

# ZELLE II



## Sekundarstufe II

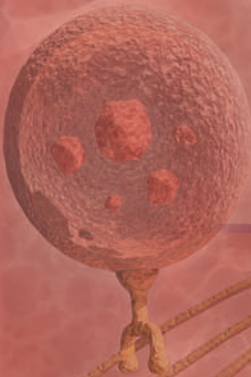
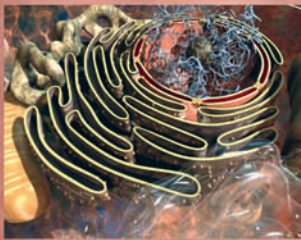
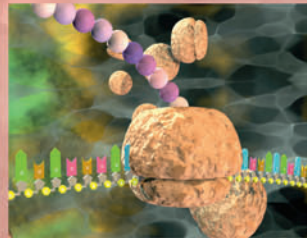
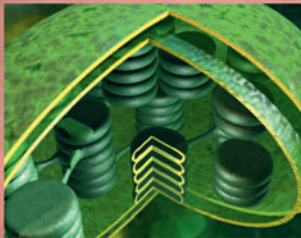
Online-  
Lernumgebung



**Test  
Center**

auf [www.gida.de](http://www.gida.de)

**FILM**+SOFTWARE  
3D



Zellorganellen mit Doppelmembran  
Zellorganellen mit einfacher Membran  
Zellorganellen ohne Membran  
Zellwand



Biologie



# Inhalt und Einsatz im Unterricht

## "Zelle II" (Biologie Sek. II)

Diese DVD behandelt das Unterrichtsthema **"Zelle" für die Sekundarstufe II.**

**Das DVD-Hauptmenü** bietet folgende 4 Filme zur Auswahl:

Zellorganellen mit Doppelmembran	11:30 min
Zellorganellen mit einfacher Membran	9:10 min
Zellorganellen ohne Membran	5:20 min
Zellwand	4:10 min

(+ Grafikmenü mit 15 Farbgrafiken)

Sehr aufwändig-impresive 3D-Computeranimationen zeigen den Aufbau von zwei "durchschnittlichen", eukaryotischen Zelltypen auf Sek-II. Niveau:

Die pflanzliche und die tierische Zelle.

Die Inhalte der Filme sind altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet. In Weiterführung unserer Sek.I-DVD "Zelle I" zeigen die Filme nun ausführlich all die Zellstrukturen und Zellorganellen, die sonst nur mit dem Elektronenmikroskop sichtbar zu machen wären.

Die 3D-Computeranimationen sind filmisch eingebettet in eine unterhaltsame kleine Rahmenhandlung: Die Filme begleiten den Architekturstudenten und "Hobbybiologen" Markus bei seinen Lichtmikroskop-gestützten Zellforschungen im heimischen Keller-Labor. Und obwohl der Markus mit seinem Lichtmikroskop die o.g. Zellstrukturen eigentlich nicht sehen kann, ist er doch ständig über "3D-Verstärkung" auch auf Molekülebene mit dabei. Diese Sequenzen sind "Markus-typisch" nicht unbedingt ernst gemeint oder gar wissenschaftlich korrekt – sie dienen als humoristisch-unterhaltsame Brücken und dramaturgische Filmklammern.

Die Filme sind in beliebiger Reihenfolge einsetzbar. Sie bieten z.T. Querbezüge, bauen aber inhaltlich nicht aufeinander auf.

**Ergänzend zu den o.g. 4 Filmen** finden Sie auf dieser DVD:

- **15 Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren (in den Grafik-Menüs)
- **12 ausdrucksbare pdf-Arbeitsblätter**, jeweils in Schüler- und in Lehrerfassung (im DVD-ROM-Bereich)

**Im GIDA-"Testcenter"** (auf [www.gida.de](http://www.gida.de))

finden Sie auch zu dieser DVD "Zelle II" interaktive und selbstausswertende Tests zur Bearbeitung am PC. Diese Tests können Sie online bearbeiten oder auch lokal auf Ihren Rechner downloaden, abspeichern und offline bearbeiten, ausdrucken etc.

## Begleitmaterial (pdf) auf dieser DVD

Über den "Windows-Explorer" Ihres Windows-Betriebssystems können Sie die Dateistruktur der DVD einsehen. Sie finden dort u.a. den Ordner "DVD-ROM". In diesem Ordner befindet sich u.a. die Datei

### start.html

Wenn Sie diese Datei doppelklicken, öffnet Ihr Standard-Browser mit einem Menü, das Ihnen noch einmal alle Filme und auch das gesamte Begleitmaterial der DVD zur Auswahl anbietet (PDF-Dateien von Arbeitsblättern, Grafiken und DVD-Begleitheft, Internetlink zum GIDA-TEST-CENTER, etc.).

Durch einfaches Anklicken der gewünschten Begleitmaterial-Datei öffnet sich automatisch der Adobe Reader mit dem entsprechenden Inhalt (sofern Sie den Adobe Reader auf Ihrem Rechner installiert haben).

Die Arbeitsblätter liegen jeweils in Schülerfassung und in Lehrerfassung (mit eingetragenen Lösungen) vor. Sie ermöglichen Lernerfolgskontrollen bezüglich der Kerninhalte der DVD und sind direkt am Rechner elektronisch ausfüllbar. Über die Druckfunktion des Adobe Reader können Sie aber auch einzelne oder alle Arbeitsblätter für Ihren Unterricht vervielfältigen.

---

**Fachberatung** bei der inhaltlichen Konzeption und Gestaltung dieser DVD:

Frau Erika Doenhardt-Klein, Oberstudienrätin  
(Biologie, Chemie und Physik, Lehrbefähigung Sek.I + II)

---

## Inhaltsverzeichnis

Seite:

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm

4

### Die Filme

Zellorganellen mit Doppelmembran

5

Zellorganellen mit einfacher Membran

7

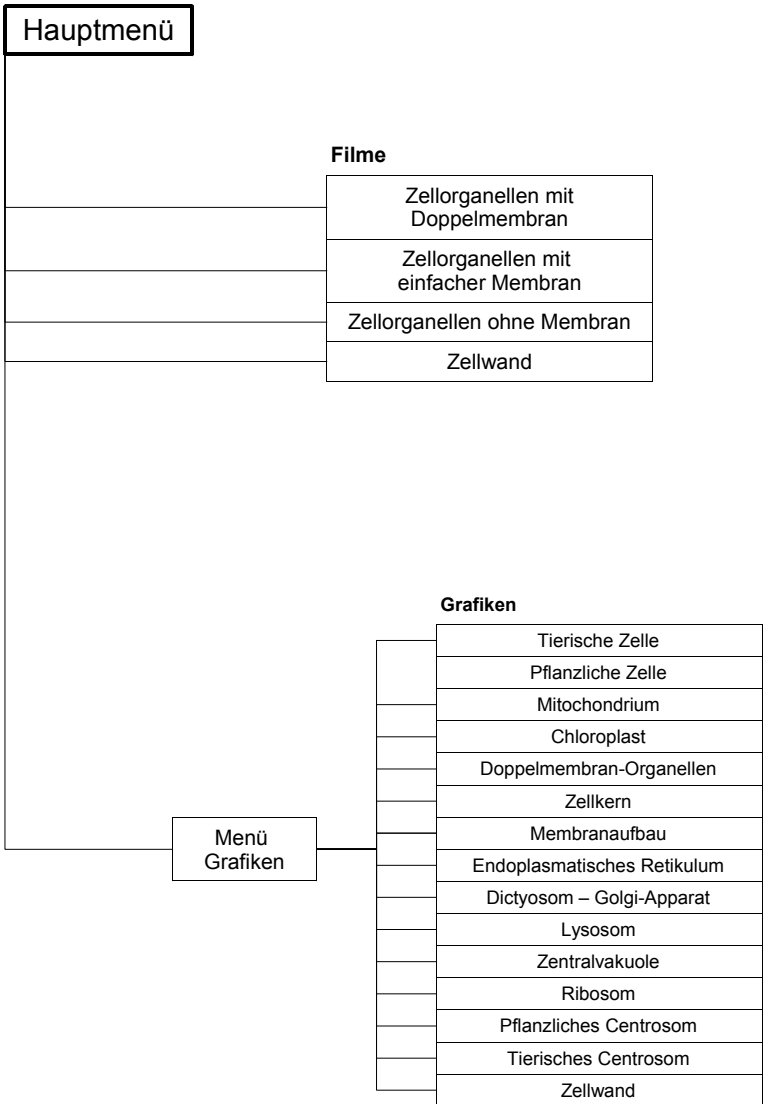
Zellorganellen ohne Membran

9

Zellwand

11

# DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



# Zellorganellen mit Doppelmembran

Laufzeit: 11:30 min, 2011

## Lernziele:

- Aufbau und Funktion der drei Zellorganellen mit Doppelmembran näher kennenlernen: Zellkern, Mitochondrien und Chloroplasten;
- Die Endosymbionten-Theorie kennenlernen und einordnen können.

## Inhalt:

Der Film stellt einleitend den Protagonisten der DVD vor: Markus, Architekturstudent und Hobbybiologe, erkundet am Lichtmikroskop und mit filmischer "3D-Unterstützung" im Hobbykeller die pflanzliche und tierische Zellwelt.



Abbildung 1: Der Markus in seinem Biologie-Hobbykeller

Dann greift der Film die von der DVD "Zelle I" schon bekannten 3D-Zellmodelle der pflanzlichen und der tierischen Zelle wieder auf. Thema dieses ersten Films sind die Zellorganellen, die mit einer doppelten Membran gegen das Cytoplasma abgegrenzt sind. Zunächst in der tierischen Zelle der Zellkern als Kommandozentrale mit DNA-Chromatingerüst, Kernlamina, Kernplasma und Kernkörperchen (Nucleolus, die Herstellung von r-RNA wird kurz skizziert).

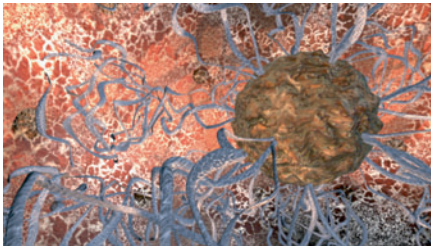


Abbildung 2: Innenansicht Zellkern



Als zweites Zellorganell mit Doppelmembran in einer tierischen Zelle wird ein Mitochondrium als "Kraftwerk" der Zelle vorgestellt, der energie-liefernde Prozess der Dissimilation wird kurz skizziert.

Abbildung 3: Mitochondrium

Dann wechselt die Darstellung zu einer pflanzlichen Zelle, in der das dritte Organell mit Doppelmembran zu finden ist: Ein Chloroplast, Ort der Photosynthese. Auch dieser Prozess der Energiegewinnung aus dem Sonnenlicht und des Nährstoffaufbaus wird skizziert.

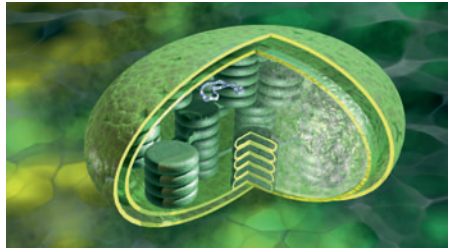


Abbildung 4: Chloroplast

Abschließend fragt der Film nach dem Grund für die doppelte Membran der drei Organellen: Während die Doppelmembran des Zellkerns als große Ausstülpung des ER (Endoplasmatisches Retikulum) relativ leicht erklärbar ist, liegt die Sache bei Mitochondrien und Chloroplasten gänzlich anders. Der Film erläutert dann in groben Zügen die sogenannte "Endosymbionten-Theorie".

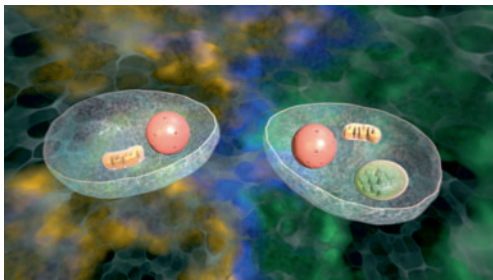


Abbildung 5: Endosymbionten-Theorie

\* \* \*

# Zellorganellen mit einfacher Membran

Laufzeit: 9:10 min, 2011

## Lernziele:

- Aufbau und Funktion der Zellorganellen mit einfacher Membran am Beispiel der tierischen Zelle näher kennenlernen: Raves und glattes ER (Endoplasmatisches Retikulum), Golgi-Apparat, Lysosomen;
- Zentrale Vakuole der pflanzlichen Zelle.

## Inhalt:

Der Film setzt die Reise durch den vielfach strukturierten Zellkosmos fort und zeigt am Beispiel unserer tierischen "3D-Modellzelle" einige Zellorganellen mit einfacher Membran. Generell kann man wohl sagen, dass diese Organellen vornehmlich die Aufgabe haben, in der Zelle die vielfältigen Kompartimente abzugrenzen. In diesen Kompartimenten finden dann die unterschiedlichsten Stoffproduktionen und -umwandlungen statt. Es werden Stoffe transportiert, Nahrung zu nutzbaren Nährstoffen abgebaut und Vorratsstoffe gespeichert.

Die Reise beginnt in Zellkernnähe am rauen ER, das mit Ribosomen besetzt ist, die zelleigene Proteine für die unterschiedlichsten Zwecke herstellen.

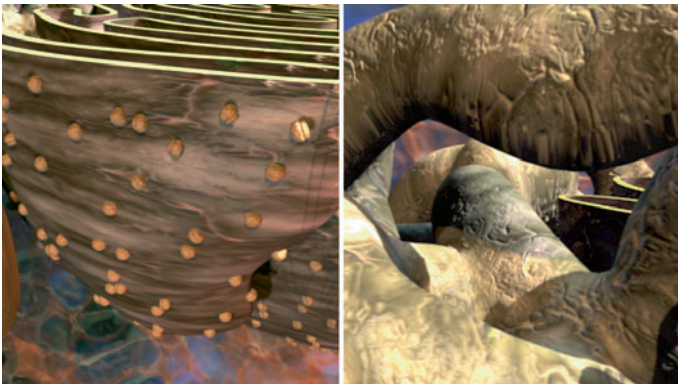


Abbildung 6: Raves und glattes endoplasmatisches Retikulum (ER)

Im membranösen Schlauch- und Taschensystem (Zisternen) des glatten ER werden zelleigene und zellfremde Stoffe verarbeitet, auf- und abgebaut. So finden wir z.B. in den Membranen des glatten ER der Leber spezielle Enzymkomplexe, die Glukose zu Glykogen aufbauen. Andere sorgen für den Rückbau von Glykogen zu Glukose, beide stabilisieren den Blutzuckerspiegel.

Der Film zeichnet nun im Detail und in einer übersichtlichen Zusammenfassung eine Art zellinterner Transportkette:

Vesikel mit Inhaltsstoffen (z.B. Proteine, Enzyme) werden im ER produziert und dann von sich abschnürenden Vesikeln durch das Cytoplasma zur Empfangsseite (cis-Seite) eines Dictyosomen-Stapels transportiert (vielteiliger "Golgi-Apparat" der Zelle).



Abbildung 7: Dictyosom (Golgi-Apparat)

Im Zisternensystem des Golgi-Apparates werden die Stoffe weiterverarbeitet und schließlich auf die Versandseite (trans-Seite) dieses Membranstapels weitergereicht.

Dort schnüren sich dann wieder Vesikel ab, die diese Stoffe dann u.a. zur Zellmembran bringen und in den Blutkreislauf ausschütten (z.B. Hormone).

Oder es werden sogenannte Lysosomen abgeschnürt, ein eigener Zellorganelltyp, der zur Verdauung von Nährstoffen benötigte Enzyme transportiert.

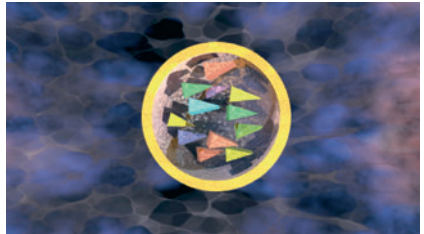


Abbildung 8: Lysosom voller Enzyme

Zu guter Letzt wechselt die Darstellung wieder zur pflanzlichen Zelle und stellt die Zentralvakuole als großes Speicherorganell vor.

In der Vakuole werden während des ganzen Zellebens Abfallstoffe, aber auch Reserve- und Farbstoffe ebenso wie zelleigene Giftstoffe zur Schädlingsabwehr gesammelt.

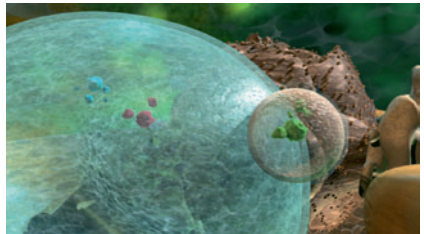


Abbildung 9: Zentral-(Zellsaft-)Vakuole

\* \* \*

# Zellorganellen ohne Membran

Laufzeit: 5:20 min, 2011

## Lernziele:

- Aufbau und Funktion der Zellorganellen ohne Membran am Beispiel der pflanzlichen Zelle näher kennenlernen: Ribosomen, Centrosom und Mikrotubuli;
- Am Beispiel der tierischen Zelle weitere Organellen kennenlernen: Centriolen, Cytoskelett mit diversen Filamenten.

## Inhalt:

Der Film schildert, nunmehr wieder am Beispiel einer pflanzlichen Zelle, den groben Aufbau und die Funktion der wesentlichen Zellorganellen ohne Membran. An erster Stelle stehen die Ribosomen, deren Aufgabe der Proteinsynthese (im Cytoplasma oder an der ER-Membran) noch einmal kurz genannt wird.

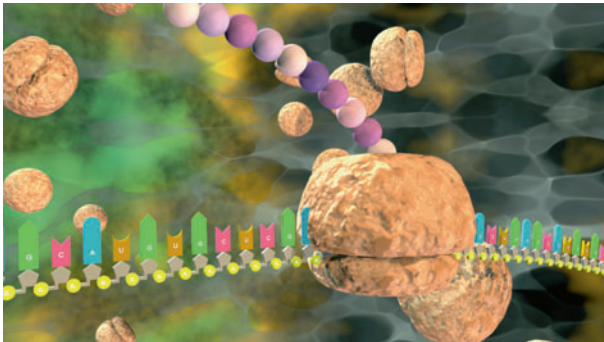


Abbildung 10: Ribosomen synthetisieren Proteine

Das nächste Organell ist das Centrosom, es spielt u.a. bei "mechanischen" Transporten eine große Rolle. So z.B. bei der Herstellung von Mikrotubuli-Strängen, die während der Zellteilung (Mitose) die Chromosomen in ihre beiden Hälften auseinander ziehen. Diese Mikrotubuli-Stränge nennen wir auch Spindelapparat.

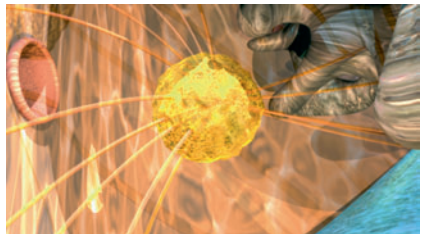
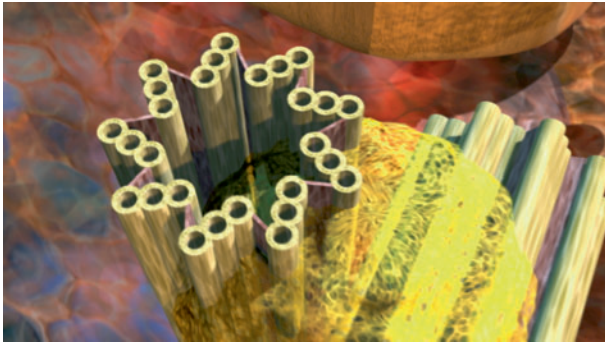


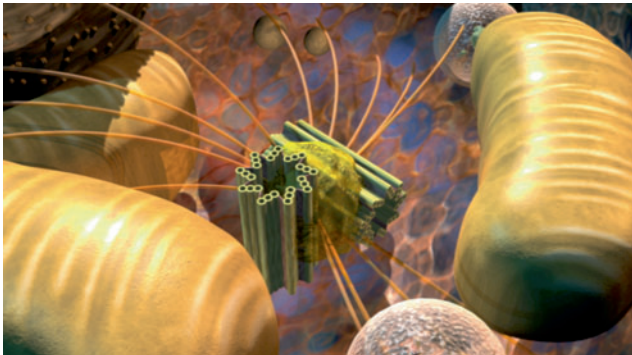
Abbildung 11: Centrosom mit Mikrotubuli

Das Beispiel "Centrosom" bietet den Übergang der Schilderung zur tierischen Modellzelle: Auch sie enthält ein Centrosom, das aber aus zwei Centriolen als Untereinheiten besteht.



*Abbildung 12: Centriolen der tierischen Zelle*

Die Centriolen sind nach jüngstem Stand der Forschung wesentlich an der Ausbildung des Cytoskeletts beteiligt. Diverse Intermediär- und Mikrofilamente wirken an der weiteren "Verspannung" und Stabilisierung der tierischen Zelle mit, die mit diesem Skelett die formgebende Zellwand der pflanzlichen Zelle ersetzt.



*Abbildung 13: Cytoskelett gibt der tierischen Zelle Form und Halt*

\*\*\*

# Zellwand

Laufzeit: 4:10 min, 2011

## Lernziele:

- Die Zellwand als pflanzliche Alternative zum tierischen Cytoskelett erkennen;
- Die Entstehung und Entwicklung der Zellwand nachvollziehen können.

## Inhalt:

Der Film zeigt in einer sehr anschaulichen und kleinschrittigen Animationsfolge die Entstehung, das Wachstum und die Verholzung der pflanzlichen Zellwand.

Alles beginnt mit der Teilung einer jungen Zelle, deren Tochterzellen noch keine Zellwand haben. Lediglich ihre Zellmembranen sind durch eine dünne Pektinschicht, Mittellamelle genannt, miteinander verklebt.

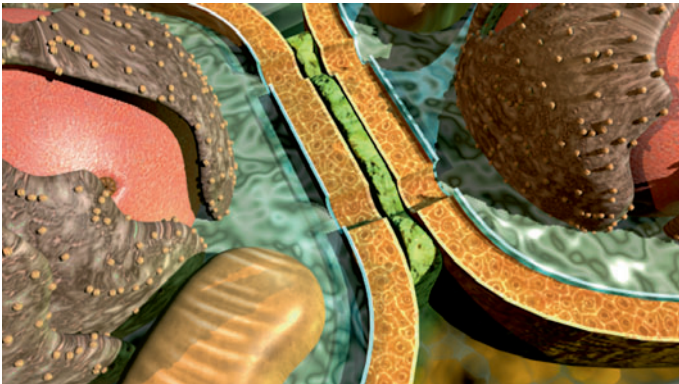


Abbildung 14: Zellwand: Mittellamelle, Primär- und Sekundärwand

Mit ihrem Wachstum bildet jede Zelle (mit ihrem eigenen Stoffwechsel) innen an dieser Mittellamelle genannten Pektinschicht sukzessive die Primärwand aus, eine Schicht aus Proteinen und Polysacchariden, in die Zellulosefasern locker eingestreut sind.

Auf dieser Primärwand bildet die Zelle allmählich die sog. Sekundärwand, die aus verbundstoffartig, kreuzweise übereinanderliegenden Zellulosefaser-schichten besteht. Diese dreilagige Sandwich-Bauweise verleiht der voll ausgebildeten Zellwand eine hohe Druck- und Zugfestigkeit. Die Biegefähigkeit der jungen Zellwand geht dabei allerdings verloren.

\* \* \*



GIDA Gesellschaft für Information  
und Darstellung mbH  
Feld 25  
51519 Odenthal

Tel. +49-(0)2174-7846-0  
Fax +49-(0)2174-7846-25  
info@gida.de  
www.gida.de

