

# 3 Stoffwechsel

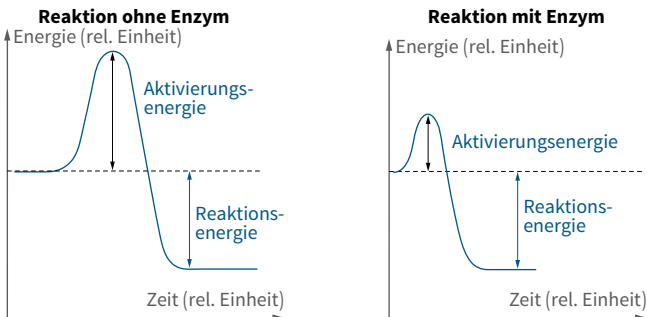
## Enzyme

### ZENTRALE BEGRIFFE

- ➔ **Enzyme = Biokatalysatoren** = Stoffe, die biochemische Reaktionen beschleunigen, indem sie die Reaktionsgeschwindigkeit erniedrigen.
- ➔ **Cofaktor/Coenzym** = Bestandteil vieler Enzyme, der an der enzymatischen Reaktion beteiligt ist.
- ➔ **Substratspezifität** = Eigenschaft von Enzymen, nur jeweils ein bestimmtes Substrat umsetzen zu können.
- ➔ **Reaktionsspezifität/Wirkungsspezifität** = Eigenschaft von Enzymen, jeweils nur eine bestimmte Wirkung auf ein Substrat zu haben.
- ➔ **Kompetitive Hemmung** = reversible Enzymhemmung, bei der Inhibitor und Substrat um das aktive Zentrum des Enzyms konkurrieren.
- ➔ **Nichtkompetitive Hemmung** = reversible Enzymhemmung, bei der der Inhibitor nicht an das aktive Zentrum des Enzyms bindet.

## Eigenschaften

- ➔ Verringerung der Aktivierungsenergie



- ➔ Enzyme gehen unverändert aus der chemischen Reaktion hervor.
- ➔ **Substratspezifität.** Das aktive Zentrum eines Enzym-Moleküls und ein Bereich des Substrat-Moleküls sind zueinander komplementär.

### 3 Stoffwechsel

#### Schlüssel-Schloss-Modell:



#### Modell der induzierten Anpassung:



#### ➔ Reaktions- oder Wirkungsspezifität.

Jedes Enzym hat eine spezifische Wirkung auf sein Substrat.

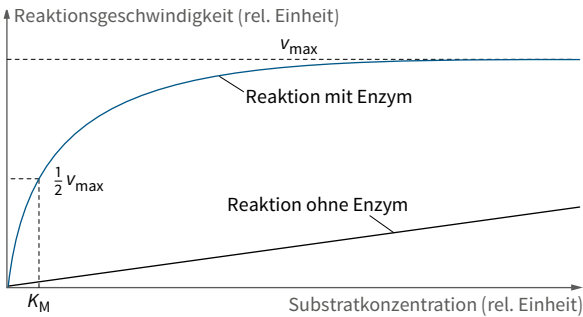
#### ➔ Temperaturabhängigkeit. Temperaturerhöhung um 10 °C verdoppelt bis verdreifacht die Reaktionsgeschwindigkeit (**RGT-Regel**).

Höhere Temperaturen denaturieren das Enzym.

#### ➔ pH-Wert-Abhängigkeit. Bei einem bestimmten pH-Wert ist die Enzymaktivität am höchsten.

Abweichungen von diesem pH-Optimum verringern die Aktivität.

## Reaktionsgeschwindigkeit



#### ➔ $v_{\max}$ : maximale Reaktionsgeschwindigkeit

#### ➔ $K_M$ -Wert: Substratkonzentration, bei der die Hälfte der maximalen Reaktionsgeschwindigkeit erreicht ist

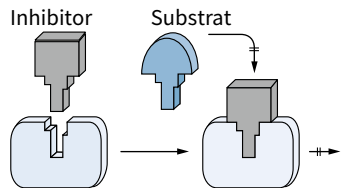
## Cofaktoren

- entweder Metall-Ionen oder organische Moleküle, die an der enzymatischen Reaktion direkt beteiligt sind
- Coenzyme** = organische Moleküle, die Protonen, Elektronen oder Atomgruppen bei der Reaktion übertragen. Da sie dabei verändert werden, spricht man auch von **Cosubstraten**; Beispiele:  $\text{NAD}^+$  und ATP.

## Enzymhemmung

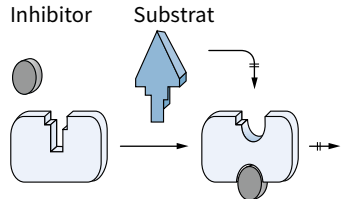
### Kompetitiv, reversibel

- Konkurrenz zwischen Inhibitor- und Substrat-Molekül um das aktive Zentrum des Enzyms
- blockiert zeitweise das aktive Zentrum
- $v_{\text{max}}$  einer ungehemmten Reaktion wird erreicht.



### Nichtkompetitiv, reversibel

- Inhibitor-Molekül verändert die Raumstruktur des aktiven Zentrums.
- Zeitweise können keine Substrat-Moleküle binden.
- $v_{\text{max}}$  einer ungehemmten Reaktion wird nicht erreicht.



### Irreversibel

- Inhibitor-Molekül löst sich nicht wieder vom Enzym-Molekül.

## CHECKLISTE: ENZYME

Du solltest nun folgende Fragen beantworten können:

- Warum werden Enzyme als Biokatalysatoren bezeichnet?
- Was versteht man unter den Begriffen Substratspezifität und Wirkungsspezifität?
- Wie unterscheiden sich das „Schlüssel-Schloss-Modell“ und das „Modell der induzierten Anpassung“ bei der Enzymreaktion?
- Welche Funktion besitzen Cofaktoren?



Lernzettel