

Name: Klasse:

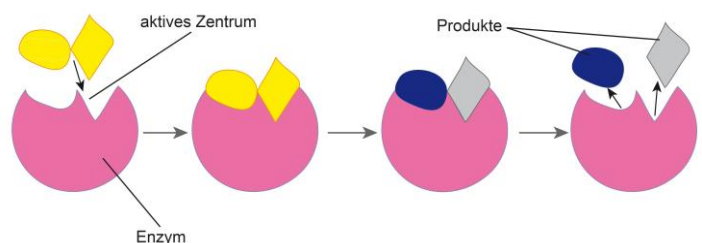
Proteine

Vielfalt in der Struktur ermöglicht Vielfalt in der Funktion

Das Funktionsspektrum von Proteinen in Lebewesen ist gewaltig. Sie sind beispielsweise wichtige Baustoffe, Botenstoffe, ermöglichen als kontraktile Moleküle Bewegungen oder sind als Antikörper an der Immunabwehr beteiligt. Diese ungeheure Vielfalt an Funktionen ist nur deshalb möglich, weil es eine entsprechende Vielfalt an unterschiedlichen Proteinstrukturen gibt, denn jede Funktion ist an eine bestimmte Struktur gebunden.

1. Enzyme sind Biokatalysatoren, die chemische Reaktionen in Zellen bewirken können. Das Grundprinzip ihrer Wirkungsweise ist abgebildet:

An einem bestimmten Bereich des Enzym-Moleküls, dem aktiven Zentrum, kann ein Molekül, das strukturell zu diesem Bereich wie ein Schlüssel in ein Schloss passt, binden. In dem dabei entstehenden Komplex wird die Aktivierungsenergie für die chemische Umwandlung des Moleküls (z. B. eine Spaltung) herabgesetzt. So kann die Reaktion unter den in der Zelle gegebenen Bedingungen ablaufen. Die gebildeten Produkte werden freigesetzt, sodass das Enzym als Katalysator wieder unverändert frei vorliegt.

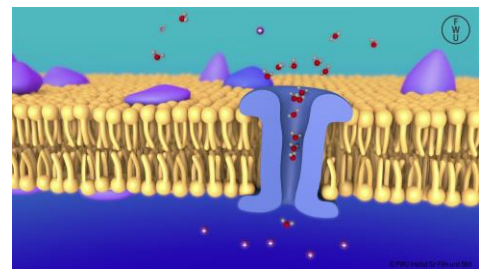


- a) **Erklären** Sie, warum auch eine geringfügige Änderung in der Aminosäuresequenz eines Enzym-Moleküls dazu führen kann, dass das Enzym seine Wirksamkeit verliert.

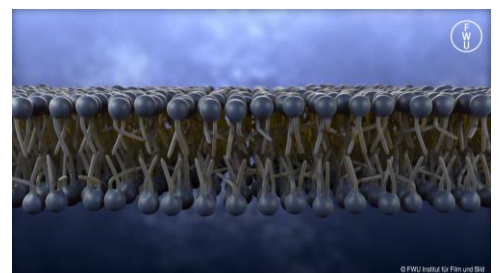
Name: Klasse:

- b) **Stellen** Sie auf der Grundlage Ihres Wissens über Proteine zwei Hypothesen darüber **auf**, wie die Wirksamkeit eines Enzyms durch äußere Faktoren gestört werden kann.

2. An biologischen Membranen können Proteine eine Transportfunktion für solche Teilchen bieten, die die Membran sonst nicht oder nur schwer passieren könnten. Zu diesen Transportproteinen gehören z. B. die **Aquaporine** (Abb. rechts). Eine Besonderheit dieser, in die Zellmembran eingelagerten, Proteine ist unter anderem: Sie ermöglichen sehr selektiv nur den Transport von Wassermolekülen, die sie in geöffnetem Zustand durch die Membran hindurchschleusen.



- a) **Begründen** Sie, warum ein Biomembran-Abschnitt in der Form, wie er nebenstehend abgebildet ist, für Wassermoleküle kaum durchlässig ist.



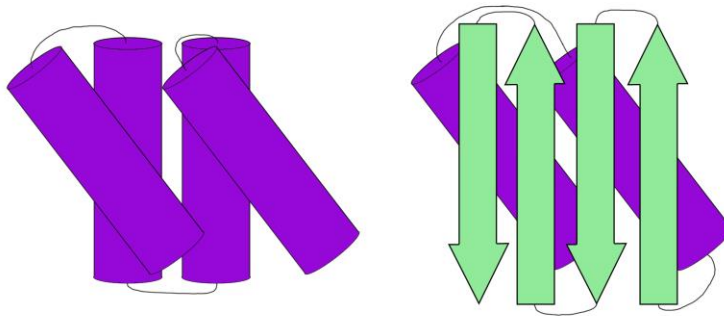
Name: Klasse:

- b) Stellen** Sie begründete Hypothesen **auf**, welche strukturellen Eigenschaften verschiedene Abschnitte eines Aquaporin-Moleküls besitzen müssen, um als Wassertransportproteine in einer Biomembran funktionieren zu können.

- c)** Die Selektivität der Aquaporine ist u. a. durch ein charakteristisches wiederkehrendes Strukturelement in der Primärstruktur gegeben, das durch die Aminosäuresequenz „Asparagin – Prolin – Alanin“ gekennzeichnet ist. **Zeichnen** Sie die Strukturformel dieses Ausschnitts aus der Primärstruktur eines Aquaporin-Moleküls.

Name: Klasse:

3. Körper eigene Proteine können auch Krankheitserreger sein. Sogenannte **Prionen** sind Proteine, die in einer normalen und in einer krankheitsauslösenden (pathogenen) Struktur vorkommen können (siehe Modell unten). Das infektiöse Potenzial von pathogenen Prionen besteht darin, dass sie bei Kontakt mit anderen Prionen deren Struktur in die pathogene Struktur umwandeln können.



Prion mit normaler Struktur (links), mit pathogener Struktur (rechts)

- a) **Benennen** Sie anhand des Modells die Strukturebene von Proteinen, auf der sich das pathogene und das nicht-pathogene Prion unterscheiden, und **beschreiben** Sie diese Unterschiede kurz.

- b) **Recherchieren** Sie, welche Krankheiten durch pathogene Prionen ausgelöst werden können. **Nennen** Sie mindestens drei.

- c) **Überlegen** Sie, wie sich die krankheitsauslösende Wirkung pathogener Prionen durch die veränderte Struktur erklären lässt.
