Das Telefonkabel-Enzym

Alte Telefonkabel eignen sich als Modell für Enzyme. Die räumliche Faltung, das aktive Zentrum und die Denaturierung lassen sich damit darstellen. Zusätzlich benötigte Requisiten: Ein dünnes Gummiband, ein Stück Papier und eine Schere.

Redaktion und Review

Themenauswahl und Redaktion
Gaby Schweizer (bis Sep. 12)
Peter Greutmann (seit Sep. 12)

Fachliches Review:
Dr. Henrik Saalbach
Dr. Lennart Schalk

Was geschieht mit einem Kleinkind, das an einem heissen Sommertag in einem Auto eingeschlossen wird und dessen Körpertempeartur auf 44 Grad Celsius klettert? Wird diese Frage im Unterricht gestellt, kommt die Antwort in der Regel rasch: Das Schicksal des Kindes endet tragisch.

Weshalb tötet Hitze? Die Antwort auf diese Frage ist weniger offensichtlich. Mit Hilfe eines alten Telefonkabels lässt sich demonstrieren, wie Hitze die Form von Enzymen irreversibel schädigt und damit ihre emsige Tätigkeit beendet. Der Stoffwechsel als eine tragende Säule des Lebens bricht ein.

Man nehme ein altes, spiralförmiges Telefonkabel und zeige es der Klasse: Jener Teil des Kabels, der nicht spiralförmig gedreht ist, repräsentiert die primäre Struktur des Enzyms, die Anordnung der Aminosäuren.

Der sprialförmige Abschnitt des Kabels repräsentiert die sekundäre Struktur, also die räumliche Faltung, die durch Wasserstoffbrücken ermöglicht wird.

Nun wird das Kabel zu einem runden Knäuel gedreht und mit einem dünnen Gummiband umwickelt. Dies stellt die tertiäre Struktur dar, das Gummiband entspricht den Wasserstoffbrücken zwischen den Seitenketten.

Als nächster Schritt wird ein Stück Papier in einen Spalt des Gebildes gezwängt. Dies ist das aktive Zentrum des Enzyms.

Nun kommt die Hitze im sich aufheizenden Auto ins Spiel: Sie lässt die schwachen Wasserstoffbrücken brechen, welche durch das Gummiband repräsentiert werden. Konkret schneide man das Gummiband mit einer Schere entzwei und beobachte, wie die kompakte Struktur des Enzyms auseinanderfällt. Das aktive Zentrum geht dabei verloren. Das Enzym ist irreversibel denaturiert.

Nachtrag: Nicht nur Hitze, auch extreme pH-Werte und Schwermetalle bringen Enzyme zur Denaturierung.

Quelle:
Hugh M. Turner: Simulation & Demonstration: Nature of Enzymes & How They Are Denatured
The American Biology Teacher, p 142, Volume 69, Issue 3 (March 2007)

11. Mai 2007

© 2015 ETH Zürich | Impressum | Disclaimer | 11.5.2007

POWERED BY ZOPE AND SILVA · ETH HOCHSCHULKOMMUNIKATION