

Einfluss der Substratkonzentration auf die Enzymaktivität

Die Konzentrationen an Substraten und Enzymen in einer Zelle beeinflussen die Geschwindigkeit der Produktbildung. Das liegt daran, dass ein gebildeter **Enzym-Substrat-Komplex** auch wieder zerfallen kann, ohne, dass es zu einer Produktbildung kommt. Die Bildung eines Produktes und der Zerfall des Enzym-Substrat-Komplexes stehen in Konkurrenz zueinander. Ist die Substratkonzentration niedrig, arbeitet ein Enzym mit einer verringerten Reaktionsgeschwindigkeit. **Je höher die Substratkonzentration ist, desto häufiger treffen Enzym und Substrat aufeinander, so dass die Produktbildung gegenüber dem Zerfall des Enzym-Substrat-Komplexes überwiegt.** Demnach läuft die Umsetzung der Substrate bei einer hohen Substratkonzentration schneller ab als bei einer niedrigen Konzentration.

Dies gilt jedoch nur solange, bis die **maximale Reaktionsgeschwindigkeit (v_{\max}) eines Enzyms** erreicht ist. Sind **alle aktiven Zentren** durch einen Substratüberschuss bereits durchgängig **besetzt**, kommt es zu einer **Sättigung**. Die **Reaktionsgeschwindigkeit** bleibt von da an **konstant**.

Sind die Enzyme mit Substraten gesättigt, bewirkt eine Erhöhung der Substratkonzentration also keine Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit mehr. Die maximale Reaktionsgeschwindigkeit ist erreicht. Diese Beziehung zwischen der Enzym- und Substratkonzentration wird in der **Michaelis-Menten-Gleichung** beschrieben:

$$v = \frac{v_{\max} \cdot [S]}{K_m + [S]}$$

v	= Reaktionsgeschwindigkeit
v_{\max}	= maximale Reaktionsgeschwindigkeit
$[S]$	= Substratkonzentration
K_m	= Michaelis-Menten-Konstante

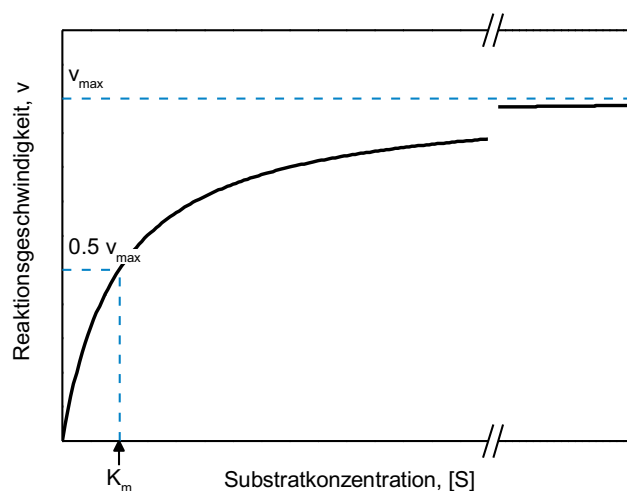


Abb.: Michaelis-Menten-Kinetik



Die maximale Reaktionsgeschwindigkeit variiert je nach Enzymart. **Nach der Michaelis-Menten-Kinetik entspricht die Michaelis-Menten-Konstante der Substratkonzentration, bei der die halbmaximale Reaktionsgeschwindigkeit erreicht ist.** Liegt eine niedrige Michaelis-Menten-Konstante vor, so wird die halbmaximale Reaktionsgeschwindigkeit schon bei einer niedrigen Substratkonzentration erreicht. Je geringer der Wert für die Michaelis-Menten-Konstante ist, desto höher ist die Neigung des Enzyms, das Substrat an sich zu binden. Man spricht von einer hohen **Substrataffinität** des Enzyms.

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:

[wiki.zum.de/wiki/Biokatalyse/Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substratkonzentration](http://wiki.zum.de/wiki/Biokatalyse/Abh%C3%A4ngigkeit_der_Enzymaktivit%C3%A4t_von_der_Substratkonzentration)

(zuletzt abgerufen am 19.04.2017)

www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/biologie-abitur/artikel/michaelis-konstante

(zuletzt abgerufen am 19.04.2017)

www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/michaelis-menten-gleichung/7573

(zuletzt abgerufen am 19.04.2017)

www.bio-kompakt.de/stoffwechsel/enzyme/abhaengigkeit-der-enzymwirkung

(zuletzt abgerufen am 19.04.2017)

