

Aufgabe zum genetischen Code

Das sogenannte Spikeprotein des Corona-Virus (SARS-CoV-2) besteht aus zwei Untereinheiten, die durch eine Art Sollbruchstelle aus fünf Aminosäuren miteinander verbunden sind. Voraussetzung für das Eindringen des Virus-Genoms in die Wirtszelle ist die Spaltung dieser Sollbruchstelle durch ein Enzym, das auf der Zellmembran der Wirtszelle sitzt.

Bei der Urform des Corona-Virus wird die Sollbruchstelle von der Aminosäuresequenz Pro-Arg-Arg-Ala-Arg gebildet (Aminosäuren 681-685). Bei der Alpha-Variante des Virus ist Pro gegen His ausgetauscht, bei der hochansteckenden Delta-Variante ist Pro gegen Arg ausgetauscht.

[Quelle: Megan Scudellari: Ein raffinierter Krankheitserreger. In Spektrum der Wissenschaft 12.2021, S. 45]

Aufgabe:

Geben Sie alle denkbaren Basentriplets für die erste Aminosäure bei den drei genannten Varianten an. Beschreiben Sie alle möglichen Arten von Mutation, die zu den Veränderungen in der Aminosäuresequenz geführt haben können. Entscheiden Sie, ob die Mutation der Delta-Variante aus der Urform, aus der Alpha-Variante oder aus beiden Formen entstanden sein könnte.

Hinweis für die Lehrkraft:

Die Aufgabenstellung ist ziemlich kurzschrittig formuliert. Aus den drei Aufgabenteilen lässt sich auch eine gestufte Einhilfe erstellen, indem zunächst nur der dritte Satz als Aufgabe gestellt wird. Der zweite Satz bildet die erste Einhilfe, der erste Satz die zweite Einhilfe.

Erwartungshorizont:

mögliche Basentriplets:

Urform:	Pro (Prolin)	CCA, CCC, CCG, CCU
Alpha:	His (Histidin)	CAC, CAU
Delta:	Arg (Arginin)	CGA, CGC, CGG, CGU

Mutation von Pro nach His (von Urform zu Alpha): Punktmutation bei der zweiten Kernbase von C nach A. Danach sind für Pro nur die Tripletts CCC und CCU möglich.

Mutation von Pro nach Arg (von Urform zu Delta): Punktmutation bei der zweiten Kernbase von C nach G.

Mutation von His nach Arg (von Alpha zu Delta): Punktmutation bei der zweiten Kernbase von A nach G.

Die Mutation bei der 681. Aminosäure der Delta-Variante kann sowohl aus der Urform als auch als der Alpha-Variante entstanden sein.