



AUFGABE ZUM BIOMAX 35

WAS IST JETZT ALLES MÖGLICH?
GENOME EDITING MIT CRISPR-CAS9

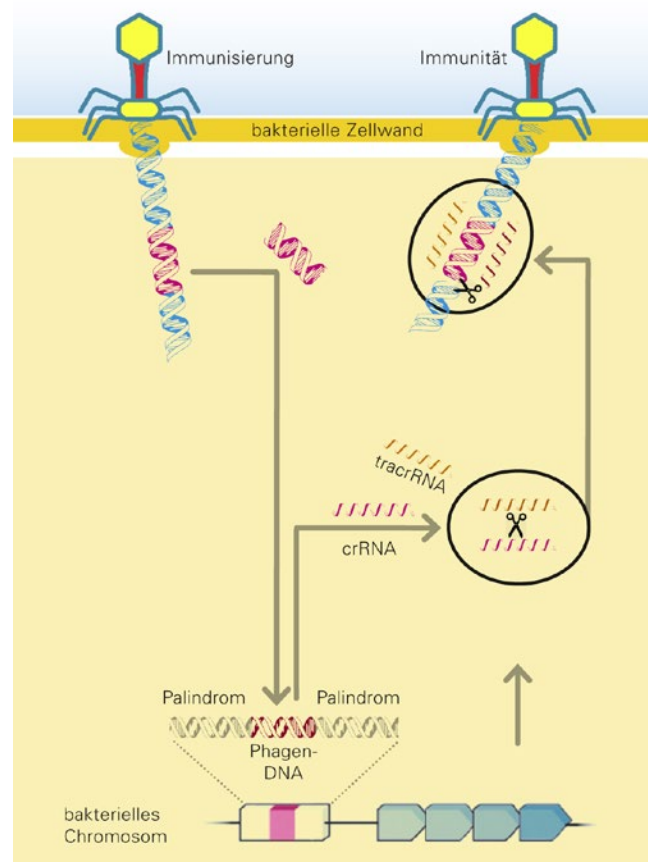
Immunabwehr von Bakterien – Auf dem Weg zum CRISPR-Cas-System

AUFGABE:

Beschriften Sie mit Hilfe des Textes die untere Abbildung mit den fett gedruckten Begriffen und erläutern Sie die Vorgänge bei den Pfeilen.

In der Immunabwehr von Bakterien gibt es Mechanismen gegen Infektionen mit Phagen. Dabei wird die injizierte **Phagen-DNA** in kleine Stücke zerschnitten und im **CRISPR-Abschnitt** im bakterieneigenen Genom eingebaut. CRISPR-Abschnitte bestehen aus sich wiederholenden Palindrom-Sequenzen, die von Phagen-DNA unterbrochen sind. Auf dem bakteriellen Chromosom liegen auch die **Cas-Gene**, die für das Enzym Cas9 codieren.

Im Jahr 2011 rätselt die französische Mikrobiologin Emmanuelle Charpentier an der Universität Umeå in Schweden darüber, wie der Mechanismus der Immunabwehr bei Bakterien funktioniert. Charpentier findet das letzte Puzzleteil im CRISPR-Cas-System, indem sie eine RNA-Sequenzierung bei einem Streptococcus-Bakterium durchführt und dabei auf zwei kurze RNAs stößt: Im Bakterium wird die Fremd-DNA im CRISPR-Abschnitt in ein RNA-Molekül transkribiert, CRISPR-RNA (**crRNA**) genannt. Diese CRISPR-RNA liefert die Sequenz, mit der das **Enzym Cas9** die entsprechende DNA-Sequenz des eingedrungenen Virus erkennt. Damit Cas9 aktiv werden kann, bedarf es jedoch einer zweiten kleinen RNA, die die Mikrobiologin als trans-aktivierende CRISPR-RNA (**tracrRNA**) bezeichnet. Erst der Komplex aus crRNA und tracrRNA führt das Enzym zum Ziel. Cas9 bindet an den homologen Abschnitt der Phagen-DNA und zerschneidet beide Stränge der Virus-DNA.



Hinweise zur Lösung:

Siehe Bio-MAX 35

Abb. A

Quellen- und Abbildungsnachweise:

Text: Bio-Max 35

Abbildung A: © MPG, HN / CC BY-NC-SA 4.0, BIOMAX 35

Stand: 02/2020; Aufgabe: T. Fendt; Redaktion und Layout: max-wissen-Team