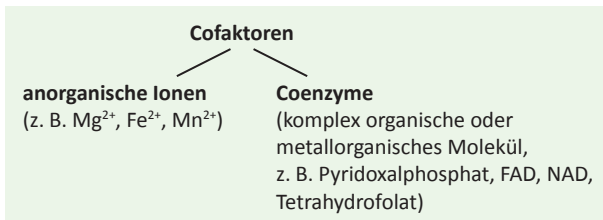
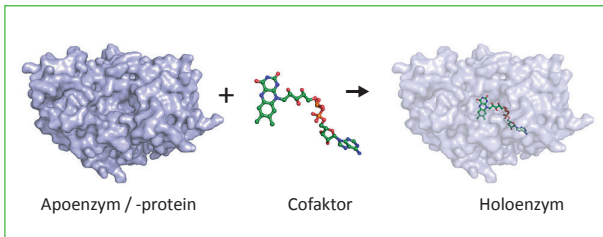


Biochemie I Enzyme

Was sind Enzyme?

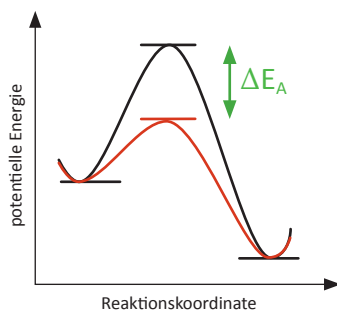
- Biologische Katalysatoren
- Proteine oder RNA (z. B. das Ribosom als Ribozym)
- Proteine brauchen häufig Cofaktoren / Coenzyme für ihre Funktion:



Als aktives Zentrum bezeichnet man den Teil des Enzyms, an dem das Substrat bindet und die Katalyse stattfindet.

Was sind Katalysatoren?

Stoffe, die die Aktivierungsenergie (EA) einer Reaktion herabsetzen und somit die Raten der Hin- und Rückreaktion erhöhen (die Kinetik beeinflussen) ABER NICHT das Substrat-Produkt-Gleichgewicht (die Thermodynamik) beeinflussen.



Wie werden Enzyme benannt (Nomenklatur)?

- i.A.: Nachsilbe „-ase“, Ausnahmen: proteolytische Enzyme wie z.B. Trypsin, Pepsin
- häufig nach katalysierter Reaktion und/oder deren Substraten/Produkten benannt, z. B. Fumarase, Pyruvat-Dehydrogenase, teilweise verwirrend, da ein Enzym mehrere Namen haben kann oder mehrere Enzyme den gleichen Namen
- teilweise historisch eingebürgerte Namen (z. B. Trypsin, Pepsin)

Quelle:

- Nelson, D. und M. Cox: Lehninger Biochemie. Springer 2009, 4. Edition.

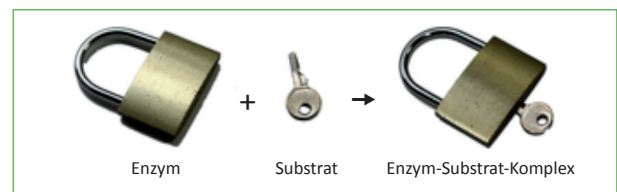
- Grafik des Apo-/Holoenzym nach: PDB ID: 3DA1, Kuzin, A.P., Abashidze, M., Seetharaman, J., Wang, D., Janjua, H., Owens, L., Xiao, R., Nair, R., Baran, M.C., Acton, T.B., Rost, B., Montelione, G.T., Hunt, J.F., Tong, L.: X-Ray structure of the glycerol-3-phosphate dehydrogenase from *Bacillus halodurans* complexed with FAD. *Northeast Structural Genomics Consortium target BHR167*. To be published.

Wie funktionieren Enzyme?

Enzyme sind extrem spezifisch für ihr(e) Substrat(e) und die jeweils von ihnen katalysierte Reaktion. Es gibt verschiedene Annahmen, wie Enzyme ihr Substrat erkennen.

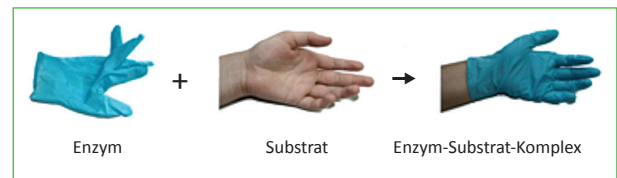
Schlüssel-Schloss-Prinzip (Fischer 1894)

Es wird angenommen, dass das Enzym, genau wie ein Schloss zu seinem Schlüssel, exakt komplementär zu seinem zugehörigen Substrat ist. Viele Beobachtungen können durch dieses starre aktive Zentrum nicht erklärt werden.



Induced-Fit-Hypothese (Koshland 1959)

Sie geht davon aus, dass das aktive Zentrum flexibel ist und nur das Potential hat, exakt komplementär zum Substrat zu sein. Diese Form wird erst durch die Bindung des Substrats induziert, genau wie eine Hand einem Handschuh Form geben kann. Enzymstrukturaufklärungen haben diese Hypothese bestätigt. Bei der Bindung des Substrats verändern meist mehr oder weniger große Teile des Enzyms ihre räumliche Anordnung.



Die eigentliche Katalyse der Reaktion kann durch viele verschiedene Mechanismen bewerkstelligt werden. Manche Enzyme bringen die beiden Substrate in räumliche Nähe und katalysieren so die Reaktion. Teilweise wird das Substrat gebogen oder das Enzym reagiert als Säure oder Base mit dem Substrat. Das sind nur einige Möglichkeiten.

Enzymaktivität

1 u 1 unit, Menge Enzym, welche unter angegebenen Bedingungen ein μmol Substrat/min umsetzt

1 kat 1 katal (SI-Einheit), Menge Enzym, welche unter Standardbedingungen (25°C , 100kPa) 1 mol Substrat pro Sekunde umsetzt (1 mol/s), $1 \mu\text{kat} = 60 \text{ u}$

spezifische Aktivität

Aktivität pro mg → Angabe darüber, wie viel gesuchtes Enzym im Gesamtprotein (Protein-Mischung) vorhanden ist z. B. wichtiger Parameter während Enzymaufreinigung