

C 2 Bakterielle Diversität und Evolution

1. Anhand äußerer Merkmale alleine können Bakterien nicht eindeutig in systematische Gruppen eingeteilt werden. Die Klassifikation von Bakterienstämmen erfolgt deshalb auch durch molekulare und biochemische Untersuchungen.

1.1. Erläutern Sie, warum der „biologische Artbegriff“, wie er bei höheren Lebewesen angewendet wird, auf Bakterien nicht angewendet werden kann! 5 BE

1.2. Schlagen Sie zwei Kriterien zur Formulierung eines „bakteriologischen Artbegriffs“ vor! Erläutern Sie Ihren Vorschlag und nennen Sie je eine Methode, die zu einer eindeutigen Zuordnung führt! 5 BE

1.3. Die Einteilung der Bakterien in Arten nach den herkömmlichen Artbegriffen wird durch die schnellen Veränderungen bestimmter Eigenschaften zusätzlich erschwert. Ein aktuell hoch brisantes Beispiel ist das immer stärkere Auftreten von gegen Antibiotika multiresistenten Stämmen krankheitserregender Bakterien in Krankenhäusern. Die umfangreiche Anwendung von Antibiotika fördert diese Entwicklung. Diese schnellen Veränderungen der Eigenschaften von Bakterienarten werden auch als Beleg für die Evolutionstheorie herangezogen.

1.3.1. Erläutern Sie unter Textbezug die Entstehung der multiresistenten Bakterien auf Basis der erweiterten Evolutionstheorie! 7 BE

1.3.2. Nennen Sie zwei mögliche zellbiologische oder biochemische Veränderungen, die Antibiotikaresistenz bei Bakterien hervorrufenen! 3 BE

2. Manche Bakterien können sich vor dem menschlichen Immunsystem tarnen, indem sie an Membranproteine wie das Protein A menschliche Proteine anbinden. Die unten dargestellte DNA-Sequenz zeigt einen Ausschnitt des Gens für das Protein A

codogener Strang 3' ... TTT CTT GTT GTT TTA CGA ... 5'

2.1. Leiten Sie die Aminosäuresequenz für den oben dargestellten Ausschnitt des Protein A-Gens mithilfe der Code-Sonne ab! 4 BE

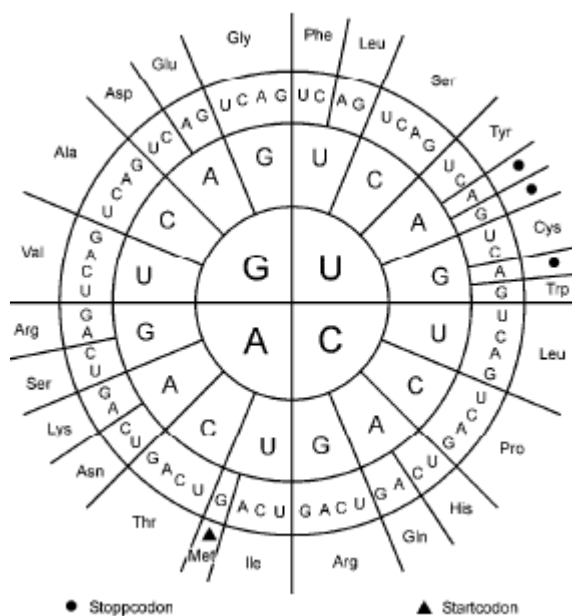


Abb. Code-Sonne

2.2. Zeigen Sie am oben genannten Genausschnitt, wie sich drei verschiedene Punktmutationstypen auf die Aminosäuresequenz auswirken! Erläutern Sie allgemein die möglichen Folgen dieser Punktmutationstypen für das Protein hinsichtlich Funktion und Struktur! 8 BE

3. Viele Bakterien sind in der Lage, Photosynthese zu betreiben. Diese bakterielle Photosynthese entspricht im Wesentlichen der pflanzlichen Photosynthese, weicht aber in gewissen Bereichen von dieser ab. So stellen manche Bakterien Traubenzucker aus Kohlenstoffdioxid her, geben aber keinen Sauerstoff ab. Diese Bakterien benötigen auch kein Wasser, sondern Schwefelwasserstoff H_2S . Für die Lichtreaktionen steht nur ein Photosystem zur Verfügung. Erstellen Sie eine Summengleichung dieser bakteriellen Photosynthese und entwickeln Sie für die Vorgänge dieser bakteriellen Lichtreaktionen ein beschriftetes Schema!

8 BE

40 BE