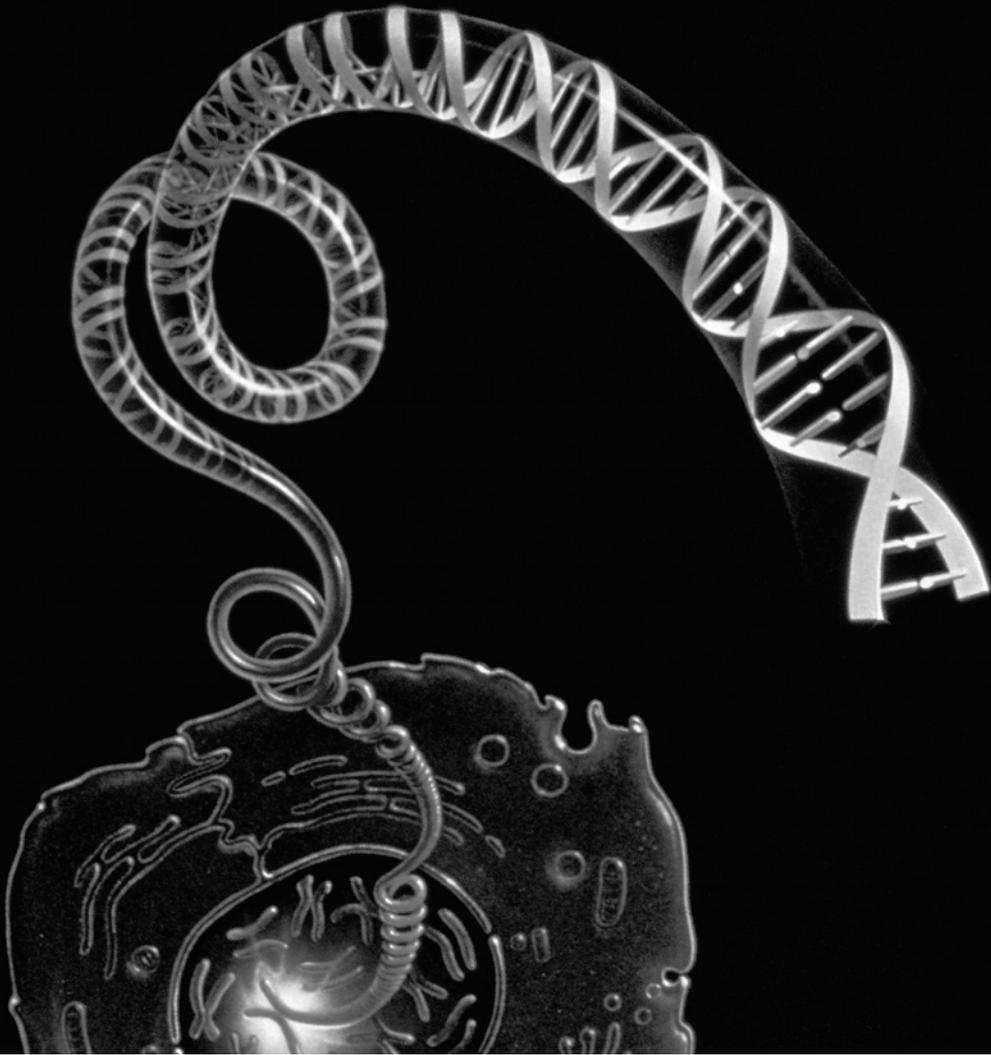


**FWU – Schule und Unterricht**

**DVD** 46 02322  
VIDEO



# **Grundlagen der Genetik**

FWU –  
das Medieninstitut  
der Länder



## **Lernziele**

*Abläufe in der Replikation, Mitose und Meiose kennen lernen und deren Bedeutung für Wachstum und Vermehrung verstehen; Rekombination als wichtiges Merkmal der sexuellen Fortpflanzung begreifen; Auswirkungen von Meiosefehlern kennen lernen; grundlegende Kenntnisse zum Aufbau der DNA und der Chromosomen erwerben; die Erstellung eines Karyogramms kennen lernen; den Weg vom Gen zum Merkmal nachvollziehen können*

## **Vorkenntnisse**

*Grundlegende Kenntnisse über den Aufbau von Zellen sind hilfreich.*

## **Zur Bedienung**

Nach dem Einlesevorgang startet die DVD automatisch. Es erscheinen der Vorspann und dann das Hauptmenü. Der Vorspann kann mit der **Skip-Taste** auf der Fernbedienung oder durch einen Mausklick in das Fenster der DVD-Player-Software (am PC) übersprungen werden.

Mit den **Pfeiltasten** auf der Fernbedienung des DVD-Players können Sie alle Punkte des Hauptmenüs anwählen und das gewählte Menü dann mit **Enter** starten.

Nun befinden Sie sich in einem Menü Ihrer Wahl. Hier navigieren Sie wieder mit den **Pfeiltasten**. Ist ein Film oder eine Filmsequenz angewählt, starten Sie mit **Enter** den Film. Ist ein Bild oder eine Grafik angewählt, erscheint nach Drücken der **Enter**-Taste das Bild bzw. die Grafik. Auch die Buttons am unteren Bildschirmrand steuern Sie mit den **Pfeiltasten** an und rufen Sie mit **Enter** auf. Der Button „**Menü**“ führt Sie stets zum nächsten übergeordneten Menü zurück. Viele Bildschirmtafeln bieten den Button „**Info ein**“, über den Sie Zusatzinformation in das Bild einblenden können. Der Button „**Info aus**“ blendet diese Informa-

tion wieder aus. Stehen Ihnen innerhalb eines Menüs mehrere Bilder/Grafiken zur Auswahl, können Sie mit den Buttons „**<**“ und „**>**“ zwischen diesen Bildern/Grafiken vor- und zurückblättern.

Aus einem laufenden Film oder einer laufenden Sequenz kommen Sie mit der Taste „**Menü**“ der Fernbedienung wieder in das übergeordnete Menü zurück.

## **Arbeitsmaterial**

Auf der DVD stehen Ihnen Arbeitsblätter (mit Lösungsvorschlägen) und Vorschläge zum Einsatz im Unterricht zur Verfügung. Außerdem finden Sie dort die Begleithefte zu folgenden Filmen: 4202517 Kern- und Zellteilung; 4202516 Reifeteilung; 4202522 Vom Gen zum Protein; 4202332 Darstellung menschlicher Chromosomen aus Blut.

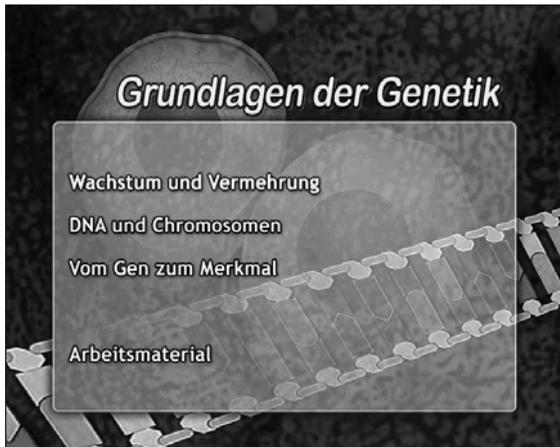
Um die Arbeitsmaterialien zu sichten und auszudrucken, legen Sie die DVD in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein und öffnen Sie im Windows-Explorer den Ordner „Arbeitsmaterial“. Hier finden Sie die Datei „Inhaltsverzeichnis.pdf“, die die Startseite öffnet. Über diese können Sie bequem alle Arbeitsmaterialien (Arbeitsblätter, Unterrichtsvorschläge, Begleithefte, Programmstruktur, Weitere Medien, Links) aufrufen. Am unteren Rand der aufgerufenen Seiten finden Sie die Buttons „Inhaltsverzeichnis“ (verlinkt zum Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Kapitels), „Startseite“ (verlinkt zur Startseite der Arbeitsmaterialien) und „Erste Seite“ (verlinkt zur ersten Seite des Textes), die Ihnen das Navigieren erleichtern. Die Buttons erscheinen nicht im Ausdruck.

Um die PDF-Dateien lesen zu können, benötigen Sie den Acrobat Reader. Sie können den Acrobat Reader installieren, indem Sie im Ordner „Arbeitsmaterial“ den Ordner „Acrobatreader“ öffnen und dort auf die Datei „rp500deu.exe“ doppelklicken.

Die „Liesmich“-Datei im Ordner „Acrobat-reader“ klärt Sie über die Installations- und Lizenzbedingungen des Acrobat Readers auf.

## Zum Inhalt

### Hauptmenü



Das Hauptmenü führt zu den drei Themenschwerpunkten „**Wachstum und Vermehrung**“, „**DNA und Chromosomen**“ und „**Vom Gen zum Merkmal**“.

Bei Anwahl von „Arbeitsmaterial“ erscheint eine Anleitung, wie die Arbeitsmaterialien gesichtet und ausgedruckt werden können.

### Menü „Wachstum und Vermehrung“



**Sequenz „Zellteilung“:** Die Sequenz gibt einen ersten Überblick über das Vorkommen

und die Notwendigkeit der Zellteilung in der Natur.

**Sequenz „Mitose“:** Die Phasen der Mitose werden in mikroskopischen Aufnahmen und einer übersichtlichen, schematischen Darstellung veranschaulicht. Es wird erklärt, dass die Chromosomenzahl konstant bleibt und die Erbanlagen identisch weitergegeben werden.

**Bilderreihe „Die Mitosestadien“:** Es werden die einzelnen Phasen gezeigt (Prophase, Prometaphase, Metaphase, Anaphase, Telophase, Interphase) und mithilfe kurzer Info-Texte erläutert.

**Sequenz „Replikation“:** Nach einer kurzen Beschreibung des DNA- und des Chromosomenaufbaus ist in dieser Sequenz der Ablauf der Replikation als Animation zu sehen. Dabei werden die Aufgaben der Enzyme Helikase, Polymerase und Ligase ebenso vorgestellt wie die unterschiedlichen Vorgänge an Leit- und Folgestrang. **Bilderreihe „Die Replikationsschritte“:** Die wichtigsten Schritte (Auftrennung der Stränge, Primer-Anlagerung, Synthese eines neuen Doppelstrangs, Austausch der Primer durch DNA-Nukleotide, fertige Tochterstränge) werden hier noch einmal gezeigt und mit kurzen Info-Texten beschrieben.

### Untermenü „Meiose“



**Sequenz „Befruchtung und Meiose“:** Die Phasen der ersten und zweiten Reifeteilung werden in mikroskopischen Aufnahmen und in einer schematischen Darstellung erläutert. Es wird erklärt, dass die Keimzellenbildung in den Eierstöcken bzw. Hoden stattfindet und dass die Keimzellen einen einfachen Chromosomensatz besitzen, der durch die Vorgänge in der Meiose zustande kommt. Durch die Verschmelzung der Vorkerne bei der Befruchtung entsteht eine diploide Zygote.

**Bilderreihe „Die Meiosestadien“:** Es werden die einzelnen Schritte der Meiose gezeigt und mit kurzen Info-Texten erläutert.

**Sequenz „Keimzellenbildung und Rekombination“:** Es werden die Unterschiede zwischen der Spermien- und Eizellenbildung dargelegt und der Unterschied zu Körperzellen mit den Begriffen „haploid“ und „diploid“ erklärt. Außerdem werden die verschiedenen Möglichkeiten zur Rekombination des Erbguts (Crossing over, Verteilung der Chromosomen in der Meiose, Verschmelzung von Ei- und Samenzelle) vorgestellt und erläutert. Am Ende werden die Bedeutung der Meiose für die Neukombination der Erbanlagen und die Reduktion des diploiden Chromosomensatzes hervorgehoben.

**Bilderreihe „Rekombinationsmechanismen“:** Die Bilder zeigen die wichtigsten Rekombinationsmechanismen. Info-Texte erläutern die Abbildungen.

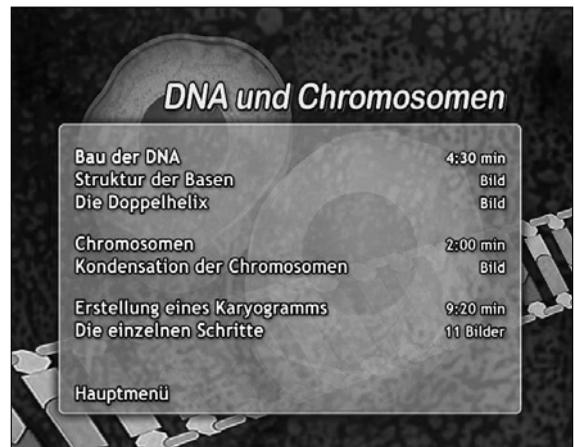
### **Meiosefehler**

**Bilder „Trisomie 21 (Down-Syndrom)“:** Entstehung und Merkmale

**Bild „Klinefelter-Syndrom“:** Entstehung und Merkmale

**Bild „Turner-Syndrom“:** Entstehung und Merkmale

## **Menü „DNA und Chromosomen“**



**Sequenz „Bau der DNA“:** Der molekulare Aufbau der DNA wird mit einigen Fachbegriffen (Nukleotide, Desoxyribonukleinsäure, Phosphatgruppe, Basen) durch eine animierte Sequenz anschaulich erklärt. Dabei wird auch auf die Paarung der Basen durch Ausbildung von Wasserstoffbrücken eingegangen.

**Bild „Struktur der Basen“:** Strukturformeln der vier DNA-Basen

**Bild „Die Doppelhelix“:** Aufbau des DNA-Doppelstrangs

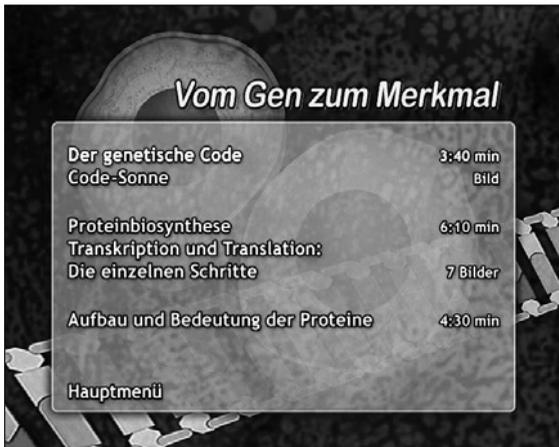
**Sequenz „Chromosomen“:** Wie faltet sich die Doppelhelix zu einem Chromosom? Es werden die einzelnen Schritte der Faltung in dicht gepackte Strukturen vorgestellt.

**Bild „Kondensation der Chromosomen“:** Dieses Bild gibt nochmals eine Übersicht über die Faltungen der DNA zur Chromosomenstruktur.

**Film „Erstellung eines Karyogramms“:** Dieser Film zeigt das Vorgehen von der Blutentnahme bis zum fertigen Karyogramm im Labor. Animationen machen dabei die mit bloßem Auge nicht sichtbaren Abläufe deutlich.

**Bilderreihe „Die einzelnen Schritte“:** Die Erstellung eines Karyogramms wird nochmals Schritt für Schritt erklärt.

## Menü „Vom Gen zum Merkmal“



*Sequenz „Der genetische Code“:* In dieser Sequenz wird der genetische Code durch eine Animation veranschaulicht. Dabei werden die Begriffe Gen, Basentriplett und Protein definiert.

*Bild „Code-Sonne“:* Mithilfe der Code-Sonne können den Basentriplets des genetischen Codes die entsprechenden Aminosäuren zugeordnet werden.

*Sequenz „Proteinbiosynthese“:* Die Sequenz zeigt einen Überblick über Transkription und Translation. Dabei werden unter anderem die Aufgaben von mRNA, tRNA und Ribosomen erläutert.

*Bilderreihe „Transkription und Translation: Die einzelnen Schritte“:* Zusammenfassung der Abläufe durch Standbilder und Info-Texte.

*Sequenz „Aufbau und Bedeutung der Proteine“:* Es werden verschiedene Aufgaben der Proteine im menschlichen Körper vorgestellt. Außerdem werden der molekulare Aufbau der Aminosäuren und die Entstehung von Dipeptiden erklärt. Darüber hinaus werden die Begriffe Primär-, Sekundär- und Tertiärstruktur erläutert.

## Verwendung im Unterricht

Im Biologieunterricht der Realschule kann die DVD bei der Behandlung des Lehrplanabschnitts „Grundlagen der Vererbung“ eingesetzt werden. Die Filmsequenzen bieten ausführliche und anschauliche Erklärungen zu den lehrplanrelevanten Themen (Mitose, Meiose, Bau der DNA, Chromosomen, Zusammenhang zwischen Gen und Merkmal). Die Arbeitsmaterialien ermöglichen eine Wiederholung und Vertiefung des Erlernten.

Im Gymnasium wird die Genetik erstmals ausführlich in der 9./10. Klasse behandelt. Die DVD deckt die zentralen Themen des Lehrplanabschnitts „Grundlagen der Genetik/ Molekulare Genetik“ ab. In den Grund- und Leistungskursen Biologie beschäftigen sich die Schüler ein zweites Mal ausführlich mit dem Themenbereich Genetik. Hier eignet sich die DVD zur Wiederholung der Grundlagen. V. a. die Bilderserien mit Info-Texten ermöglichen ein zügiges Rekapitulieren der zentralen Aussagen der Genetik.

### *Einsatzmöglichkeiten der DVD*

Die Inhalte der DVD können im Unterricht vom Lehrer an den passenden Stellen präsentiert werden. Den Schülern kann im Computerraum jedoch auch die Möglichkeit gegeben werden, selbst oder in Gruppen die verschiedenen Themen zu bearbeiten. Folgende Fragen können helfen, die zentralen Aussagen zu erkennen:

### **Fragen zum Kapitel „Wachstum und Vermehrung“**

- Warum teilen sich Zellen? Aus welchen Phasen besteht die Mitose? Was bedeutet Replikation?
- Warum haben Geschlechtszellen nur einen einfachen Chromosomensatz? Wie erhal-

ten sie diesen einfachen Chromosomensatz? Was versteht man unter den Begriffen „haploid“ und „diploid“? Warum gibt es zwei Reifeteilungen? Welche Unterschiede fallen dir auf, wenn du Mitose und Meiose vergleichst?

- Wie viele und welche Zellen entstehen bei der Eizellenbildung? Was ist „Crossing over“? Welche anderen Möglichkeiten zur Rekombination der Erbinformation gibt es?
- Was ist eine Trisomie? Wie kann sie zustande kommen? Ist die Trisomie 21 erblich? Warum kommen Monosomien so selten vor?

### **Fragen zum Kapitel „DNA und Chromosomen“**

- Aus welchen Bestandteilen ist die DNA aufgebaut?
- Was ist ein Chromosom? Wie ist es aufgebaut?
- Was versteht man unter einem Karyogramm? Welche Zellen werden für seine Erstellung meist verwendet? In welcher Phase der Mitose befinden sich diese Zellen? Was kann man an einem Karyogramm ablesen?

### **Fragen zum Kapitel „Vom Gen zum Merkmal“**

- Wo ist in der DNA die Information gespeichert? Wie viele Buchstaben hat der genetische Code? Wozu wird eine Code-Sonne verwendet?
- Warum muss von der DNA eine Kopie erstellt werden, um Proteine synthetisieren zu können? Nenne einen Unterschied zwischen DNA und mRNA. Welche Aufgabe haben Ribosomen, welche die tRNA?
- Welche Funktionen können Proteine im menschlichen Körper haben? Wie heißt die Bindung zwischen zwei Aminosäuren?

Was ist der Unterschied zwischen einem Polypeptid und einem Protein? Welche Arten der Sekundärstrukturen gibt es?

Zur Ergebnissicherung können Arbeitsblätter zu den entsprechenden Themen am Ende der Stunde oder als Hausaufgabe ausgefüllt werden.

### **Unterrichtsvorschlag zur Versuchsanleitung „Schülerexperiment“**

Das Experiment zur Isolierung von DNA aus Pflanzenzellen kann in der Schule ohne großen Aufwand durchgeführt werden. Die Anleitung finden Sie beim Arbeitsmaterial im ROM-Teil.

Mit diesem Versuch sollte gleich zu Beginn der Unterrichtsstunde begonnen werden. Jede Gruppe erhält die benötigten Materialien und arbeitet bis zu Schritt 2.

In den 15 Minuten Wartezeit, in denen der Versuchsansatz erhitzt wird, kann die Sequenz „Bau der DNA“ gezeigt werden. Die Schüler erfahren, welche Bedeutung und welchen molekularen Aufbau dieser „schleimige Faden“ hat, den sie isolieren. Nach Abschluss des Versuches kann mithilfe der Sequenz „Chromosomen“ und des Bildes „Kondensation der Chromosomen“ die Frage beantwortet werden, wie ein solch großes Molekül im Zellkern Platz findet. Am Schluss kann das Arbeitsblatt „Der Aufbau der DNA“ ausgeteilt werden.

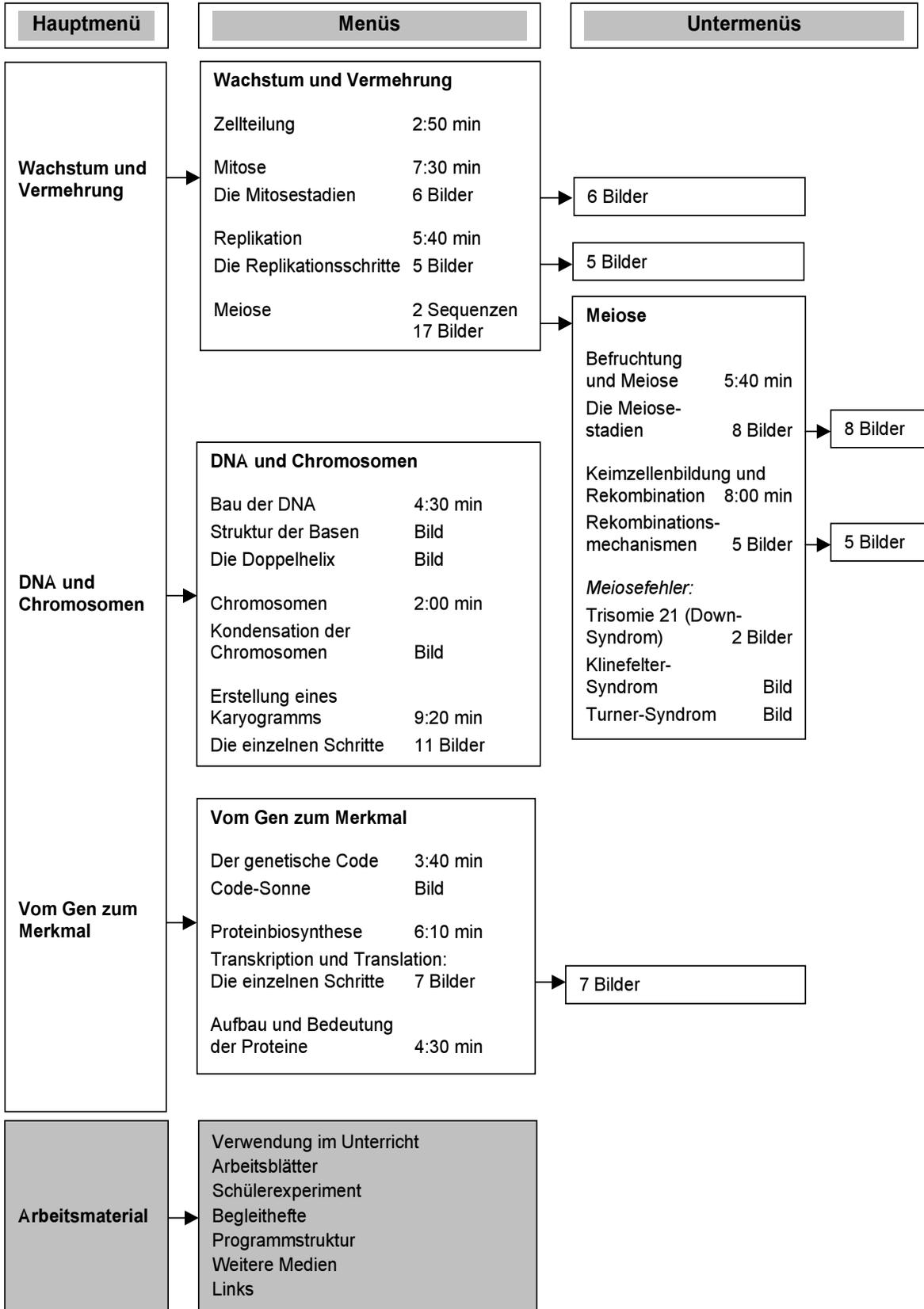
### **Technische Informationen**

Die FWU-DVDs laufen - unter entsprechenden technischen Voraussetzungen - in einem Netzwerk.

Die FWU-DVDs laufen auf PC und MAC.

# Programmstruktur

## 46 02322 Didaktische FWU-DVD „Grundlagen der Genetik“



## **Weitere Medien**

42/46 10515 Der genetische Fingerabdruck.

VHS/DVD 19 min

46 02291 Biomoleküle. Didaktische FWU-DVD

112 min

42 02655 Gene und Patente? VHS 15 min

42 31686 Leben außer Kontrolle. VHS 95 min

46 32396 Leben außer Kontrolle. DVD 170 min

66 31530 Die Zelle: Kern des Lebens:

Vom Gen zum Protein. CD-ROM

66 00450 Biologie 1 - Zelluläre Phänomene.

CD-ROM

**Produktion und Herausgabe**

FWU Institut für Film und Bild, 2005

**Grundlagen der Genetik (DVD)****DVD Herstellung**

mastering studio münchen

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, 2005

**Konzept und Realisation**

Michael Süß

**Fotos und Grafiken**

Gundula Meyer-Eppler

snag-Multimedia, München

Michael Süß

Magdalena Markowski

FWU-Archiv

IFA-Bilderteam

**Begleitheft und Arbeitsblätter**

Eva Maria Marquart, Michael Süß

**Fachberatung**

Sonja Riedel

**Pädagogischer Referent im FWU**

Michael Süß

**Kern- und Zellteilung. Arbeitsvideo / 3 Kurzfilme (VHS 42 02517)****Reifeteilung. Arbeitsvideo / 2 Kurzfilme (VHS 42 02516)****Produktion und Herausgabe**

FWU Institut für Film und Bild, Grünwald und

Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart, 2000

**Buch und Regie**

Ulrich Berner

**Vom Gen zum Protein. Arbeitsvideo / 3 Kurzfilme (VHS 42 02522)****Bearbeitete Fassung und Herausgabe**

FWU Institut für Film und Bild, 2000

**Produktion**

Rod Rees, im Auftrag von VEA,

Video Education Australasia

**Buch und Regie**

Rod Rees

**Darstellung menschlicher Chromosomen aus Blut (VHS 42 02332)****Produktion und Realisation**

FWU Institut für Film und Bild, Grünwald 1975

**Buch**

Dr. Karl Daumer

**Regie**

Karl Koch/FWU

**Verleih** durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen, Medienzentren

**Verkauf** durch FWU Institut für Film und Bild, Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öv zulässig

© 2005

FWU Institut für Film und Bild

in Wissenschaft und Unterricht

gemeinnützige GmbH

Geiseltalsteig

Bavariafilmplatz 3

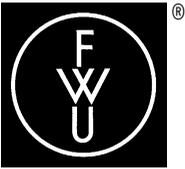
D-82031 Grünwald

Telefon (0 89) 64 97-1

Telefax (0 89) 64 97-240

E-Mail [info@fwu.de](mailto:info@fwu.de)

Internet <http://www.fwu.de>



FWU Institut für Film und Bild  
in Wissenschaft und Unterricht  
gemeinnützige GmbH  
Geiseltalstraße  
Bavariafilmplatz 3  
D-82031 Grünwald  
Telefon (0 89) 64 97-1  
Telefax (0 89) 64 97-240  
E-Mail [info@fwu.de](mailto:info@fwu.de)  
Internet <http://www.fwu.de>

**zentrale Sammelnummern für  
unseren Vertrieb:**

**Telefon (0 89) 64 97-4 44**  
**Telefax (0 89) 64 97-2 40**  
**E-Mail [vertrieb@fwu.de](mailto:vertrieb@fwu.de)**

Laufzeit: 58 min  
11 Sequenzen  
10 Menüs  
50 Bilder  
Sprache: deutsch  
DVD-ROM-Teil:  
Unterrichtsmaterialien

**Systemvoraussetzungen  
bei Nutzung am PC**

DVD-Laufwerk und DVD-  
Player-Software,  
empfohlen ab Windows 98

Alle Urheber- und  
Leistungsschutzrechte  
vorbehalten.  
Nicht erlaubte/genehmigte  
Nutzungen werden zivil- und/oder  
strafrechtlich verfolgt.

**Freigegeben  
o.A. gemäß  
§ 7 JÖSchG  
FSK**

**FWU - Schule und Unterricht**

**DVD** 46 02322  
**VIDEO**

**Grundlagen der Genetik**

Der Bauplan eines jeden Lebewesens liegt verschlüsselt in seinem Erbgut. Diese Didaktische FWU-DVD gibt einen Überblick über die wichtigsten Aspekte der molekularen Genetik. Anhand von Animationen und Mikroskopaufnahmen werden zellbiologische Aspekte des Wachstums und der Vermehrung erläutert, so z. B. die Vorgänge der Mitose und der Meiose. Mithilfe von Filmsequenzen, Fotos und Infotexten werden der Aufbau der DNA und der Chromosomen, der genetische Code und die Erstellung eines Karyogramms anschaulich vermittelt. Darüber hinaus wird der Weg vom Gen zum Merkmal erklärt (Proteinbiosynthese) und auf den Aufbau und die Bedeutung von Proteinen eingegangen.

**Schlagwörter**

Genetik, DNA, DNS, Chromosom, Doppelhelix, Karyogramm, genetischer Code, Gen, Proteinbiosynthese, Proteine, Aminosäuren, Transkription, Translation, mRNA, tRNA, Ribosom, Fortpflanzung, Zellteilung, Mitose, Replikation, Polymerase, Befruchtung, Meiose, Keimzellenbildung, Eizelle, Spermium, Rekombination, Crossing over, Down-Syndrom, Trisomie 21, Klinefelter-Syndrom, Turner-Syndrom

**Biologie**

Allgemeine Biologie • Biologische Forschung, biologische Arbeitsmethoden, Genetik, Biochemie, Zellenlehre  
Menschenkunde • Fortpflanzung und Entwicklung, Genetik, Evolution  
Gesundheit • Behinderung

Allgemeinbildende Schule (8-13)  
Erwachsenenbildung