

Biomoleküle

Lernziele

Einsicht in die Bedeutung der Biomoleküle in der Natur; Kenntnis von Bau und räumlicher Struktur der wichtigsten Biomoleküle; Einblick in die grundlegenden chemischen Reaktionen von Biomolekülen.

Vorkenntnisse

Je nach Themengebiet sind alle oder einige der im Folgenden aufgeführten Vorkenntnisse für das Verständnis der Filme notwendig:

Kenntnis der Struktur und Molekülgeometrie gesättigter und ungesättigter Kohlenwasserstoffe. Grundkenntnisse über die Stoffgruppen der Alkohole, Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren. Grundkenntnisse zu chemischen Reaktionen aus dem Bereich der organischen Chemie. Grundlagen des Säure- und Basen-Begriffs (nach Brönsted); Kenntnisse verschiedener funktioneller Gruppen, wie Carboxy-, Amino- und Methyl-Gruppen sowie von möglichen Bindungsarten zwischen den Molekülen (Wasserstoffbrücken, Van-der-Waals-Kräfte, elektrostatische Anziehung).

Für einige Kurzfilme zu den Kohlenhydraten (Sekundarbereich 2) sollten die optische Aktivität und die Fischer-Projektion der D- und L-Konfiguration bekannt sein.

Zur Bedienung

Nach dem Einlesevorgang startet die DVD automatisch. Es erscheinen der Vorspann und dann das Hauptmenü. Der Vorspann kann mit der **Skip-Taste** an 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 Filmse-

quenz 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. Manche Bildschirmtafeln bieten den Button **„Info ein“**, über den Sie Zusatzinformation in das Bild einblenden können. Der Button **„Info aus“** blendet diese Information 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: 42 02661 Kohlenhydrate: Monosaccharide; 42 02662 Kohlenhydrate: Disaccharide und Polysaccharide; 42 02894 Fette; 42 02950 Proteine. 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 auf-

gerufenen Seiten finden Sie die Buttons „Inhaltsverzeichnis“ (verlinkt zum Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Kapitels), „Startseite“ (verlinkt zur Startseite der Arbeitsmaterialien) und „Erste Seite“ (verlinkt zur 1. 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 „Acrobatreader“ klärt Sie über die Installations- und Lizenzbedingungen des Acrobat Readers auf.

Inhalt

Zum Inhalt der einzelnen Menüs

Sie finden in diesem Begleitheft und im ROM-Teil die Programmstruktur der DVD, die einen Überblick über den Aufbau der DVD bietet und an der Sie sich beim Navigieren durch die Menüebenen orientieren können.

Filmteile der Arbeitsvideos werden im Folgenden als *Kurzfilm*, ein Ausschnitt aus einem Kurzfilm als *Sequenz* bezeichnet. Bei allen Bildern/Grafiken können Info-Texte eingeblendet werden.

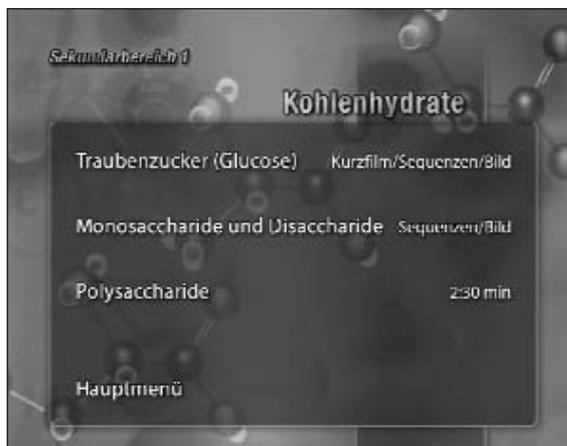
Hauptmenü

Das Hauptmenü führt zu den Themengebieten **Kohlenhydrate** (für Sekundarbereich 1 bzw. Sekundarbereich 2), **Proteine** und **Fette** sowie zu einer kleinen Übersicht zum Thema **Biomembran**. Bei Anwahl von **Arbeitsmaterial** erscheint die Anleitung, wie die Arbeitsmaterialien gesichtet und ausgedruckt werden können.



Menü „Kohlenhydrate (Sekundarbereich 1)“

Kurzfilme, Sequenzen und Info-Texte wurden für Jahrgangsstufe 9 und 10 konzipiert. Monosaccharide und Disaccharide werden in einer räumlichen Darstellung präsentiert, die sich an der Fischer-Projektion bzw. an den perspektivischen Haworth-Projektionsformeln orientiert.



Traubenzucker (Glucose):

Kurzfilm „Traubenzucker (Glucose)“: Glucose, ein Produkt der Fotosynthese, wird in der Fischer-Projektion vorgestellt. Es wird zum räumlichen Bau der Ringform übergeleitet; der Ringschluss wird detailgenau visualisiert, α - und β -Form der Glucose werden verglichen.

Sequenz „Offene Form“: Die offene Form der Glucose wird vorgestellt.

Sequenz „Reaktion zur Ringform“: Der

Ringschluss zur α - und β -Glucose wird visualisiert.

Standbild „Vergleich von α - und β -Form“: Vergleichende Darstellung von α - und β -Form.

Monosaccharide und Disaccharide:

Sequenz „Fruchtzucker (Fructose)“: Von der offenen Form der Fructose in der Fischer-Projektion wird zum räumlichen Bau der Ringform übergeleitet und der Ringschluss zur α - und zur β -Form nachvollzogen.

Standbild „Ribose und Desoxyribose“: Der Info-Text weist die beiden Pentosen als Bausteine von DNS und RNS aus.

Sequenz „Malzzucker (Maltose)“: Zwei Glucosemoleküle verbinden sich zu Maltose. Der Wechsel von der α -Form über die Ringöffnung in die β -Form wird verdeutlicht.

Sequenz „Rohrzucker (Saccharose)“: Ein Glucosemolekül verbindet sich mit einem Fructosemolekül zu Saccharose.

Polysaccharide:

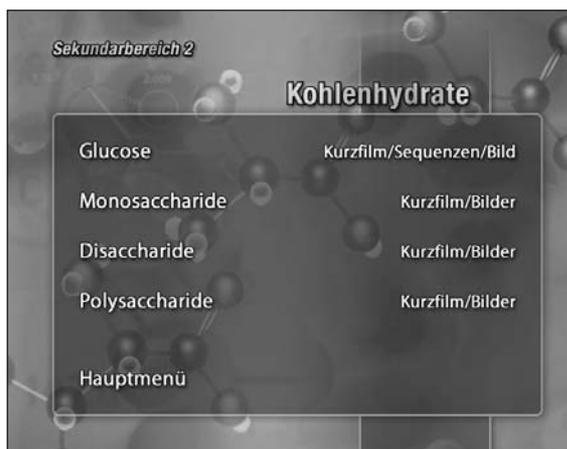
Im Kurzfilm werden die aus Traubenzucker aufgebauten Polymere Stärke, Glykogen und Cellulose vorgestellt.

Menü „Kohlenhydrate (Sekundarbereich 2)“

Kurzfilme, Sequenzen und Info-Texte wurden für Jahrgangsstufe 11 bis 13 konzipiert. Monosaccharide und Disaccharide werden in einer räumlichen Darstellung präsentiert, die sich an der Fischer-Projektion bzw. an den perspektivischen Haworth-Projektionsformeln orientiert.

Glucose:

Kurzfilm „Glucose: Bau, Chiralität, Anomere“: Nach dem Aufbau von Glucose aus den Atomen wird die offene Form der



Glucose in der Fischer-Projektion vorgestellt. Dabei wird auf die D-, L-Nomenklatur eingegangen. Es wird zum räumlichen Bau der Ringform übergeleitet und der Ringschluss im Detail genau visualisiert. Die Anomere der Glucose werden verglichen.

Sequenz „Offene Form“: Die offene Form der Glucose wird vorgestellt.

Sequenz „Reaktion zur Ringform“: Der Ringschluss zur α - und β -Glucose wird dargestellt.

Standbild „Vergleich von α - und β -Form“: Vergleichende Darstellung von α - und β -Form.

Monosaccharide:

Kurzfilm „Monosaccharide“: Der Bau des Fructosemoleküls wird in der Fischer-Projektion erläutert, wobei auf die D-, L-Nomenklatur eingegangen wird. Es wird zum räumlichen Bau der Ringform übergeleitet und der Ringschluss detailgenau visualisiert. Die Anomere der Fructose werden vorgestellt, Glucose und Fructose miteinander verglichen. Die Pentosen Ribose, Ribulose und Desoxyribose werden vorgestellt.

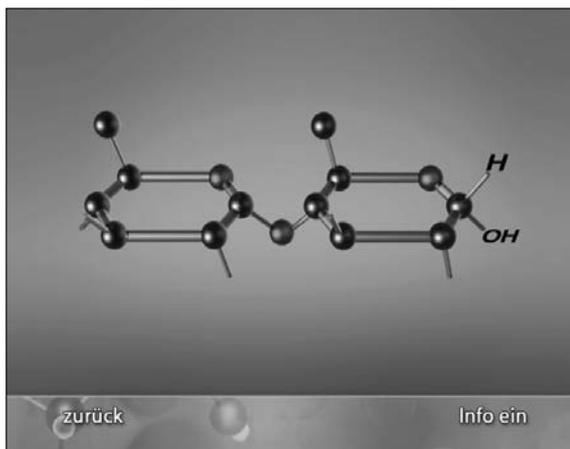
Standbilder: „Glucose und Fructose“ und „Fructose: α - und β -Form“

Standbild „Ribose und Desoxyribose“: Der Info-Text weist die beiden Pentosen als Bausteine von RNS und DNS aus.

Disaccharide:

Kurzfilm „Disaccharide“: Zwei Glucosemoleküle verbinden sich α -1,4-glykosidisch zu Maltose, der Wechsel von der α -Form über die Ringöffnung in die β -Form wird verdeutlicht. Zwei Glucosemoleküle verbinden sich β -1,4-glykosidisch zu Cellobiose. Ein Glucosemolekül verbindet sich mit einem Fructosemolekül 1,2-glykosidisch zu Saccharose.

Standbilder: „Maltose“, „Saccharose“, „Cellobiose“



Polysaccharide:

Kurzfilm „Polysaccharide“: Natürliche Stärke ist ein Gemisch aus Amylose und Amylopektin. Bei der Amylose sind die Glucosemoleküle α -1,4-glykosidisch, bei den Verzweigungen von Amylopektin α -1,6-glykosidisch verbunden. Auf die Speicherung von Glucose in Form von Glykogen im menschlichen und tierischen Körper wird eingegangen. Cellulose, in der die Glucosebausteine β -1,4-glykosidisch verbunden sind, wird vorgestellt.

Standbilder: „Stärke“, „Glykogen“, „Cellulose“

Menü „Proteine (Sekundarstufe 1 und 2)“

Alle Materialien können sowohl im Sekundarbereich 1 (Jahrgangsstufe 9 und 10) als auch im Sekundarbereich 2 eingesetzt werden. Der Kurzfilm „Proteine in der

Natur“ kann schon ab Jahrgangsstufe 7 Verwendung finden.

Proteine in der Natur:

Es werden verschiedene Aufgaben der Proteine in der Natur vorgestellt: Sie sind die Bausteine von Haaren, Federn, Schnäbeln und Krallen und wesentlich am Aufbau von Zellen beteiligt. Sie dienen der Informationsvermittlung, als Enzyme, beim Transport von Stoffen und bei der Bekämpfung von Krankheitserregern. Der Bau von Proteinen aus Aminosäuren wird in stark vereinfachter Form visualisiert.

Aminosäuren und Primärstruktur:

Kurzfilm „Von der Aminosäure zum Dipeptid“: Der allgemeine Bau einer Aminosäure wird erklärt, die Reaktion zweier Aminosäuren zu einem Dipeptid wird dargestellt, und der Übergang zum Polypeptid und zum Protein wird angedeutet.

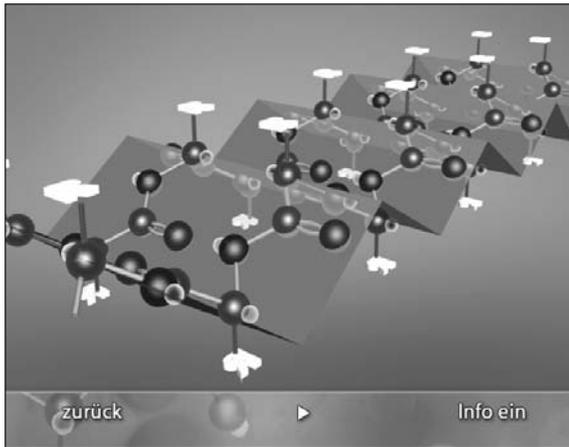
Kurzfilm „Verschiedene Aminosäuren und die Primärstruktur“: Der Begriff Primärstruktur wird geklärt. Es werden als Vertreter von Aminosäuren mit hydrophoben Seitengruppen Glycin, Alanin, Valin und Phenylalanin, als Aminosäuren mit hydrophilen Seitengruppen Serin, Asparaginsäure und Lysin vorgestellt. Die Möglichkeit, dass zwei Cystinmoleküle sich über eine Disulfid-Brücke verbinden können, wird demonstriert.

Standbilder: „Bau einer Aminosäure“, „Peptidbindung“, „Primärstruktur“, „Hydrophobe Aminosäuren“ und „Hydrophile Aminosäuren“

Sekundär- und Tertiärstruktur:

Kurzfilm „Sekundär- und Tertiärstruktur“: Faltblatt- und Helix-Struktur werden vorgestellt. Anziehungskräfte, die die Tertiärstruktur stabilisieren, sind Wasserstoffbrücken, Anziehungskräfte zwischen ge-

gensätzlich geladenen Seitenketten Van-der-Waals-Kräfte und Disulfid-Brücken.
Standbilder: „Faltblatt-Struktur“, „Helix-Struktur“ und vier Standbilder „Anziehungskräfte“



Quartärstruktur:

Führt direkt zu einer Abbildung von Hämoglobin mit Info-Text.

Menü „Fette (Sekundarstufe 1 und 2)“

Alle Materialien können sowohl im Sekundarbereich 1 (Jahrgangsstufe 9 und 10) als auch im Sekundarbereich 2 eingesetzt werden. Der Kurzfilm „Fette in der Natur“ kann schon ab Jahrgangsstufe 7 Verwendung finden.

Fette in der Natur:

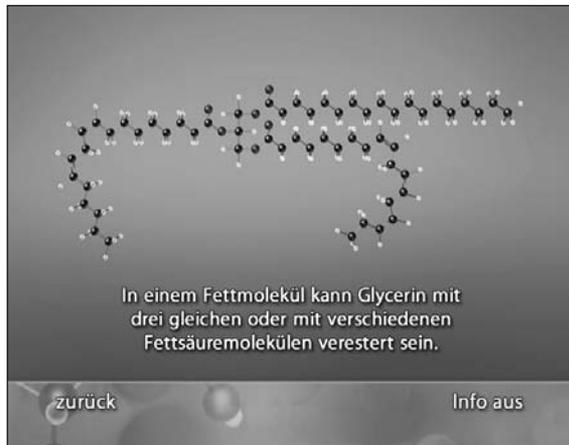
Es werden die verschiedenen Funktionen der Fette, wie z. B. Nährstoff- und Energiespeicher, Wärmeisolation, Stoßdämpfer, Baustein von Zellmembranen und Trägerstoff für bestimmte Vitamine, vorgestellt.

Glycerin und Fettsäuren:

Kurzfilm „Glycerin und Fettsäuren“: Fettmoleküle sind aus Glycerin und drei Fettsäuren aufgebaut. Zunächst wird aus dem Gesamtmolekül das Glycerin (Propan-1,2,3-triol) hervorgehoben. Der Aufbau von Fettsäuren wird erläutert, die Carboxy-Gruppe wird als funktionelle Gruppe der

organischen Säuren vorgestellt. Als Vertreter der gesättigten Fettsäuren werden Stearin- und Palmitinsäure, als Vertreter der ungesättigten Fettsäuren Öl-, Linol- und Linolensäure gezeigt.

Standbilder: „Glycerin“, „Gesättigte Fettsäuren“ (Stearin- und Palmitinsäure), „Ungesättigte Fettsäuren“ (Linolensäure), „Bau eines Fettmoleküls“



Kondensation und Hydrolyse:

Die chemischen Reaktionen werden in vereinfachter Form visualisiert.

Feste und flüssige Fette:

Kurzfilm „Feste und flüssige Fette“: In tierischen Fetten findet man vorwiegend gesättigte Fettsäuren. Eine Animation zeigt, wie sich die geradlinigen Kohlenwasserstoffketten von Tristearinmolekülen eng zu einer kristallinen Struktur zusammenlagern können. Die meisten pflanzlichen Fette sind flüssig. Eine Animation verdeutlicht, dass Fettsäuren, die durch die cis-Konfiguration an den Doppelbindungen gewinkelt sind, die Ausbildung eines geordneten Gitters verhindern.

Standbild „Feste Fette“: Stark vereinfachte Darstellung von Fettmolekülen mit gesättigten Fettsäuren in einer regelmäßigen, dichten Packung.

Standbild „Flüssige Fette“: Stark vereinfachte Darstellung von Fettmolekülen mit

ungesättigten Fettsäuren in einer unregelmäßigen, lockeren Packung.

Standbilder: „Tierische Fette“ (Rind) und „Pflanzliche Fette“ (Flachs-Blüte)

Wachse und Phospholipide:

Kurzfilm „Wachse“: Bienen benötigen Wachs zum Bau der Waben. Die Veresterung einer Fettsäure mit einem einwertigen Alkohol wird gezeigt.

Kurzfilm „Phospholipide“: Phospholipide sind die Grundbausteine von Zellmembranen. Als Beispiel wird der Bau von Phosphatidyl-Cholin (Lecithin) als Kugel-Stäbchen-Modell und in stark vereinfachter Form erklärt. Die Ausbildung von Micellen und Biomembranen wird erläutert.

Standbild „Wachs“: Fettsäureester

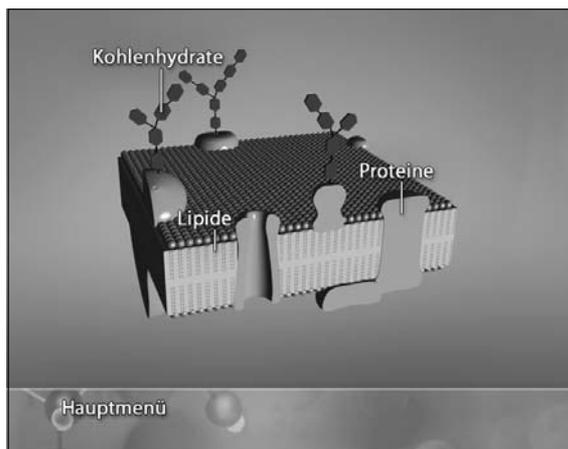
Standbild „Phospholipide“: Phospholipid als Kugel-Stäbchen-Modell und in stark vereinfachter Form als Vergleich der Darstellungsformen.

Standbild „Micell“: Querschnitt

Standbild „Membran“: Phospholipid-Doppelschicht

Menü „Biomembran“

Die Beschriftungen der Kohlenhydrat-, Protein- und Lipid-Bausteine der Biomembran sind aktiv und führen zu Info-Texten.



Zur Verwendung

Im ROM-Teil der DVD finden Sie ergänzendes Arbeitsmaterial sowie vielfältige Anregungen und Hinweise zum Einsatz im Biologie- und im Chemie-Unterricht.

Technische Informationen

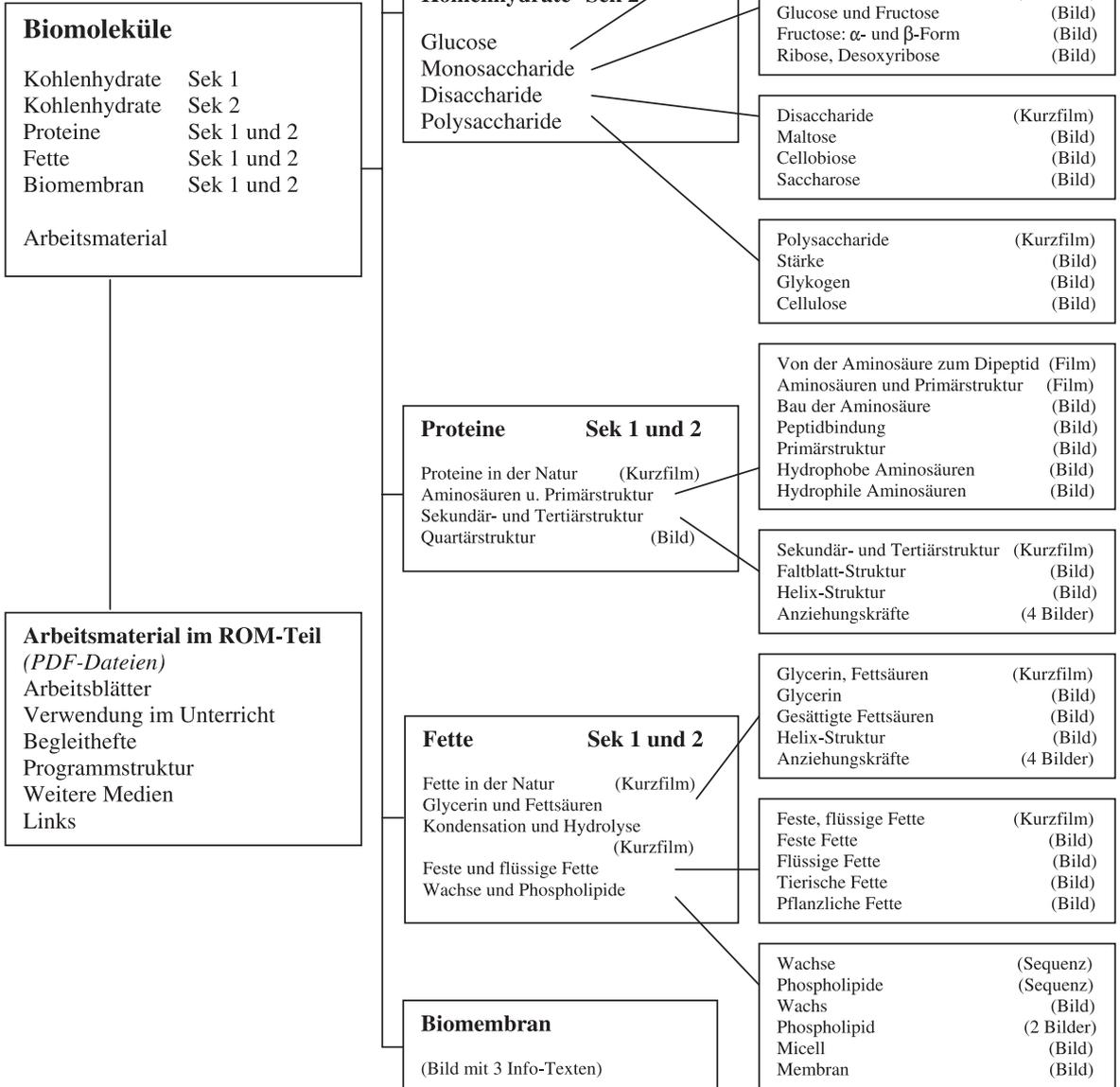
Die FWU-DVDs laufen - unter entsprechenden technischen Voraussetzungen - in einem Netzwerk.

Die FWU-DVDs laufen auf PC und MAC.

Didaktische FWU-DVD Biomoleküle

46 02291

Programmstruktur



Menüebene 1 (Hauptmenü)

Menüebene 2

Menüebene 3

Produktion und Herausgabe

FWU Institut für Film und Bild, 2004

Biomoleküle (DVD)**DVD-Herstellung**

mastering studio münchen

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild, 2004

Konzept und Realisation

Karin Lohwasser

Grafik

snag-Multimedia, München

Begleitheft und Arbeitsblätter

Karin Lohwasser

Pädagogische Referenten im FWU

Dr. Gabriele Thielmann, Karin Lohwasser

Kohlenhydrate: Monosaccharide.

Arbeitsvideo / 4 Kurzfilme (42 02661)

Kohlenhydrate: Disaccharide und Polysaccharide. Arbeitsvideo / 2 Kurzfilme (42 02662)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2001 und 2002

Buch und Realisation

Dr. Christine Fischer

Fette. Arbeitsvideo / 4 Kurzfilme (42 02894)

Proteine. Arbeitsvideo / 4 Kurzfilme (42 02950)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2003 und 2004

Buch und Realisation

Karin Lohwasser

Verleih durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen, Medienzentren

Verkauf durch FWU Institut für Film und Bild, Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2004

FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht
gemeinnützige GmbH

Geiseltasteig

Bavariafilmplatz 3

D-82031 Grünwald

Telefon (0 89) 64 97-1

Telefax (0 89) 64 97-240

E-Mail 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 97-300
E-Mail 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

Laufzeit: 115 min
23 Sequenzen
16 Menüs
38 Bilder
Sprache: deutsch
DVD-ROM-Teil:
Unterrichtsmaterialien

**Systemvoraussetzungen
bei Nutzung am PC**
DVD-Laufwerk und
DVD-Player-Software,
empfohlen ab WIN 98

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

**LEHR-
Programm
gemäß
§ 14 JuSchG**

FWU - Schule und Unterricht

DVD 46 02291
VIDEO

Biomoleküle

Die DVD bietet umfangreiches Material für den Einstieg in die Chemie der Biomoleküle. Moderne Animationen verdeutlichen in Kurzfilmen und Sequenzen den Aufbau, die räumliche Struktur und die wichtigsten chemischen Reaktionen von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten. Realszenen binden die Lerninhalte in die Erfahrungswelt der Schüler ein und betonen die Bedeutung dieser Biomoleküle in der Natur. Bilder mit Info-Texten geben die Möglichkeit zur Wiederholung und Vertiefung. Die Inhalte sind zum Teil für den Sekundarbereich 1 und Sekundarbereich 2 differenziert aufgearbeitet. Im ROM-Teil steht Arbeitsmaterial (Arbeitsblätter, Vorschläge für den Einsatz im Unterricht, Programmstruktur, Begleithefte) zur Verfügung.

Schlagwörter

Traubenzucker, Glucose, Fructose, Maltose, Cellobiose, Saccharose, Stärke, Amylose, Amylopektin, Glykogen, Cellulose, Monosaccharid, Disaccharid, Polysaccharid, Eiweiß, Protein, Primärstruktur, Sekundärstruktur, Tertiärstruktur, Aminosäure, Peptidbindung, Dipeptid, Polypeptid, Kondensation, Glycin, Alanin, Valin, Phenylalanin, Serin, Asparaginsäure, Lysin, Cystein, Cystin, Faltblatt-Struktur, Helix-Struktur, Ribonuclease, Fett, Öl, Triglycerid, Fettsäure, Glycerin, Kondensation, Hydrolyse, Biomembran

Chemie

Organische Chemie • Stoffe mit funktionellen Gruppen • Polymere Stoffe, Naturstoffe • Reaktionsmechanismen
Biochemie • Molekulare Grundlagen der Organismen

Biologie

Allgemeine Biologie • Biochemie

Allgemeinbildende Schule (9-13)
Erwachsenenbildung