

Exkurs

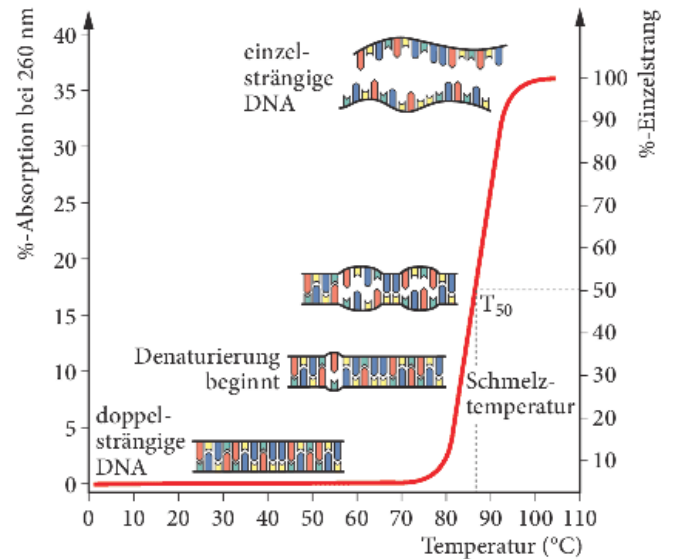
Schmelzen der DNA

DNA nimmt in-vivo eine hoch geordnete Doppelhelix-Struktur ein. Erhitzt man DNA in-vitro über 70 °C, brechen immer mehr H-Brücken auf und die Doppelhelix entwindet sich. Die DNA liegt schließlich in zwei getrennten Einzelsträngen vor. Dieser Vorgang wird „Schmelzen“ oder **Denaturieren** der DNA genannt.

Der Übergang von doppelsträngiger zu einzelsträngiger DNA kann über die Messung des Anstiegs der UV-Absorption bei 260 nm festgestellt werden. Jede DNA hat eine entsprechend ihrer Zusammensetzung charakteristische Denaturierungstemperatur. Die Temperatur, bei der 50 % der Basenpaare aufgebrochen sind, wird als Schmelzpunkt T_{50} definiert. Menschliche DNA schmilzt bei einer Temperatur von 88,2 °C.

Bei langsamem Abkühlen bildet geschmolzene DNA wieder Brücken zur Doppelhelix-Struktur aus. Dieser Vorgang heißt **Renaturierung**.

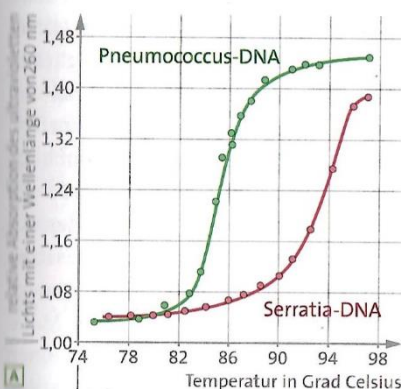
Der Denaturierungs- und Renaturierungsprozess von DNA lässt sich für Abstammungsnachweise verwenden. Mischt man geschmolzene DNA aus zwei verschiedenen Organismenarten, so zeigt sich beim Abkühlen, dass auch DNA-Einzelstränge verschiedener Herkunft zu Doppelhelix-Strukturen zusammentreten können. Die Analyse der Schmelztemperatur dieser Hybrid-DNA (lat. *hybrida*, Mischling) gibt einen Hinweis auf die Verwandtschaft der beiden Organismen.



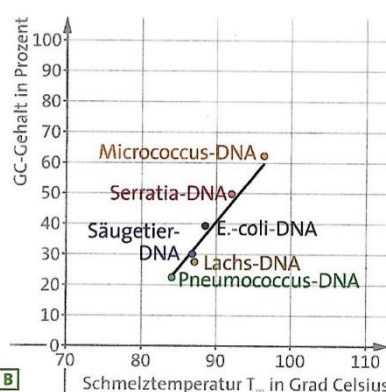
48.1 Schmelzkurve menschlicher DNA

- 1 Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen der Zusammensetzung von DNA und ihrem Schmelzpunkt.

Material B ▶ Schmelzkurven von DNA



Durch Erhitzen von DNA-Molekülen werden die Wasserstoffbrückenbindungen der Doppelhelixstruktur gespalten, die Stränge entspiralisieren und trennen sich. Dieser Vorgang wird als Denaturieren oder Schmelzen bezeichnet.



Während dieses Prozesses nimmt die UV-Absorption der DNA-Lösung stark zu. Diese Hyperchromizität kann gemessen werden.

Beim langsamen Abkühlen vereinigen sich die Einzelstränge wieder zu einer Doppelhelix, sie renaturieren.

Trägt man die Zunahme der Absorption gegen die Temperatur auf, erhält man ein Denaturierungsprofil der DNA. Anhand des Mittelwertes von minimaler und maximaler Absorption kann die Schmelztemperatur T_m abgelesen werden.

- B1 Beschreiben Sie jeweils die Kurvenverläufe in den Abbildungen A und B!
- B2 Begründen Sie den unterschiedlichen Verlauf der beiden Kurven in Abbildung A! Ermitteln Sie T_m !
- B3 Entwickeln Sie eine Hypothese zur Erklärung der unterschiedlichen Schmelztemperatur bei verschiedenen Lebewesen!