

## Kerncurriculum berufliches Gymnasium Biologietechnik

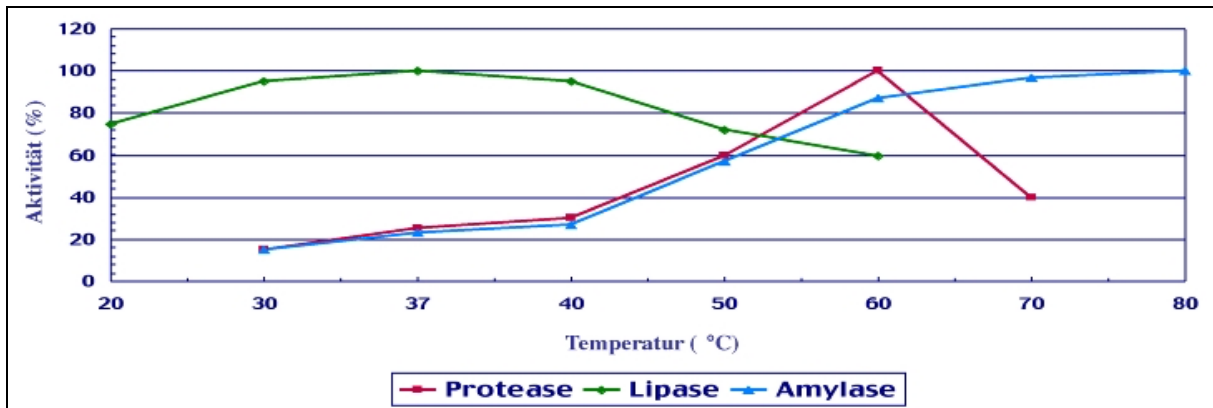
### Fach: Biologietechnik

#### Umsetzungsbeispiel für die Qualifikationsphase (1)

Das nachfolgende Beispiel zeigt eine Möglichkeit der Umsetzung ausgewählter Aspekte des Themenfeldes „Grundlagen der Thermodynamik, der Enzymologie und Funktion der Membransysteme“ (Q1.1) im Unterricht der Qualifikationsphase. Es veranschaulicht exemplarisch, in welcher Weise die Lernenden in der Auseinandersetzung mit einem Themenfeld Kompetenzen erwerben können, die auf das Erreichen ausgewählter Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife am beruflichen Gymnasium zielen (Verknüpfung von Bildungsstandards und Themenfeldern unter einer Schwerpunktsetzung).

Das ausgewählte Beispiel verdeutlicht, inwiefern sich eine Bezugnahme sowohl auf die fachdidaktischen Grundlagen (Abschnitte 2.3, 2.4) als auch auf Bildungsstandards und Unterrichtsinhalte (Abschnitte 3.2, 3.3) im Einzelnen realisieren lässt – je nach unterrichtlichem Zusammenhang und Zuschnitt des Lernarrangements.

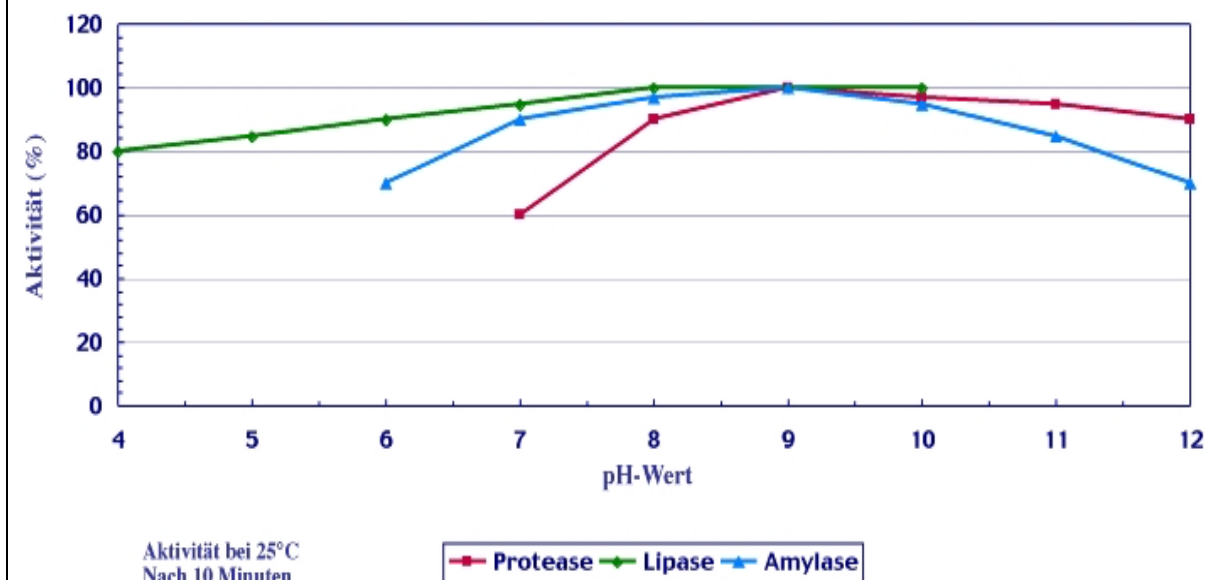
<b>Kurshalbjahr:</b>	<b>Q1: Biochemische Grundlagen der Biologietechnik (LK)</b>
<b>Themenfeld:</b>	<b>Q1.1 Grundlagen der Thermodynamik, der Enzymologie und der Funktion der Membransysteme</b>
<b>Kontext:</b>	<b>Enzyme als Biokatalysatoren und ihre technische Anwendung</b>
<b>Didaktische Funktion:</b>	<b>Erarbeiten der Enzymwirkung unter den Aspekten Temperatur, pH und Substratspezifität</b>
<b>Bezug zu den Leitideen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Stoff-Struktur-Funktion (L1):</b> Funktionsmerkmale lassen sich aus der stofflichen Zusammensetzung und aus der Struktur heraus deuten. Bezüge zwischen molekularen Strukturen und den beobachtbaren Eigenschaften der Stoffe werden hergestellt.</li> <li>– <b>Stoff- und Energieumwandlung (L2):</b> Enzyme als Komponenten biotechnischer Systeme ermöglichen die kontinuierliche Umwandlung von Stoffen. Die thermodynamische Steuerung der enzymatischen Reaktionen erfolgt z.B. mit Blick auf die Abhängigkeit von Temperatur und pH-Wert.</li> </ul>	
<b>Problemstellung:</b>	
<p>Enzyme sind Bestandteile handelsüblicher Waschmittel. Sie sind bereits in kleinsten Mengen hochwirksam und tragen durch die Einsparung anderer waschaktiver Substanzen zur Umweltverträglichkeit der Waschmittel bei. Enzyme weisen einen Optimumbereich ihrer Wirkung auf, der durch Temperatur- und pH-Werteinflüsse auf ihre Struktur zustande kommt.</p> <p>Finden Sie durch die Auswertung der nebenstehenden Diagramme einen Temperaturbereich und einen pH-Wert, der eine gute Waschwirkung erwarten lässt, und begründen Sie Ihre Entscheidung mit Bezug zu den charakteristischen Eigenschaften der Enzyme!</p>	



Aktivität als Funktion der Temperatur  
 pH = 9,0  
 Quelle: Herstellerdaten

[www.cebechem.de/enzyme---grundwissen.html](http://www.cebechem.de/enzyme---grundwissen.html)

Abbildung 1



Aktivität bei 25°C  
 Nach 10 Minuten  
 Quelle: Herstellerdaten

[www.cebechem.de/enzyme---grundwissen.html](http://www.cebechem.de/enzyme---grundwissen.html)

**Kompetenzbereiche / Bildungsstandards**

- Kommunizieren und Kooperieren (K1)
- Analysieren und Interpretieren (K2)
- Entwickeln und Modellieren (K3)
- Strukturieren und Entscheiden (K4)

**Lernaktivitäten**

Die Lernenden

- analysieren die Ergebnisse mit fachgerechten Formalismen und greifen dabei auf Diagramme zurück (K2),
- recherchieren im Internet / in der Fachliteratur und finden hierbei verschiedene chemische Bindungen, die auf eine unterschiedliche dreidimensionale Struktur in den jeweiligen Stoffgruppen schließen lassen (K2)
- strukturieren die Informationen aus den Diagrammen für eine zusammenfassende Aussage (K4, K1),

Mögliche Vertiefungen basierend auf weiterem Material:

Die Lernenden

- entwickeln mit Blick auf die unterschiedlichen Raumstrukturen eine Vorstellung von der komplementären Struktur im aktiven Zentrum des jeweiligen Enzyms zum Substrat (K3),
- entwickeln auf einer abstrakten Ebene das „Schlüssel- Schloss-Modell“ für die Substratspezifität der Enzyme (K3).

**Materialien / Literatur / Links:**

- [www.cebechem.de/enzyme---grundwissen.html](http://www.cebechem.de/enzyme---grundwissen.html)