

# History: Die Entdeckung der DNA

## Chromosomen werden sichtbar

Um das Jahr 1880 untersuchte der deutsche Forscher WALTHER FLEMMING Zellen von verschiedenen Lebewesen. Ihm gelang es als Erstem, die Chromosomen sichtbar zu machen. Allerdings wusste er noch nichts über deren Funktion.

## Erbmaterial liegt auf den Chromosomen

Anfang des 20. Jahrhunderts entdeckte man, dass die Chromosomen über die Keimzellen an die Nachkommen weitergegeben werden. Damit lag die Vermutung nahe, dass sie die Träger des Erbmaterials sind. Der Biologe THOMAS HUNT MORGAN glaubte anfangs nicht, dass die Chromosomen etwas mit der Vererbung zu tun haben. Doch später überzeugte er sich selbst vom Gegenteil: Durch zahlreiche Experimente mit Taufliegen wies er in den Jahren 1910–1915 nach, dass das Erbmaterial für bestimmte Merkmale auf den Chromosomen liegt.

## Die Entdeckung der DNA

Weitere Forschungen zeigten, dass die Chromosomen vor allem aus Proteinen und DNA bestehen. Zunächst hielt man die Proteine für die Erbsubstanz. Das nur aus vier verschiedenen Bausteinen bestehende DNA-Molekül schien den Wissenschaftlern

zu einfach gebaut. 1944 gelang OSWALD AVERY der Nachweis, dass doch die DNA die Erbsubstanz ist.

## Ein Nobelpreis für die Struktur

Erst im Jahr 1953 fand man heraus, wie die DNA zusammengesetzt ist. Es gelang erstmals, ein zutreffendes Modell vom DNA-Molekül zu erstellen. MAURICE WILKINS, JAMES WATSON und FRANCIS CRICK erhielten 1962 für ihre bahnbrechenden Forschungen den Nobelpreis.

Die Forschungsarbeit von ROSALIND FRANKLIN spielte eine entscheidende Rolle bei der Aufklärung der DNA-Struktur. FRANKLIN verstarb jedoch bereits vier Jahre vor der Preisverleihung und konnte deshalb nicht mehr geehrt werden.

## AUFGABEN

- a) Erstelle mithilfe der Informationen des Textes eine Zeitleiste, in der die „Meilensteine der Geschichte“ bei der Entdeckung der DNA darstellt sind.  
b) Recherchiere im Internet und ergänze deine Zeitleiste.
- Begründe, warum es erst im 20. Jahrhundert gelingen konnte, die Struktur der DNA aufzuklären.



1 – 2 James Watson und Rosalind Franklin

EXTRA: **History: Die Entdeckung der DNA** S.115**Kompetenzorientierung**

Die Schülerinnen und Schüler können ...

**3.3.1 Genetik**

- die Chromosomen als Träger der Erbinformation beschreiben. [3.3.1: G/M/E1]
- die Struktur der DNA anhand eines einfachen Modells beschreiben und erklären, wie Informationen in der DNA gespeichert sind. [3.3.1: G/M3]
- die Struktur der DNA anhand eines einfachen Modells erläutern und erklären, wie Informationen in der DNA gespeichert sind. [3.3.1: E3]

**Prozessbezogene Kompetenzen**

- zu biologischen Themen in unterschiedlichen analogen und digitalen Quellen recherchieren. [K1]
- Informationen zu biologischen Fragestellungen zielgerichtet auswerten und verarbeiten; hierzu nutzen sie auch außerschulische Lernorte. [K2]
- Informationen aus Texten, Bildern, Tabellen, Diagrammen oder Grafiken entnehmen. [K3]
- biologische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben oder erklären. [K4]
- den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren. [K6]
- komplexe biologische Sachverhalte mithilfe von Schemazeichnungen, Grafiken, Modellen oder Diagrammen anschaulich darstellen. [K7]

**Methodische Hinweise**

Diese Extra-Seite dient zur Vertiefung der Aufklärung der Funktion der einzelnen Zellbestandteile, insbesondere der DNA als Erbsubstanz. Sie kann an verschiedenen Stellen der Unterrichtssequenz eingesetzt werden, z. B. direkt nach dem Aufbau und der Funktion des Zellkerns zur Erläuterung der Entdeckung der DNA als Erbsubstanz.

**Zur Sache**

Die Substanz DNA tauchte in der wissenschaftlichen Literatur erstmals im Jahre 1929 auf: PHOEBUS LEVENE beschrieb die Desoxyribonucleinsäure und prägte den Begriff „Nucleotid“ für die aus Desoxyribose, Phosphorsäureresten und den vier organischen Basen bestehenden Einheiten. Die Bedeutung der DNA war damals jedoch noch völlig unklar. Zu Beginn der 1950er-Jahre waren die meisten Biowissenschaftler davon überzeugt, dass Eiweiße die Erbinformationen tragen. Aufbauend auf Arbeiten von FREDERICK GRIFFI aus dem Jahr 1928 kann der Chemiker OSWALD AVERY 1944 jedoch in einem Versuch eindeutig zeigen, dass bei bestimmten Bakterien die DNA – und nicht die Eiweiße – für die Vererbung zuständig sind. Seine Ergebnisse finden allerdings nur wenig Beachtung. Erst als ALFRED HERSHEY 1952 in Experimenten zeigt, dass Eiweiße bei der Vermehrung von bestimmten Viren keine Rolle spielen, gerät die DNA in den Fokus. Deren Struktur klären schließlich JAMES WATSON und FRANCIS CRICK. ROSALIND FRANKLIN trägt durch ihre Röntgenstrukturanalyse (unfreiwillig) dazu bei. Ihr Erfolg wird aber zu Lebzeiten nie gewürdigt, da sie bereits 1958, vier Jahre vor der Nobelpreisverleihung, verstorbt. Die Lorbeeren erntet der vermutlich eher unbeteiligte Vorgesetzte MAURICE WILKINS.

**Aufgabenlösungen**

1 ● a), b) Individuelle Lösungen. Beispiel für eine mögliche Zeitleiste:

- 1866: MENDELS Kreuzungsexperimente
  - 1869: Entdeckung der DNA durch FRIEDRICH MIESCHER
  - 1882: Chromatin und Chromosomen werden entdeckt.
  - 1910: Gene für bestimmte Merkmale befinden sich auf den Chromosomen.
  - 1929: PHOEBUS LEVENE erklärt den Aufbau der DNA aus Nucleotiden.
  - 1944: OSWALD AVERY beweist: Die DNA ist die Erbsubstanz.
  - 1953: WATSON und CRICK stellen ihr Doppelhelix-Modell der DNA vor.
  - 1961 – 1966: MATTHEI und NIRENBERG entschlüsseln den genetischen Code (Beschreibung der Proteinbiosynthese).
  - 1990 – 2003: Human Genome Project: Entschlüsselung des menschlichen Genoms.
- [K1, K2, K3, K6, K7]

2 ● Erst im 20. Jahrhundert standen dafür die technischen Mittel zur Verfügung. Die Struktur wurde unter anderem mithilfe der Röntgenstrukturanalyse aufgeklärt, die für etwas größere Moleküle erst mithilfe von Computern möglich war. [K2, K4]