

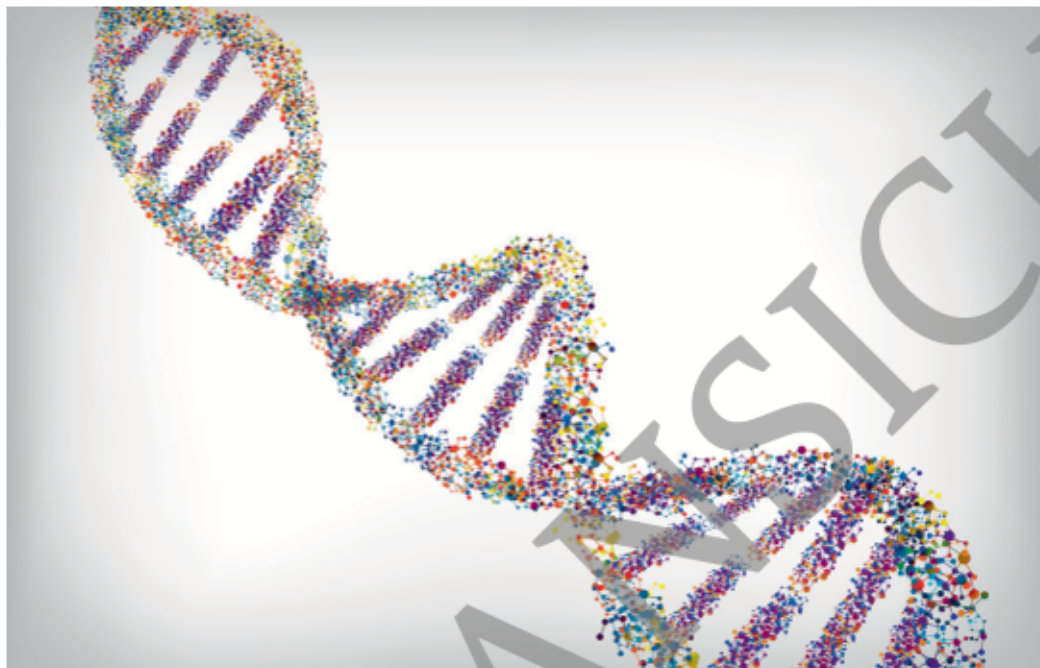
II.B.2.19

Genetik – Molekulargenetik

Aufbau der DNA – Wiederholung und Vertiefung mit innovativen Lernmethoden

Ein Beitrag von Martina Fiedler

Illustrationen von Sylvana Timmer und Julia Lenzmann



© novelysa/iStock/Getty Images Plus

In dieser motivierenden Unterrichtseinheit wiederholen und vertiefen Ihre Schülerinnen und Schüler molekulares Fachwissen zu Aufbau und Struktur der DNA. Mit interaktiven *LearningApps*, einem *Kahoot!*-Quiz und der selbstständigen Anfertigung von Erklärvideos im Legetrickstil erwerben Ihre Lernenden hierbei wichtige Medienkompetenzen.

KOMPETENZPROFIL



Klassenstufe:	10, Sek II
Dauer:	8 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 4)
Kompetenzen:	Die Lernenden 1. beschreiben und skizzieren den Aufbau und die Struktur der DNA und ihrer Bausteine; 2. erklären die Strukturmerkmale der DNA; 3. erklären die Kondensierung der DNA im Zellkern; 4. fertigen ein Erklärvideo im Legetrickstil an.
Thematische Bereiche:	Genetik, DNA, Nukleotid, Chromosom, Gen
Medienkompetenzen:	Suchen, Verarbeiten und Aufbewahren (1); Kommunizieren und Kooperieren (2); Produzieren und Präsentieren (3)

Auf einen Blick

1. Stunde



Thema: Einstieg in das Thema und Lernstandsdiagnose

M 1 **DNA-Spezialist*innen gesucht!**

M 2 **Der Aufbau der DNA – Was wissen Sie schon?**

M 3 **Sind Sie schon DNA-Profi? – Selbsteinschätzung**

Benötigt: Dokumentenkamera oder Beamer/Whiteboard für **M 1**
 ggf. internetfähige Endgeräte für die *LearningApps*

2. Stunde

Kahoot!



Thema: Wiederholende Festigung des Grundwissens zum DNA-Aufbau

M 4 **Wissensquiz zum DNA-Aufbau**

M 5 **Wie ist die DNA aufgebaut? – Wiederholung**

Benötigt: ggf. internetfähige Endgeräte für das *Kahoot*

3./4. Stunde



Thema: Vertiefende Erarbeitung des DNA-Aufbaus

M 6 **DNA – Der Stoff, aus dem die Gene sind**

M 7 **Die DNA – Arbeitsblatt zum Text**

M 8 **Die DNA – Ablauf des Gruppenpuzzles**

M 9 **Tippkarten für M 1 und M 7**

5.-8. Stunde

Thema: Ein Erklärvideo im Legetrickstil erstellen und evaluieren

M 10 **Ein Erklärvideo erstellen – gar nicht so kompliziert!**

M 11 **Bewertungskriterien für das Erklärvideo**

Benötigt: einfarbiges Papier für Symbole oder Skizzen Smartphone oder Tablet mit Kamera
 Filzstifte für die Zeichnungen und Skizzen gut belichteter Raum
 Schere und Klebstift ggf. Stativ oder ähnliches
 weißer DIN-A2-Papierbogen als Hintergrund ggf. Mikrofon bzw. Headset
 ggf. Apps für den Videoschnitt








Lösungen

Die Lösungen zu den Materialien finden Sie ab Seite 27.

Minimalplan

Ausgehend vom Lernstand der Klasse kann bei Zeitmangel die Wiederholung und Vertiefung des Vorwissens in **M 2** ausgelassen oder als vorbereitende Hausaufgabe gegeben werden. Gegebenenfalls kann auch die Wiederholung der Grundlagen für schwächere Lerngruppen (**M 5**) nach dem Wissensquiz entfallen. Je nach Zeit kann die Lerneinheit nach dem Arbeitsblatt bzw. Gruppenpuzzle **M 7** beendet werden, ohne die Ergebnissicherung durch selbst erstellte Erklärvideos. So kann die Unterrichtseinheit beliebig gekürzt oder zusammengestellt werden.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.		
	leichtes Niveau		mittleres Niveau
			schwieriges Niveau
	Zusatzaufgabe		Alternative
			Selbsteinschätzung

Mediathek

Weiterführende Internetseiten

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=d-aXNmOlzPY>
Das ca. 2-minütige Video „Erklärvideo: Wie entsteht ein Erklär-Film?“ des Kanals *SAEK Chemnitz* dient den Lernenden als Vorlage und Anleitung für das selbst erstellte Erklärvideo im Legetrickstil.
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=ngvrE-aDKG8>
In diesem ca. 5-minütigen Video „Mai Thi erklärt die Entdeckung & Aufbau von DNA | Terra X plus“ des Kanals Terra X Plus wird der Prozess der DNA-Isolierung gezeigt, die Entdeckung der DNA thematisiert und der DNA-Aufbau veranschaulicht. Das Video eignet sich gut für den Einstieg und die Wiederholung des Wissens zu unserer Erbinformation.
- ▶ https://www.youtube.com/watch?v=Q7l_qZcJlpQ
Das 6-minütige Video „Grundbegriffe der Genetik“ des Kanals *biologie – simpleclub* kann zur Wiederholung des DNA-Aufbaus und der Verpackung der DNA genutzt werden.

[letzter Abruf: 22.08.2022]

M1 DNA-Spezialist*innen gesucht!

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.FINDE DEINEN TRAUMJOB.de/Jobsuche>. The website header features the logo 'FINDE DEINEN TRAUMJOB' and buttons for 'Registrieren' and 'Anmelden'. Navigation tabs include 'Jobsuche', 'Karriereberatung', 'Lebenslauf', and 'Arbeitgeber'. The main content area displays search results for 'DNA-Spezialist/in' and 'Genetikexpert/in'. A large callout box highlights the 'DNA-Spezialist/in' result with the text: 'DNA-Spezialist/in In Ihrer Nähe. Sind Sie ein/e Spezialist/in für DNA? Dann sind Sie bei uns genau richtig! Wir suchen jemanden, den die DNA genau so begeistert wie uns. Sie sollten sich mit den wichtigsten Fachinformationen rund um die DNA auskennen.'

© RAABE 2022

© Warmworld/iStock/Getty Images Plus (modifiziert)

Welches Wissen wird benötigt, um ein/e DNA-Spezialist/in zu werden?

Was wissen Sie schon über die DNA?




Sind Sie schon DNA-Profi? – Selbsteinschätzung

M 3



Aufgabe

Als DNA-Spezialist/in wird Fachwissen zur Erbinformation benötigt. **Kreuzen Sie an**, wie sicher Sie die folgenden Fragen beantworten können.

			
Wo befindet sich die DNA im Körper/in einem Organismus?			
Welche Aufgabe hat die DNA?			
Woraus besteht ein Chromosom?			
Was sind Gene?			
Woraus besteht ein DNA-Einzelstrang?			
Welche Bestandteile hat ein Nukleotid?			
Wie viele Basen gibt es in der DNA und wie heißen sie?			
Was versteht man unter komplementären Basen?			

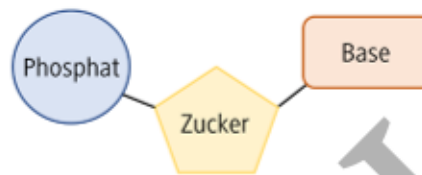
Sie sind sich bei manchen Fragen noch unsicher? Kein Problem, die Inhalte werden in den nächsten Stunden wiederholt und vertieft.

DNA – Der Stoff, aus dem die Gene sind



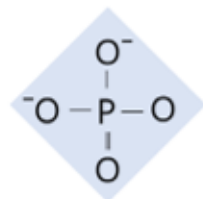
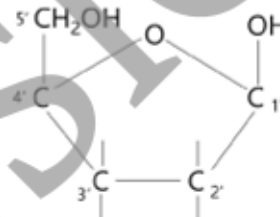
Stammgruppe

Jede eukaryotische Körperzelle besitzt in ihrem Zellkern Chromosomen, auf denen die Erbinformationen liegen. Chromosomen bestehen aus zwei langen fadenförmigen Molekülen, den beiden DNA-Strängen, die in jedem Chromosom spiralig umeinandergewunden sind und so die DNA-Doppelhelix bilden. Die Abkürzung DNA steht für den englischen Begriff *desoxyribonucleic acid* (deutsch: Desoxyribonukleinsäure). Die DNA-Stränge bestehen aus langen Ketten der Grundbausteine der DNA, den Nucleotiden. Nucleotide sind Einheiten aus drei miteinander verbundenen Molekülen: dem Zucker Desoxyribose, einer Phosphatgruppe und einer stickstoffhaltigen Base. Alle Nucleotide eines DNA-Strangs sind miteinander verbunden, sodass ein Nucleotid wie in einer Kette auf das nächste folgt. Die Bestandteile dieser Nucleotide geben der DNA ihren Namen.



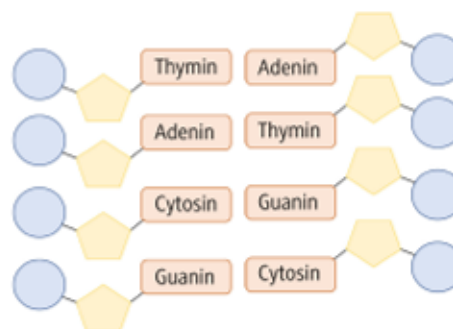
Expertengruppe 1: Die Desoxyribose

Der Zucker eines Nucleotids, die Desoxyribose, ist ein Molekül mit fünf Kohlenstoffatomen, also eine Pentose. Vier dieser Kohlenstoffatome bilden in dem Molekül einen Ring, das 5. C-Atom ragt aus dem Ring heraus. Zur besseren Orientierung sind die Kohlenstoffatome von 1 bis 5 durchnummeriert. Die Besonderheit der Desoxyribose in einem DNA-Nucleotid besteht darin, dass an dem 2'-Kohlenstoffatom das in einer Ribose normalerweise vorhandene Sauerstoffatom fehlt. Desoxy- bedeutet in diesem Zusammenhang also „ohne Sauerstoff an dem 2'-C der Ribose“.



Weiterer Bestandteil eines Nucleotids ist die Phosphatgruppe. Sie ist negativ geladen und begründet so die insgesamt negative Ladung der DNA, weshalb diese als „Säure“ bezeichnet wird. Jede Phosphatgruppe bindet innerhalb desselben Nucleotids an das 5'-Kohlenstoffatom der Desoxyribose, indem eine Esterbindung ausgebildet wird.

Zudem besteht eine Diesterbindung zwischen dem Phosphat des einen Nucleotids und dem 3'-Kohlenstoffatom der Desoxyribose des nächsten Nucleotids. Auf diese Weise werden die Nucleotide miteinander zu einer langen Kette verbunden. Neben Desoxyribose und Phosphatgruppe besteht jedes Nucleotid aus einer der vier Basen Adenin, Guanin, Cytosin und Thymin. Diese binden stets an das 1'-Kohlenstoffatom der Desoxyribose. Damit gibt es insgesamt vier verschiedene Nucleotide in der DNA.



Ein Erklärvideo erstellen – gar nicht so kompliziert!

M 10

Mit selbst erstellten Zeichnungen und Symbolen können Sie die wichtigsten Informationen zum Thema visualisieren. Ein Erklärvideo im Legetrickstil wird meist von oben gefilmt. Die ausgeschnittenen Zeichnungen und Symbole werden auf einem weißen Hintergrund platziert und verschoben, während eine Person die zugehörigen Informationen vorträgt.

Tipp: Nutzen Sie dieses Video als Vorlage: <https://raabe.click/ErklaervideoLegetrick>

Was benötigen wir?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> einfarbiges Papier für Symbole oder Skizzen | <input type="checkbox"/> Smartphone oder Tablet mit Kamera |
| <input type="checkbox"/> Filzstifte für die Zeichnungen und Skizzen | <input type="checkbox"/> Stativ oder ähnliches |
| <input type="checkbox"/> Schere und Klebstift | <input type="checkbox"/> gut belichteter Raum |
| <input type="checkbox"/> weißer DIN-A2-Papierbogen als Hintergrund | <input type="checkbox"/> ggf. Mikrofon bzw. Headset |

Wir erstellen ein Drehbuch und ein Storyboard

Erstellen Sie ein Drehbuch und Storyboard für Ihr Erklärvideo. Hierfür können Sie die Vorlage nutzen. Die erste Spalte gibt die Szene an. In die zweite Spalte tragen Sie ein, was auf dem Blatt Papier passiert, also welche Elemente wie eingeschoben werden. In der dritten Spalte notieren Sie den Wortlaut des Textes, welcher während des Filmes gesprochen wird. Wenn Sie während dieser eher kopflastigen Drehbucharbeit mit dem Gestalten der grafischen Elemente beginnen, fällt es leichter, Bilder und Text aufeinander abzustimmen und Ihre Ideen auszutauschen.

Tipp: Sie können das Drehbuch auch digital verfassen, so können Änderungen einfacher eingearbeitet werden.

Die Dreharbeiten

Verteilen Sie die folgenden Rollen in Ihrem Team:

- **Erzähler/in:** liest die Texte gestaltend/mit Betonungen
- **Filmer/in:** verantwortlich für Einstellungen, Kamerabedienung, Kamerabefestigung etc.
- **Grafiker/in:** ordnet Elemente an, verschiebt, räumt ab

Das sollten Sie beachten:

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Sprache/Ton: • kurze, einfache Sätze verwenden • notwendige Fachbegriffe verwenden • klar, deutlich (nicht zu schnell) sprechen • Soundeffekte/Musik nur bei konkreter Wirkabsicht verwenden | <ul style="list-style-type: none"> • Bilder: • Bilder in der Reihenfolge bereitlegen • angesprochene Elemente des Bildes mit einem Pfeil oder Kreis markieren • Bilder sollten nicht zu klein und gut erkennbar sein • Bilder nicht mit Elementen überladen |
|--|--|

Zusätzliche Tipps und Tricks für das Erklärvideo

Kostenlose, lizenzfreie Icons:

- <https://icon-icons.com/de/>
- <https://de.freepik.com/>
- <https://pixabay.com/de/>

Apps für den Videoschnitt:

- iOS: iMovie, Kinemaster
- Android: Powerdirector

