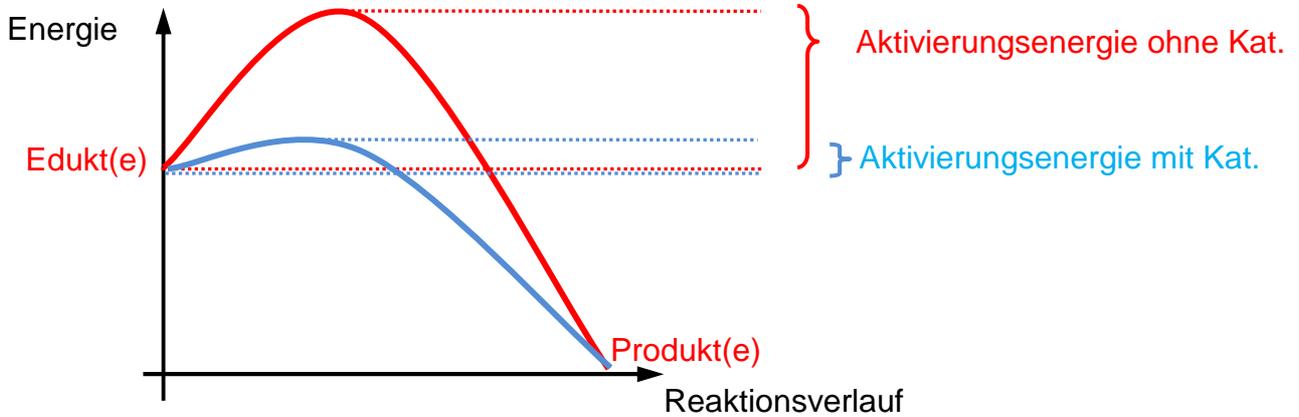


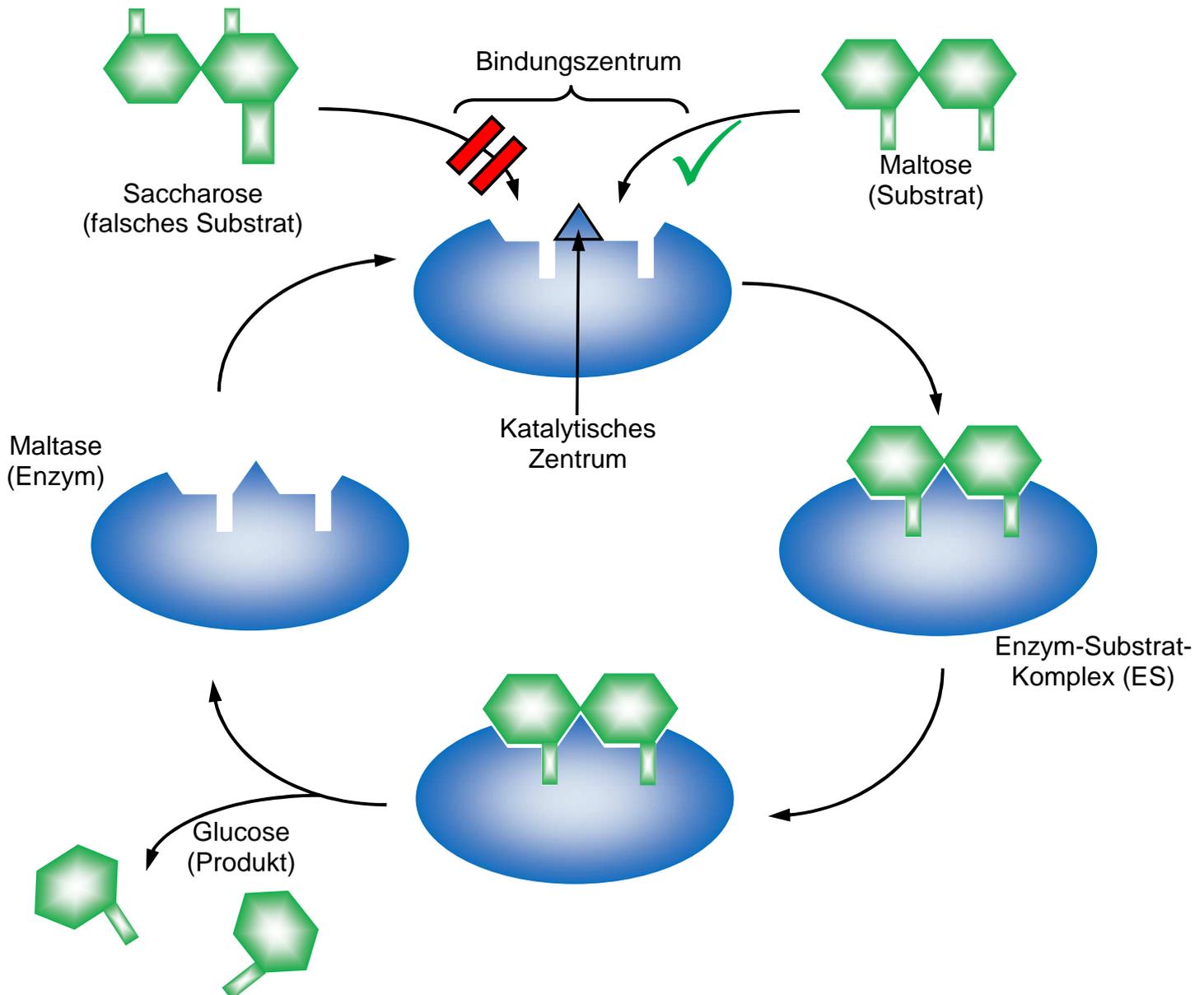
Exkurs zu 4.1: Enzyme (-ase, veraltet: -in)

1. Grundlagen

Enzyme sind Biokatalysatoren, welche die Aktivierungsenergie für biochemische Reaktionen senken:



Schema der Enzymreaktion:



Das obige Beispiel zeigt eine Reaktion der Art



Es ist aber auch die Übertragung von Gruppen auf andere Moleküle möglich:



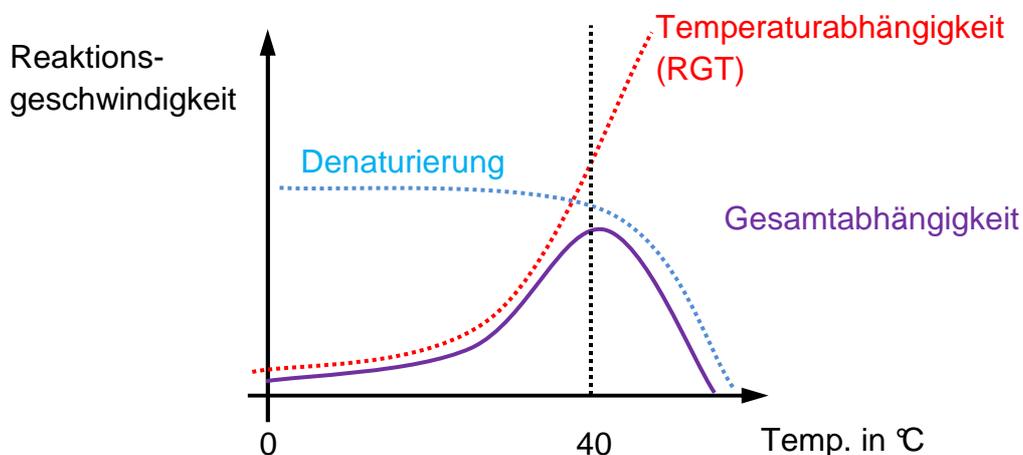
Man spricht auch vom Schlüssel-Schloss-Prinzip. Enzyme sind daher substratspezifisch (manchmal gruppenspezifisch) und wirksspezifisch (reaktionsspezifisch). Die Wechselzahl entspricht der Anzahl umgesetzter Substratmoleküle pro Sekunde (- 1.000.000).

2. Abhängigkeit von verschiedenen Faktoren

2.1. Temperatur

→ **RGT-Regel** (Reaktionsgeschwindigkeits-Temperatur-Regel): Eine Erhöhung um 10° verdoppelt bis verdreifacht die Reaktionsgeschwindigkeit.

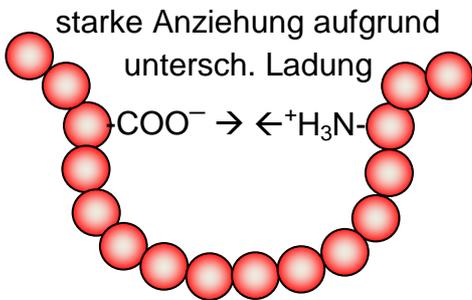
→ **Denaturierung von Eiweißen ab ca. 40°C**



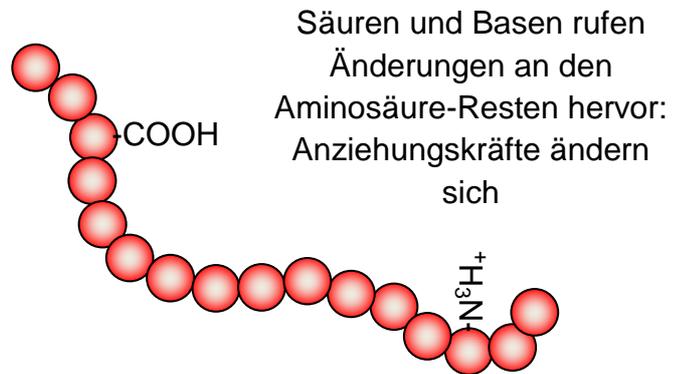
2.2. pH-Wert

Je nach pH-Wert ändern sich die Ladungsverhältnisse in Proteinen (AS-Kette), z.B.:

Neutral:



Sauer:



→ Änderung der Tertiärstruktur → Keine Passung

2.3. Schwermetallionen und Chelatbildner

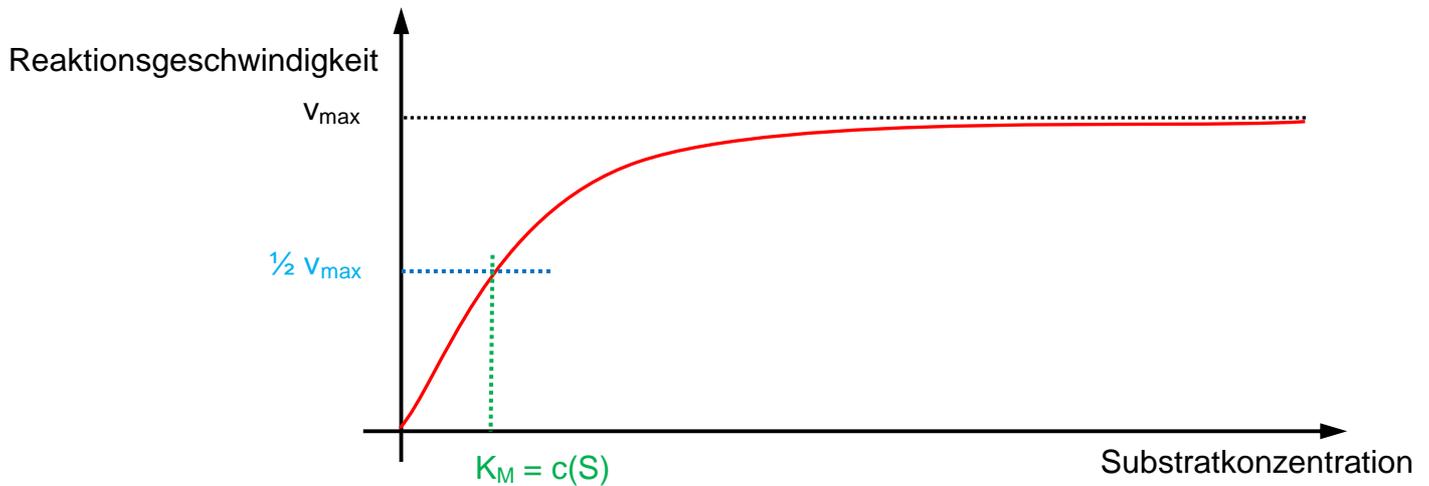
Schwermetallionen binden irreversibel → Enzym defekt

Chelatbildner „umklammern“ Schwermetallionen und „maskieren“ sie.

s. AB

2.4. Hemmung der Enzymaktivität

Grundsätzlich gilt: Je mehr Substrat vorhanden, desto höher ist die Reaktionsgeschwindigkeit. Ab einer bestimmten Konzentration ist jedoch keine Steigerung mehr möglich, da alle Enzyme besetzt sind.



v_{\max} kann gut abgelesen werden (Asymptote), die Sättigungskonzentration $c(S)$ nicht. Zur Beschreibung des Enzyms bestimmt man daher $\frac{1}{2} v_{\max}$ und die dazugehörige Substratkonzentration, die als **Michaelis-Konstante** K_M bezeichnet wird.

Man unterscheidet:

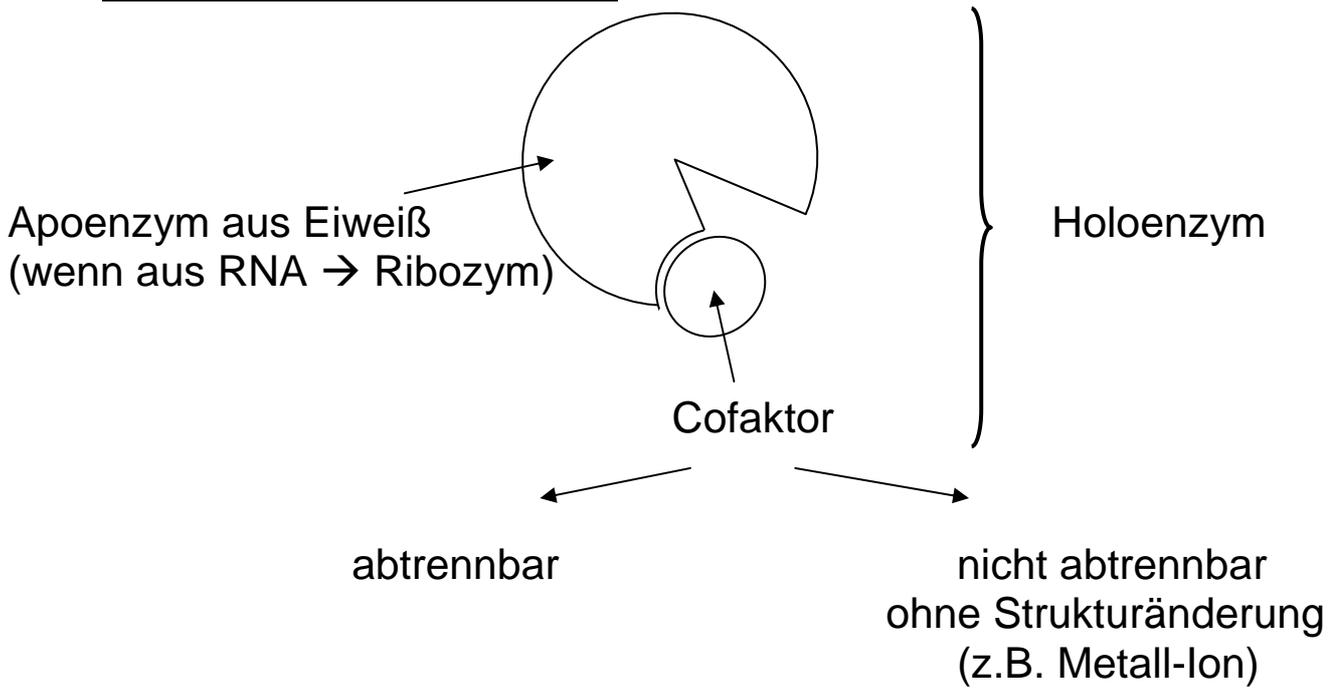
Kompetitive Hemmung $\leftarrow \rightarrow$ Nicht-kompetitive Hemmung

Reversible Hemmung $\leftarrow \rightarrow$ Irreversible Hemmung

Bsp.:

1. Substrathemmung (komp., rev.) \rightarrow Es bildet sich ESS
2. Kompetitive Hemmung mit ähnlichem Substrat (Hemmstoff, rev.) \rightarrow EH
3. Allosterische Hemmung (nicht-komp.) \rightarrow Durch Bindung am allosterischen Zentrum ändert sich Raumstruktur \rightarrow keine Passung \rightarrow Regulation der Aktivität möglich (z.B. kann Produkt das Enzym hemmen)

3. Systematik von Enzymen



→ **Coenzym**
besser: **Cosubstrat**,
wenn Cofaktor
verändert aus Reaktion
hervorgeht.

→ **prothetische Gruppe**

z.B. Coenzym A
Cosubstrat $\left\{ \begin{array}{l} \text{NAD}^+ \leftrightarrow \text{NADH} + \text{H}^+ \\ \text{ATP} \leftrightarrow \text{ADP} \end{array} \right.$

z.B. Fe^{2+} im Hämoglobin