

# So arbeiten Sie mit Markl Biologie Lernjobs in der Oberstufe

Unterricht zu planen und durchzuführen ist die Kernaufgabe von Lehrerinnen und Lehrern. Ausgangspunkt dafür sind dabei immer (Lern-)Ziele, die erreicht werden sollen. Diese (Lern-)Ziele stehen auch bei der Arbeit mit Lernjobs im Mittelpunkt: Schülerinnen und Schüler sollen definierte (Lern-)Ziele erreichen; allerdings weniger durch klassischen Unterricht, sondern indem sie sich relevante Fachinhalte weitestgehend selbst erarbeiten. Damit stehen neben der Fachkompetenz auch die Lern- und Selbstkompetenz im Mittelpunkt des Lernens und Arbeitens. Die Schülerinnen und Schüler eignen sich nicht nur umfassende Fachkompetenzen an, sondern sie lernen gleichzeitig, wie sie selbst gut und effektiv lernen und sich neue Inhalte erarbeiten (Lernkompetenz). Außerdem steigern sie ihre Selbstkompetenz, indem sie das Lernen für sich organisieren (zeitliche Strukturierung und Nutzung von Kooperationsformen). Dies steigert die Selbstwirksamkeit der Lernenden und damit auch deren Motivation. Kurz: Schülerinnen und Schüler können ihr Lernen so gestalten, wie es ihnen am besten entspricht. Die Rolle der Lehrerinnen und Lehrer entspricht bei der Arbeit mit Lernjobs nur noch zum Teil der klassischen Rolle des Wissensvermittlers. Die Rolle des Lernbegleiters bzw. eines Lerncoaches kommt hinzu. Dadurch wird es möglich, individueller zu differenzieren. Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler arbeiten sehr schnell eigenständig. Ihnen kann vertiefendes Zusatzmaterial bereitgestellt werden. Für schwächere Schülerinnen und Schüler bleibt mehr Zeit, so dass diese gezielt unterstützt werden können.

Ausgangspunkt für diese Art des Arbeitens ist das Modell des „flipped classrooms“, das aus der Hochschuldidaktik kommt. Die Lernenden erarbeiten sich ihr Wissen zu Hause und wenden es in der Schule an. Der folgende Abschnitt stellt die Adaption dieses Konzeptes für den schulischen Unterricht kurz vor.

## Praktische Umsetzung im Unterricht

Zunächst ist anzumerken, dass die Arbeit mit Lernjobs am Anfang mehr Zeit erfordert, als der klassische Unterricht. Schülerinnen und Schüler müssen sich erst an die neue Arbeitsform gewöhnen und ihren eigenen Lernstil entdecken. Nach ca. 8 Wochen trägt die investierte Zeit allerdings Früchte und die Schülerinnen und Schüler arbeiten sehr effektiv, sodass die „verlorene“ Zeit wieder aufgeholt wird. Für die zeitliche Planung empfiehlt es sich einen Zeitraum von mindestens 2 Wochen zu wählen und vor Beginn dieses Zeitraumes transparent zu machen, was wann geschieht. Bei 8 Schulstunden in 2 Wochen sollten mind. 3 Stunden für die Arbeit im Plenum eingeplant werden. Diese dienen dazu, Fragen, Unklarheiten und Schwierigkeiten zu besprechen, aber auch Aufgaben und Arbeitsblätter gemeinsam zu bearbeiten, also das erworbene Wissen anzuwenden. Zu Beginn der Arbeit mit Lernjobs und je nach Lerngruppe können dafür auch mehr Stunden eingesetzt werden. Die anderen Stunden dienen dann der individuellen Arbeit mit Lernjobs. Ein Teil dieser Arbeit muss aber sicher auch zu Hause erfolgen.

## Arbeiten mit Lernjobs:

im Unterricht	zu Hause
Einstieg und inhaltlicher roter Faden werden präsentiert	
Arbeiten der Schülerinnen und Schüler mit Lernjobs	Arbeiten der Schülerinnen und Schüler mit Lernjobs
Arbeiten im Plenum • Fragen, Unklarheiten und Schwierigkeiten besprechen	Vor- und Nachbereitung
Anwenden des Wissens • Besprechen von Aufgabe • Lernerfolgskontrolle	Anwenden des Wissens • Aufgaben bearbeiten • Lernerfolgskontrolle
Differenzierung • (Vertiefung und Unterstützung)	

## Aufbau der Lernjobs

Alle Lernjobs sind passgenau für Markl Biologie Oberstufe 2018 aufbereitet. Die Abbildung auf der ersten Seite eines Kapitels versucht, so weit möglich, einen Bezug zur Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler herzustellen und dient somit als thematischer Einstieg. Damit die selbsttätige Arbeit mit Lernjobs gelingen kann, sind im Anschluss die Lernziele des Lernjobs formuliert.

Diese bieten den Schülerinnen und Schülern einen roten Faden durch die Inhalte des jeweiligen Lernjobs und können am Ende Ausgangspunkt für eine Selbstdiagnose sein. Zu jedem einzelnen Konzept des Buches finden sich die wichtigen Abbildungen des Buches und Arbeitsaufträge im Lernjob. Mit Hilfe dieser Arbeitsaufträge können sich die Schülerinnen und Schüler alle wichtigen

Inhalte selbst erarbeiten. Dabei erstellen sich die Schülerinnen und Schüler nach und nach ihre eigenen Aufschriebe und gestalten so ihr eigenes Portfolio. Mit Hilfe von Arbeitsblättern aus dem Markt Biologie - Arbeitsheft: Zelle und Stoffwechsel, die auf dem Digitalen Unterrichtsassistenten zu finden sind, kann dann im Unter-

richt, aber auch zu Hause das erworbene Wissen angewandt werden.

Eine Anleitung für Schülerinnen und Schüler wie sie mit den Lernjobs arbeiten können, finden Sie auf dem Digitalen Unterrichtsassistenten.

## Aufbau der Lernjobs im Überblick

Lernjob: Zelle

### Energie und Enzyme

Lebewesen gewinnen ihre Energie aus Glucose. Dazu durchläuft Glucose mehrere Stoffwechselwege, wobei die Energie, die in der Glucose chemisch gebunden ist, nach und nach auf ATP übertragen wird. Die Glykolyse läuft im Cytoplasma ab, alle anderen Stoffwechselwege finden in den Mitochondrien statt. Alle Reaktionen der Glykolyse werden von je einem spezifischen Enzym katalysiert.

Bei O<sub>2</sub>-Mangel erfolgt Gärung.  
Mit O<sub>2</sub> erfolgt Zellatmung.

**Ich kann schon ...**

- ... die Struktur von Proteinen detailliert beschreiben.
- ... die Funktionen von Proteinen nennen.
- ... die Denaturierung von Proteinen erklären.
- ... Reaktionsbedingungen für chemische Reaktionen nennen.

**Jetzt lerne ich ...**

- ... den Bau und die Funktion von ATP zu erklären.
- ... Funktion und Wirkungsweise von Enzymen zu beschreiben und zu erklären.
- ... die Unterschiede zwischen Induced-fit-Modell und Schlüssel-Schloss-Modell zu nennen und zu erklären.
- ... die molekularen Ursachen der Substrat- und Wirkungsspezifität eines Enzyms zu erklären.
- ... die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von Enzym- bzw. Substratkonzentration zu beschreiben und zu erklären.
- ... den Einfluss von Umweltbedingungen auf die Funktion von Enzymen zu erläutern.
- ... die verschiedenen Möglichkeiten der Hemmung und Regulation von Enzymen auf molekularer Ebene zu erklären.

Die Titelzeile übernimmt den Titel des Kapitels im Buch, so dass immer eine klare Verortung möglich ist.

Zunächst wird an bekannte Inhalte angeknüpft, womit Ihnen Orientierung geboten wird.

Die Formulierung von Lernzielen bietet Orientierung und hilft Ihnen den Überblick zu behalten.

Die Nummerierung orientiert sich immer am Buch, die Konzepttitel wurden übernommen, um Orientierung zu bieten.

Alle Arbeitsaufträge sind operationalisiert. Erarbeitete Inhalte werden schriftlich gesichert. Mit (G) werden Begriffe gekennzeichnet, die mit kurzer Definition in ein persönliches Glossar eingetragen werden.

Die wichtigsten Grafiken aus dem Schülerbuch wurden übernommen, um das Arbeiten zu erleichtern und Inhalte zu verdeutlichen.

Verweise auf Arbeitsblätter und Übungsaufgaben im Buch helfen Inhalte zu vertiefen, Wissen anzuwenden und Lernerfolge zu überprüfen.

Lernjob: Zelle

### Energie und Enzyme

#### 4.5 Enzym- und Substratkonzentration bestimmen die Reaktionsgeschwindigkeit

→ Schülerbuch S. 75

Die Reaktionsgeschwindigkeiten von verschiedenen Enzymen unterscheiden sich. Hört sich zunächst einfach an, ist es aber bei näherer Betrachtung gar nicht. Denn die Reaktionsgeschwindigkeit hängt sowohl von der Menge der verfügbaren Enzyme, sowie von der Konzentration des Substrates ab.

**Erarbeiten Sie die Inhalte:**

- 1 Erarbeiten Sie sich den Zusammenhang von Reaktionsgeschwindigkeit ( $k_{cat}$ ) und Enzymmenge bei gleichbleibender Substratkonzentration.

- 2 Skizzieren Sie den Verlauf der Geraden a und b für den Fall, dass das verwendete Enzym geschädigt ist, aber noch arbeitet.
- 3 Erklären Sie, was eine Schädigung von Enzymen für die Reaktionsgeschwindigkeit bedeutet.

- 4 Erarbeiten Sie den Zusammenhang von Reaktionsgeschwindigkeit und Substratmenge bei gleichbleibender Enzymkonzentration.
- 5 Erklären Sie, warum die Reaktionsgeschwindigkeit ab einer bestimmten Substratmenge nicht weiter ansteigt.
- 6 Die Michaelis-Konstante beschreibt die Affinität eines Enzyms zu seinem Substrat. Erläutern Sie, was ein hoher  $K_M$ -Wert und was ein niedriger  $K_M$ -Wert über die Affinität eines Enzyms und über seine Reaktionsgeschwindigkeit aussagt.

**Überprüfen Sie Ihr Wissen:**

- Bearbeiten Sie die Aufgaben im Schülerbuch Markt Biologie Oberstufe, S. 77.
- Bearbeiten Sie das Arbeitsblatt „4.5 Enzymatische Reaktionen lassen sich mit Modellen veranschaulichen“ in Markt Biologie Arbeitsheft: Zelle und Stoffwechsel, S. 25.