

Der Einfluss der Temperatur auf die Enzymaktivität

Die **Reaktionsgeschwindigkeit** einer Reaktion ist abhängig von der Umgebungstemperatur. Das gilt auch für Reaktionen, welche durch Enzyme bereits beschleunigt ablaufen.

Wärme begünstigt den Ablauf biochemischer Reaktionen. Sie liefert Energie, wodurch die Eigenbewegung einzelner Teilchen bzw. Moleküle beschleunigt wird. Somit kommt es häufiger zu wirksamen Zusammenstößen der Teilchen. So verhält es sich auch zwischen Enzym und Substrat, wodurch eine höhere Reaktionsgeschwindigkeit mit steigender Temperatur resultiert.

Dieser Umstand wird als sogenannte Reaktions-Geschwindigkeits-Temperatur-Regel, kurz **RGT-Regel**, bezeichnet. **Diese Faustregel besagt, dass chemische Reaktionen bei einer Temperaturerhöhung um 10 °C etwa zwei- bis viermal so schnell ablaufen.**

Den Faktor, um den die Reaktionsgeschwindigkeit steigt, wenn die Temperatur um 10°C erhöht wird, wird **Q₁₀-Wert** genannt und wird wie folgt berechnet:

$$Q_{10} = \left(\frac{V_{T2}}{V_{T1}} \right)$$

Legende:

V = Reaktionsgeschwindigkeit bei den Temperaturen T1 und T2

T1 = niedrigere der beiden Temperaturen

T2 = 10 Grad höhere Temperatur

Die RGT-Regel gilt jedoch nur bis zu einem gewissen Temperaturmaximum eines Organismus. Da Enzyme komplexe Proteinstrukturen beinhalten, bewirkt eine Erhöhung der Temperatur nicht nur eine höhere Reaktionsgeschwindigkeit, sie zieht ab einer bestimmten Temperatur auch eine Strukturveränderung der Enzyme (**Konformationsveränderung**) nach sich. Oberhalb des Temperaturmaximums hat die fortschreitende Strukturveränderung zur Folge, dass Enzyme Substrate nicht mehr richtig binden können. Wird es zu heiß, wird die Enzymstruktur unumkehrbar (irreversibel) zerstört, man spricht von der **Denaturierung** des Proteins.

Quellen:

Dieses Dokument wurde im Rahmen einer Kooperation zwischen dem Oberstufenprofil Ökosystemforschung von Olaf Zeiske an der Goethe Schule Harburg und Kinderforscher an der TUHH erstellt. Die Inhalte beruhen auf Stundenmitschriften unter Verwendung der Schulbücher:

Baron et al. (2010): Genetik. Grüne Reihe: Materialien für den Sekundarbereich II Biologie. 7. Auflage. Braunschweig: Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg.

Philipp et al. (2010): Ökologie. Grüne Reihe: Materialien für den Sekundarbereich II Biologie. 6. Auflage. Braunschweig: Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann Schroedel Diesterweg.

Nützliche Links zum Thema:

www.bio-kompakt.de/stoffwechsel/enzyme/abhaengigkeit-der-enzymwirkung
(zuletzt abgerufen am 19.04.2017)

www.sofatutor.com/biologie/videos/enzyme-einfluesse-auf-die-enzymaktivitaet
(zuletzt abgerufen am 19.04.2017)

www.klett.de/web/uploads/assets/31/317c9831/DO01045375_S098_S099.pdf
(zuletzt abgerufen am 19.04.2017)

