Filmbesprechung (Sek. II)

Genschere: CRISPR/Cas-Methode - 2023 - 27 Min.

Die Methode CRISPR/Cas leitet sich von einem natürlichen Mechanismus ab, mit dem sich Bakterien vor schädlichen Viren schützen. Bei einer Infektion schneidet ein Protein (Cas) die DNA der eingedrungenen Viren auf. Die Bruchstücke werden in kurzen, sich wiederholenden Fragmenten in einem speziellen Abschnitt (CRISPR = **C**lustered **R**egularly **I**nterspaced **S**hort **P**alindromic **R**epeats) im Bakterien-Erbgut implementiert. Erfolgt ein erneuter Virenbefall wird deren DNA mit der auf dem CRISPR-Abschnitt gespeicherten verglichen. Bei Übereinstimmung tritt das Cas-Protein in Aktion und zerschneidet die Viren-DNA. Diese Methode funktioniert wie eine „programmierbare Gen-Schere" und kann grundsätzlich in allen Pflanzen- und Tierzellen angewendet werden. Man kann jeden DNA-Strang an einer ganz bestimmten Stelle durchtrennen und einzelne DNA-Bausteine ausschneiden, austauschen oder auch neu einfügen. Eine kritische Auseinandersetzung mit dem Umgang dieser Methode und ethischen Fragen ist im Biologieunterricht der Sek. II nahezu unerlässlich.

Filmmodule und Zusatzmaterial

Filmmodul: Was ist CRISPR/Cas?
1 Film
1 Arbeitsblatt
3 H5P Interaktionen
1 Text

Filmmodul: Wie funktioniert CRISPR/Cas?
1 Film
1 Arbeitsblatt
2 Bilder/Grafiken
4 H5P Interaktionen
2 Texte

Filmmodul: CRISPR/Cas als Methode in der Gentechnik
1 Film
1 Arbeitsblatt
2 H5P Interaktionen
1 Text

Filmmodul: CRISPR/Cas in der Grundlagenforschung
1 Film
1 Arbeitsblatt
3 Bilder/Grafiken

1 H5P Interaktionen
3 Texte

Filmmodul: CRISPR/Cas in der Medizin
1 Film
1 Arbeitsblatt
1 Bild/Grafik
1 H5P Interaktionen
2 Texte

Filmmodul: CRISPR/Cas in der Landwirtschaft
1 Film
1 Arbeitsblatt
2 H5P Interaktionen
1 Text

Bezug zu den Berliner Lehrplänen

Biologie Sek. II – Teil C
3.2.3 Molekularbiologische Grundlagen des Lebens

Die moderne Genetik beeinflusst viele Lebensbereiche des Menschen. So ist das Wissen über Epigenetik, Gentechnik und deren Methoden stärker in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses gerückt. Der Biologieunterricht der Sek. II stellt in erweiterter Perspektive aktuelle Bezüge zu gentechnischen Verfahren her und bewertet ihre Möglichkeiten und Grenzen. Als Möglicher Kontext wird daher explizit die Geneditierung mittels CRISPR/Cas angegeben.

Die Schülerinnen und Schüler sollten Vorkenntnisse zu den Grundlagen der Molekulargenetik haben. Außerdem sollte die Gentechnik im Allgemeinen behandelt worden sein, so dass die Schülerinnen und Schüler bereits einen allgemeinen Einblick in die Gentechnik haben und möglicherweise bereits einige gentechnische Methoden kennen.

Anknüpfungspunkte im Bereich der Sek. I sind im Teil C des Lehrplans Biologie und auch im Wahlpflichtfach Naturwissenschaften nicht ausdrücklich aufgeführt.

Die im Folgenden genannten Kompetenzen im Bereich Fachwissen sollen vermittelt werden.

Die Schülerinnen und Schüler …
- lernen CRISPR/Cas als Abwehrsystem von Bakterien gegen Bakteriophagen kennen;

- erklären die Phagenvermehrung als Ausgangspunkt der Abwehrreaktion durch CRISPR/Cas in Bakterien;
- lernen die verschiedenen Komponenten des CRISPR/Cas-Systems kennen;
- nennen den vollständigen Namen der CRISPR-Sequenz und seine deutsche Übersetzung;
- stellen das CRISPR/Cas-System als molekularbiologische Methode mit gezieltem Schneiden und Verändern von DNA dar;
- beschreiben, wie das Schneiden von DNA mit CRISPR/Cas im Labor funktioniert;
- diskutieren Chancen und Risiken der Genomeditierung für einen Anwendungsbereich;
- stellen die Inhalte, die sie zum Thema CRISPR/Cas erarbeitet haben, zusammenfassend dar.

Genschere - CRISPR/Cas-Methode ist ein rundum gelungenes Online-Medienpaket, dessen Einsatz eine interessante und aktuelle Ergänzung im Biologieunterricht der Qualifikationsphase (Q3) im Bereich der Gentechnik sowohl im Leistungs- als auch im Grundkurs darstellt.