</li> <li>• Die Diagnose dient den Schülern auch zur</li> </ul>	<p>Arbeitsblatt „Kiwi“; die Versuchsmaterialien haben die SuS zu Hause, Thermometer müssen evtl. ausgegeben werden.</p>	<p>Das Protokoll sollte zur Diagnose von der Lehrkraft <b>zusammen mit dem Selbsteinschätzungsbogen</b> eingesammelt werden und auf die Aspekte des Selbsteinschätzungsbogens hin überprüft werden.</p> <p>Schwächere SuS können durch die Analogisierung der beiden Experimente zur Lösung kommen oder zumindest den</p>

**Entwurfssfassung zur Erprobung**

<p>Vergewisserung, ob ihre Selbsteinschätzung realistisch ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eine Besprechung der Ergebnisse erfolgt im Unterricht, auch ein Feedback zur Selbstdiagnose</li> </ul>		<p>Vergleich leisten und den vorangegangenen Stoff wiederholen. Sie sollten aber mit Hilfe des Selbsteinschätzungsbogens beschreiben, weshalb sie die gestellte Aufgabe nicht lösen konnten.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Weiterführende Aufgabe: Andere Faktoren, die getestet werden könnten, werden gesammelt. Es wird erläutert, wie der jeweilige Versuchsansatz auszusehen hat und die Messergebnisse zur Interpretation zur Verfügung gestellt</li> </ul>	<p>Arbeitsmaterialien mit Versuchsergebnissen zu Enzym- und Substratkonzentration, pH-Wert</p>	<p>Da die experimentellen Fähigkeiten bereits gefestigt sind, kann dieser Teil theoretisch und zeitökonomisch erfolgen. Die SuS sind erfahrungsgemäß aufgrund der ausführlichen Behandlung der Temperaturabhängigkeit sehr schnell in der Lage, die Ergebnisse korrekt zu interpretieren.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenfassung: Aspekte der Enzymkinetik, Einführung der Michaelis – Menten- Konstante</li> <li>Überleitung zu Enzymhemmung</li> </ul>	<p>Abbildung zur Ermittlung der MM-Konstante</p>	<p>Falls man auf die Besprechung der MM-Konstante verzichten möchte, sollte die Diagnoseaufgabe zur Wissensvernetzung entsprechend verändert werden.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Formen der Enzymhemmung werden durch szenische Darstellung auf Grundlage eines Storyboards erarbeitet</li> <li>Anschließende Diskussion sichert die Unterschiede zwischen kompetitiver und nicht kompetitiver Hemmung</li> </ul>	<p>Storyboards</p>	<p>Die kreative Auseinandersetzung mit der Modellvorstellung führt zu nachhaltiger Verinnerlichung der wesentlichen Unterscheidungsmerkmale der Hemmtypen.</p> <p>Unterschiedliche Abstraktionsebenen fördern individuell.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>DIAGNOSE (Fachwissen): Vernetzung von Enzymkinetik und Hemmung</li> </ul>	<p>Diagnoseaufgabe ★, ★★</p>	<p>Niveaudifferenzierung in zwei Stufen. Diese Diagnose stellt zum einen eine Zwischensicherung zum anderen auch eine Eingangsdiagnose für den folgenden Versuch dar.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Schülerversuch „Hemmung von Urease mit Guanidin“: Abschlussexperiment, nicht mehr niveaudifferenziert. Im ersten Schritt erfolgen ausgehend vom gegebenen Kontext die Planungsleistungen Versuchsfrage, Hypothesenbildung und Versuchsdesign (grob)</li> </ul>	<p>AB: Hemmung der Urease durch Guanidin</p> <p>Materialien für den Versuch</p>	<p>Die Durchführung darf daher erst nach abgeschlossener Hypothesenbildung ausgeteilt werden!</p> <p>Es empfiehlt sich, den Versuch arbeitsteilig (8 Gruppen) durchzuführen.</p>

<p>Im zweiten Schritt wird der Versuch vorgestellt und kritisch mit dem eigenen Design verglichen. Im dritten Schritt können die Durchführungs- und Auswertungskompetenzen diagnostiziert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abschließende Reflexion über die experimentellen Kompetenzen</li></ul>		
--	--	--

Im ANHANG folgen die kompetenzorientierten und niveaudifferenzierten Arbeits- und Diagnosematerialien in chronologischer Reihenfolge.

**Quellen:**

Natura SII Biologie

Zelluläre Phänomene, Mediathek Klett Verlag

Linder Lehrermaterialien

Chemgapedia.de

Winter, F. (2012). Leistungsbewertung; Eine neue Lernkultur braucht einen anderen Umgang mit den Schülerleistungen. Hohengehren: Schneider Verlag.

Krüger, D. (Hrsg. 2012). Biologie erfolgreich unterrichten. Hallbergmoos: Aulis-Verlag