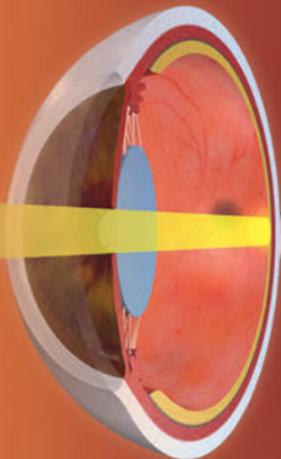


Auge & optischer Sinn I

real **3D**

Sekundarstufe I, Klassen 5-9



Online-
Lernumgebung



**Test
Center**

auf www.gida.de

Film  Software

6 interaktive
3D-Modelle

- Aufbau des Auges
- Wie wir sehen
- Aufbau der Netzhaut
- Akkommodation und Adaptation
- Sehfehler und Korrektur

 +10 Filmmodule

... für PC & Whiteboard

The ActivClassroom
by PROMETHEAN

Select



SMART™

SMART Board
application

Standard



Biologie



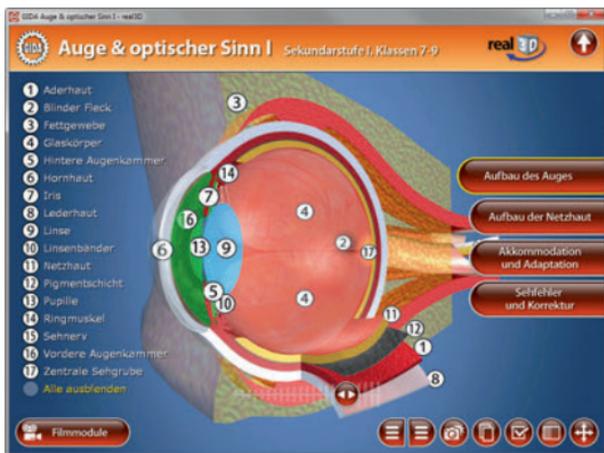
Auge & optischer Sinn I - real3D

(Biologie Sek. I, Kl. 5-9)

Diese **DVD-ROM** bietet einen virtuellen Einblick in das menschliche Auge. Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** können Aufbau und Funktion des Auges und der Netzhaut von Lehrern demonstriert und von Schülern aktiv nachvollzogen werden.

Die real3D-Software ist ideal geeignet sowohl für den **Einsatz am PC** als auch am **interaktiven Whiteboard ("digitale Wandtafel")**. Mit der Maus am PC oder mit dem Stift (bzw. Finger) am Whiteboard kann man die **3D-Modelle schieben, drehen, kippen und zoomen**, - (fast) jeder gewünschte Blickwinkel ist möglich. Bezeichnungen und Elemente (z.B. einzelne Bereiche und Teile des Auges) können ein- und ausgeblendet werden.

10 auf die real3D-Software abgestimmte, computeranimierte **Filmmodule** liefern prägnante Erklärungen zu Aufbau und Funktion von Auge und Netzhaut. Die Inhalte der real3D-Modelle und der Filmmodule sind jeweils altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet.



Die DVD soll Ihnen größtmögliche Freiheit in der Erarbeitung des Themas "Auge & optischer Sinn" geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Dafür bietet Ihnen diese DVD:

- **6 real3D-Modelle**
- **10 Filmmodule** (3D-Computeranimation)
- **18 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdrückbar, jeweils in Schüler- und in Lehrerfassung)
- **22 PDF-Farbgrafiken** (ausdrückbar)
- **Online-Zugang zum GIDA-Testcenter** mit 6 interaktiven Testaufgaben

Einsatz im Unterricht

Arbeiten mit dem "Interaktiven Whiteboard"

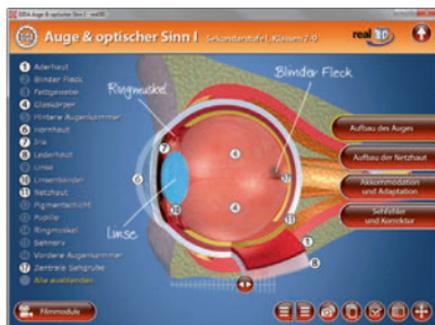
An einem interaktiven Whiteboard können Sie Ihren Unterricht mit Hilfe unserer real3D-Software besonders aktiv und attraktiv gestalten. Durch Beschriften, Skizzieren, Drucken oder Abspeichern der transparenten Flipcharts Ihres Whiteboards über den real3D-Modellen ergeben sich neue Möglichkeiten, die Anwendung für unterschiedlichste Bearbeitung und Ergebnissicherung zu nutzen.

Für den klassischen Unterricht z.B., indem Sie einzelne Bauteile des Auges und ihre Funktion anhand der real3D-Modelle erklären und auf dem transparenten Flipchart selbst beschriften. In einem induktiven Unterrichtsansatz können Sie einzelne Augenpartien und/oder ihre Beschriftungen zunächst ausblenden und dann sukzessive mit Ihren Schülern erarbeiten.

Ebenso können Sie die Schüler "an der Tafel" agieren lassen: Verschiedenen Bauteilen des Auges sollen die korrekten Begriffe auf transparente Flipcharts zugeordnet (notiert) werden. Anschließend wird die richtige Lösung der Software eingeblendet und verglichen. Die 3D-Modelle bleiben während der Bearbeitung der Flipcharts voll funktionsfähig.

In den Arbeitsbereichen "Akkommodation und Adaptation" und "Sehfehler und Korrektur" können Sie und Ihre Schüler am Whiteboard die Strahlengänge im menschlichen Auge interaktiv und intuitiv erkunden und simulieren. So erlernen die Schüler fast spielerisch die Funktion von Pupille, Linse und Augenhohlkörper mit der Projektionsfläche Netzhaut.

In allen Bereichen der DVD können Sie auf transparente Flipcharts zeichnen oder schreiben (lassen) und erstellen so quasi "live" eigene Arbeitsblätter und erweitern so die bereits mit der DVD-ROM gelieferten Arbeitsblätter. Um selbst erstellte Arbeitsblätter zu speichern oder zu drucken, befolgen Sie die Hinweise zu "Ergebnissicherung und -vervielfältigung".



Über den Button "Hintergrundfarbe" können Sie während der Bearbeitung zwischen zwei vorgefertigten Hintergründen (blau und hellgrau) wählen. Auf dem etwas dunkleren Blau kontrastieren die Modelle besonders gut, außerdem ist der dunkle Hintergrund angenehm für das Auge während der Arbeit an Monitor oder Whiteboard. Das helle Grau ist praktisch, um selbst erstellte Arbeitsblätter (Screenshots) oder Ergebnissicherungen zu drucken.

Ergebnissicherung und -vervielfältigung

Über das "Kamera-Tool" Ihrer Whiteboardsoftware können Sie Ihre Arbeitsfläche (Modelle samt handschriftlicher Notizen auf dem transparenten Flipchart) "fotografieren", um so z.B. Lösungen verschiedener Schüler zu speichern. Alternativ zu mehreren Flipchartdateien ist die Benutzung mehrerer Flipchartseiten (z.B. für den Vergleich verschiedener Schülerlösungen) in *einer* speicherbaren Flipchartdatei möglich. Generell gilt: Ihrer Phantasie in der Unterrichtsgestaltung sind (fast) keine Grenzen gesetzt. Unsere real3D-Software in Verbindung mit den Möglichkeiten eines Whiteboards soll Sie in allen Belangen unterstützen.

Um optimale Druckergebnisse Ihrer Screenshots und selbst erstellten Arbeitsblätter zu erhalten, empfehlen wir Ihnen, für den Moment der Aufnahme über den Button "Hintergrundfarbe" die hellgraue Hintergrundfarbe zu wählen.

Die 10 Filmmodule zu den verschiedenen Arbeits- und Themenbereichen können Sie je nach Belieben einsetzen. Ein Filmmodul kann als kompakter Einstieg ins Thema dienen, bevor anschließend mit der Software die Thematik anhand des real3D-Modells vertieft erarbeitet wird.

Oder Sie setzen die Filmmodule nach der Tafelarbeit mit den Modellen ein, um das Ergebnis in einen Kontext zu stellen.

18 PDF-Arbeitsblätter liegen in ausgefüllter Lehrerfassung und in elektronisch ausfüllbarer Schülerfassung vor. Sie können die PDF-Dateien ausdrucken oder direkt am interaktiven Whiteboard oder PC ausfüllen und mit Hilfe des Diskettensymbols abspeichern.

22 PDF-Farbgrafiken, die das Unterrichtsgespräch illustrieren, bieten wir für die "klassische" Unterrichtsgestaltung an.

Im GIDA-Testcenter auf unserer Website www.gida.de finden Sie sechs Arbeitsaufgaben, die von Schülern online bearbeitet und gespeichert werden können. Sie können auch als ZIP-Datei heruntergeladen und dann später offline im Unterricht benutzt werden. Das Test-Ergebnis "100%" wird nur erreicht, wenn ohne Fehlversuche sofort alle Antworten korrekt sind. Um Ihre Ergebnisse im Testcenter zu sichern, klicken Sie bzw. die Schüler einfach im Webbrowser auf "Datei" → "Speichern unter" und speichern die HTML-Datei lokal auf Ihrem PC.



Einsatz in Selbstlernphasen

10 auf die real3D-Software abgestimmte Filmmodule erklären Aufbau und Funktion des Auges prägnant und anschaulich. Damit ist die DVD-ROM auch für Selbstlernphasen besonders geeignet (Startfenster-Auswahl "PC")!

Systemanforderungen

- PC mit Windows 2000, XP, Vista oder Windows 7 (Apple Computer mit PC-Partition per "Bootcamp" und Windows-System)
- Prozessor mit mindestens 2 GHz
- 512 MB RAM
- DVD-ROM-Laufwerk
- Grafikkarte - kompatibel ab DirectX 9.0c
- Soundkarte
- Aktueller Windows Media Player zur Wiedergabe der Filmmodule
- Aktueller Adobe Reader zur Benutzung des Begleitmaterials
- Aktueller Webbrowser, z.B. Internet Explorer, Firefox, Netscape, Safari, etc.
- Internet-Verbindung für den Zugang zum Online-Testcenter

Starten der real3D-Software

Erste Schritte

Legen Sie die DVD-ROM "Auge & optischer Sinn I - real3D" in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein. Die Anwendung startet automatisch von der DVD, **es findet keine Installation statt!** - Sollte die Anwendung nicht automatisch starten, "doppelklicken" Sie auf "Arbeitsplatz" → "BIO-SW007" → "Start.exe", um das Programm manuell aufzurufen.

Startmenü / Hauptmenü

Im Startmenü der DVD legen Sie fest, ob Sie die Anwendung an einem interaktiven Whiteboard (mit Stift bzw. Finger) oder an einem normalen PC-Bildschirm (mit Maus) ausführen.

Bitte beachten Sie: Beide Darstellungsvarianten sind optimal auf die jeweilige Hardware zugeschnitten. Bei falscher Auswahl können Anzeige-probleme auftreten.



Nach der Auswahl "PC oder Whiteboard" startet die Anwendung und Sie gelangen in die Benutzeroberfläche.

Hinweis: Mit der Software werden sehr aufwändige, dreidimensionale Computermodelle geladen. Je nach Rechnerleistung kann dieser umfangreiche erste Ladevorgang von der DVD ca. 1 Minute dauern. Danach läuft die Software sehr schnell und interaktiv.

Im folgenden Hauptmenü der DVD können Sie zwischen den Arbeitsbereichen der Klassenstufen 5+6 und 7-9 wählen. Sie gelangen dann in die jeweilige Lernumgebung, die auf die unterschiedlichen Lehrplaninhalte der Klassenstufen abgestimmt ist.

Benutzeroberfläche

Die real3D-Software ist in mehrere Arbeitsbereiche gegliedert, die Ihnen den Zugang zu unterschiedlichen Teilaspekten des Themas "Auge" bieten.

Die Arbeitsbereiche sind alle einheitlich gestaltet, damit Sie sich schnell zurechtfinden. Auf jeder Ebene finden Sie gleiche Schaltflächen, mit denen Sie komfortabel arbeiten können.



Schaltflächen



Hauptmenü (Auswahl Klassen 5+6 und 7-9)

Diese Schaltfläche führt von jeder Ebene zurück ins Hauptmenü.



Filmmodule

Filmmodule zu allen Arbeitsbereichen der real3D-Software.



Menüleiste ein- und ausblenden

Blendet die Menüleiste ein und aus (links bzw. rechts).



Screenshot

Erstellt einen "Screenshot" vom momentanen Zustand des real3D-Modells und legt ihn auf Ihrem Desktop ab. Der Screenshot kann dann in diversen Dateiformaten abgespeichert werden (jpg, tif, tga, bmp).



Begleitmaterial

Startet Ihren Webbrowser und öffnet den Zugang zu den Begleitmaterialien (Arbeitsblätter, Grafiken und Begleitheft) der DVD-ROM.
Keine Internetverbindung nötig!



Testcenter

Startet eine Verbindung zum Online-Testcenter auf www.gida.de.
Eine Internetverbindung wird benötigt!



Hintergrundfarbe

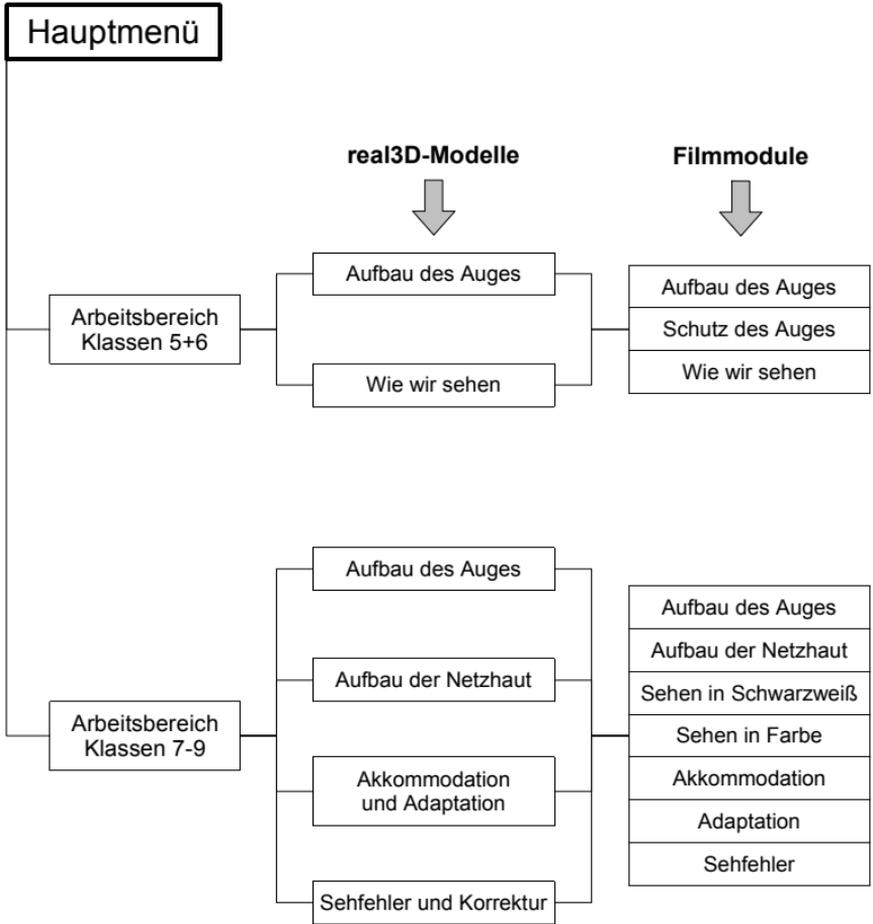
Wählen Sie zwischen zwei verschiedenen Hintergrundfarben (blau und grau) für die beste Darstellung über PC, Beamer oder Ausdruck.



Navigationshilfe

Navigationshilfe zur Steuerung der Anwendung und zum Reset der Modellansicht.

DVD-Inhalt - Strukturdiagramm



Arbeitsbereiche und Filmmodule für Klassen 5+6

Aufbau des Auges

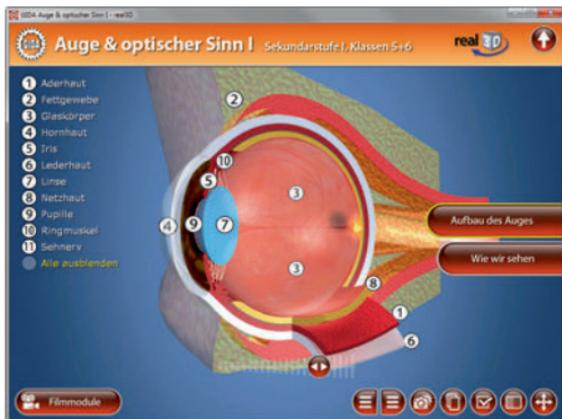
Nach der Auswahl "Klassen 5+6" öffnet die real3D-Software mit dem ersten Arbeitsbereich "Aufbau des Auges".

Ein bewegbares (schieben, drehen, kippen, zoomen) real3D-Modell des menschlichen Auges erlaubt die lückenlose Demonstration und/oder Erarbeitung der (für diese Klassenstufe) wesentlichen Bauteile des Auges.

Das Modell ist so programmiert, dass es in kleiner Zoomstufe die von außen erkennbaren Bauteile des Auges und des unmittelbaren Augenumfelds mit zuschaltbaren Nummerierungen zeigt.



In großer Zoomstufe schaltet das Modell in eine Schnittansicht des Auges um, die alle innenliegenden Bauteile zeigt und benennen lässt.

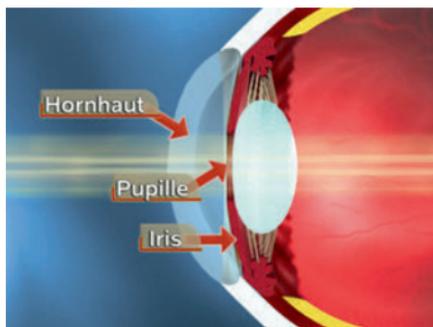


Filmmodul "Aufbau des Auges"

Laufzeit: 3:12 Minuten

Der Film zeigt die Schülerin Isabelle bei den Mathematik-Hausaufgaben. Dazu ist natürlich "Köpfchen" gefragt, aber auch "Auge": Man muss die Aufgaben auch lesen, erkennen können. Das Sinnesorgan Auge kommt zum Einsatz.

In einer ausführlichen Computeranimation wird der Aufbau des Auges schrittweise erläutert, die einzelnen Bauteile werden vorgestellt, ebenso die einzelnen Schichten der Netzhaut.



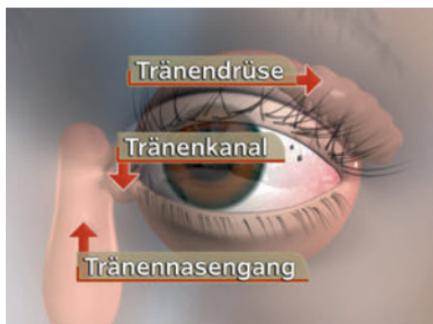
Filmmodul "Schutz des Auges"

Laufzeit: 1:19 Minuten

Der Film zeigt Isabelle und Niklas beim Fußball: "7-Meter-Schießen" steht auf dem Programm, leider bei schlechtem Wetter. Insofern fliegt bei Isabelles "Granaten" auch immer reichlich Dreck mit, Torwart Niklas sieht nach einiger Zeit reichlich gesprenkelt aus.



Der Film zeigt in Realaufnahmen und zwischengeschalteten 3D-Computeranimationen die wesentlichen Schutzeinrichtungen des Auges wie Wimpern, Lidschlag und Tränenflüssigkeit (Tränendrüse, Tränenkanal, Tränenkanal, Tränenkanal).



Wie wir sehen

Das real3D-Modell dieses Arbeitsbereichs erlaubt die sehr impressive Demonstration des rein physikalischen Strahlengangs im Auge (doppelte Bildumkehrung oben-unten und links-rechts) und die anschließende neuronale Bildkorrektur im Gehirn zur seitenrichtigen, endgültigen Wahrnehmung.

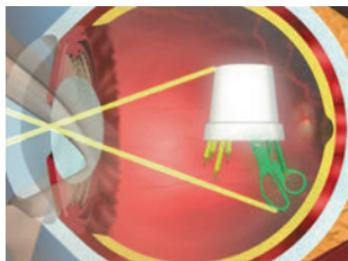
Der Ablauf der kurzen 3D-Demonstration kann beliebig oft wiederholt werden, die Zeichenarbeit durch Schüler mit der Boardsoftware wird stark gefordert und ist sehr motivierend.



Filmmodul "Wie wir sehen"

Laufzeit: 2:49 Minuten

Der Film zeigt wieder die Schülerin Isabelle an ihrem Schreibtisch. Sie schaut ihren (asymmetrisch geformten) Stiftebecher an. Die folgende filmische Darstellung verdeutlicht, wie das Bild des Gegenstandes "Stiftebecher" durch den Strahlengang auf den Kopf gestellt und seitenverkehrt auf der Netzhaut abgebildet wird. Anschließend leitet der Film her, dass wir die Gegenstände ja "richtigerherum" sehen und wirft die Frage auf, wer da eigentlich noch "mitsieht"?



Die Korrekturleistung des Gehirns wird erklärt: Die vom Sehnerv ans Gehirn gemeldeten Informationen werden im Gehirn weiterverarbeitet und "vom Kopf wieder auf die Füße gestellt". Außerdem werden die Sehinformationen beider Augen zu einem Gesamtbild verrechnet, dass uns dann u.a. auch Informationen über die räumliche Tiefe gibt.

Arbeitsbereiche und Filmmodule für Klassen 7- 9

Aufbau des Auges

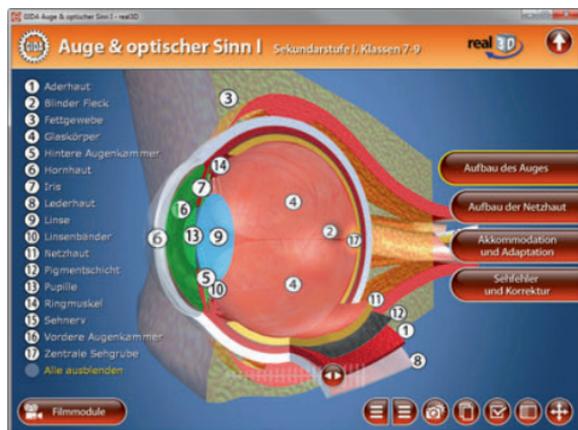
Nach der Auswahl "Klassen 7-9" öffnet die real3D-Software mit dem ersten Arbeitsbereich "Aufbau des Auges".

Ein bewegbares (schieben, drehen, kippen, zoomen) real3D-Modell des menschlichen Auges erlaubt die lückenlose Demonstration und/oder Erarbeitung der (für diese Klassenstufe) wesentlichen Bauteile des Auges.

Das Modell ist so programmiert, dass es in kleiner Zoomstufe die von außen erkennbaren Bauteile des Auges und des unmittelbaren Augenumfelds mit zuschaltbaren Nummerierungen zeigt.



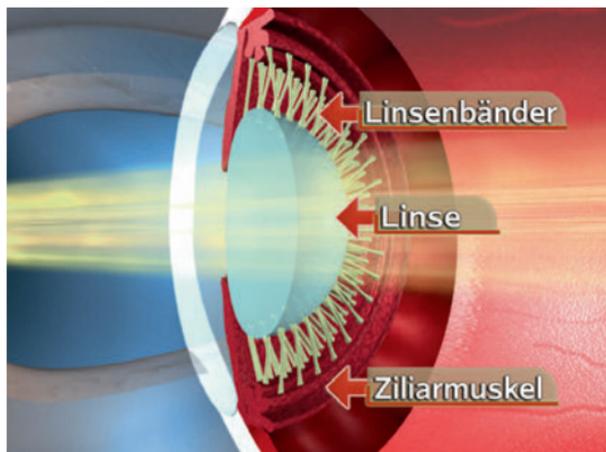
In großer Zoomstufe schaltet das Modell in eine Schnittansicht des Auges um, die alle innenliegenden Bauteile zeigt und benennen lässt.



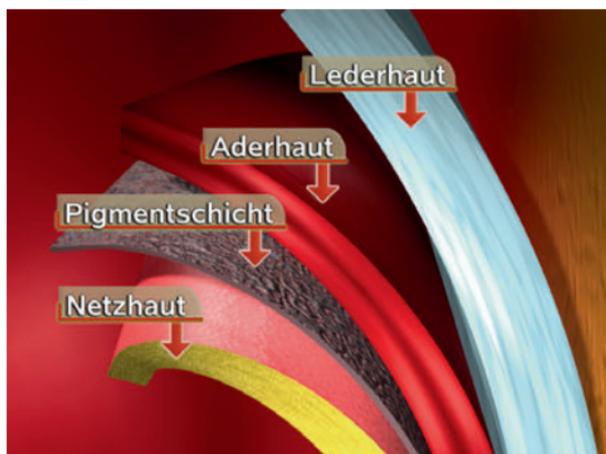
Filmmodul "Aufbau des Auges"

Laufzeit: 6:25 Minuten

Der Film zeigt in einem ausführlichen "Rundflug" durch den Augapfel alle wichtigen, lehrplangemäß detaillierten Bauteile des Auges.



Im folgenden wird der Aufbau des Auges und die Funktion wesentlicher Bauteile des Auges ausführlich erklärt.



Aufbau der Netzhaut

Dieser Arbeitsbereich bietet ein voll bewegliches real3D-Schnittmodell der menschlichen Netzhaut. Die wesentlichen Bestandteile der Netzhaut können sukzessive eingeblendet werden.

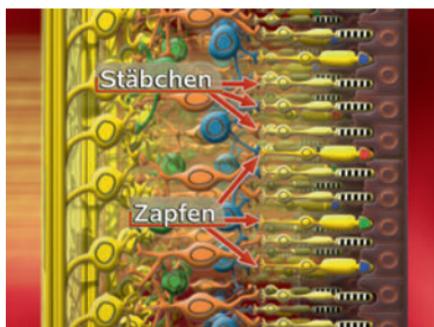


Filmmodul "Aufbau der Netzhaut"

Laufzeit: 1:19 Minuten

Nachdem die Bauteile des Auges vorgestellt sind, ergänzt der Film mit einer Detaildarstellung der Netzhaut: Die einzelnen Netzhautschichten werden zunächst im Überblick gezeigt.

Die wesentlichen Eigenschaften der Sehzellen, ca. 120 Mio. Stäbchen und ca. 6 Mio. Zapfen, werden erläutert, mit Betonung auf das Schwarzweiß- bzw. Farbsehen.



Auch die unterschiedliche Auflösungsleistung der Netzhaut in der zentralen Sehgrube und in der Peripherie sind Gegenstand der Darstellung.

Filmmodul "Sehen in Schwarzweiß"

Laufzeit: 2:19 Minuten

Der Film zeigt die typische Sehleistung der Stäbchen und verdeutlicht dabei den Vorgang des Schwarzweiß-Sehens.

Die chemischen Abläufe des Sehvorgangs (Sehpurpur-Molekül) werden beispielhaft erklärt, um das Umsetzen von Lichtquanten in elektrische Signale und schließlich in Sehwarnnehmung verständlich zu machen.

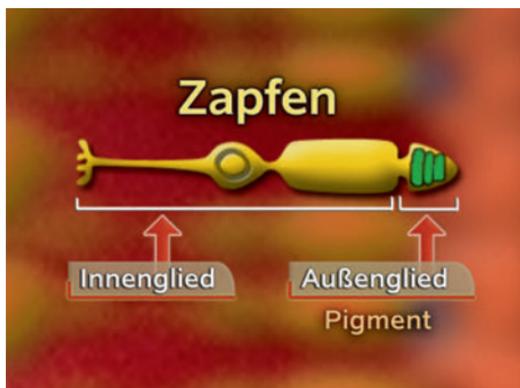


Filmmodul "Sehen in Farbe"

Laufzeit: 2:03 Minuten

Der Film zeigt die typische Sehleistung der Zapfen und verdeutlicht dabei den Vorgang des Farbsehens.

Die chemischen Abläufe des Sehvorgangs, insbesondere das Zusammenwirken der 3 Farbrezeptoren rot-grün-blau werden beispielhaft erklärt, um die Fähigkeit unserer Netzhaut zur Farbwahrnehmung verständlich zu machen.

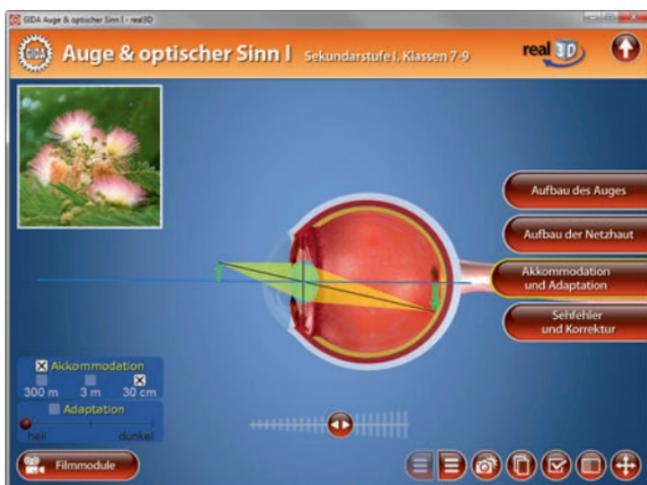
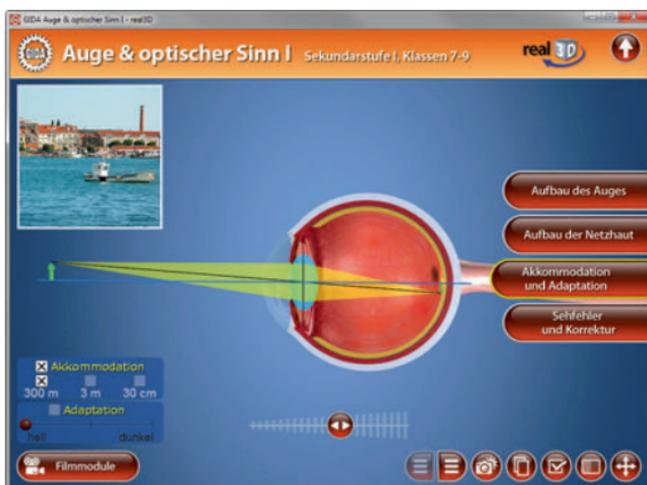


Akkommodation und Adaptation

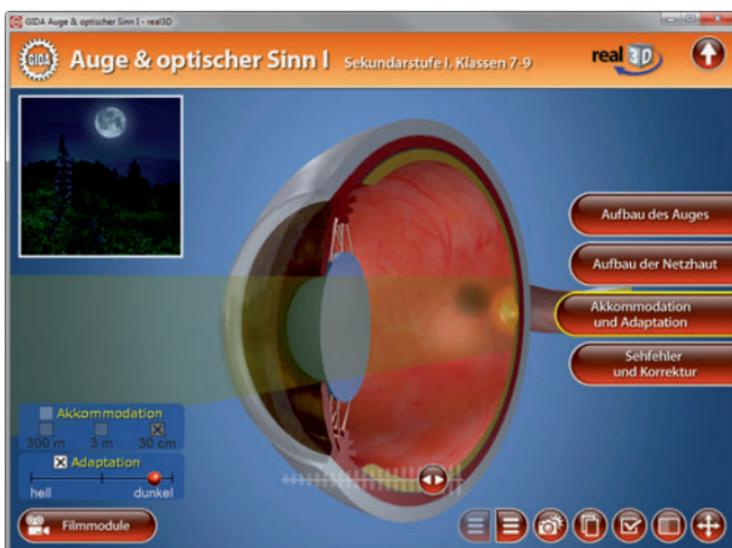
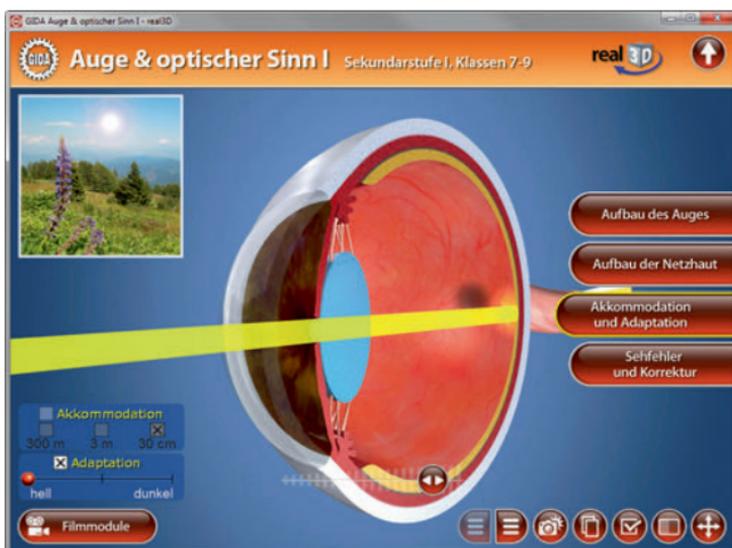
Dieser Arbeitsbereich bietet die Möglichkeit, anhand eines voll beweglichen real3D-Modells wahlweise die Akkommodations- oder die Adaptationsleistung des Auges zu erkunden bzw. zu demonstrieren (Funktion ist umschaltbar).

Akkommodation: Ein Pfeilobjekt ist in Fern-, Mittel- und Nahdistanz zum Auge positionierbar. Das Modell simuliert die jeweilige Akkommodationsleistung der Linse, die ein scharfes Abbild auf der Netzhaut bewirkt.

Ein beispielhaftes Realbild demonstriert jeweils die scharfe Bildwahrnehmung.



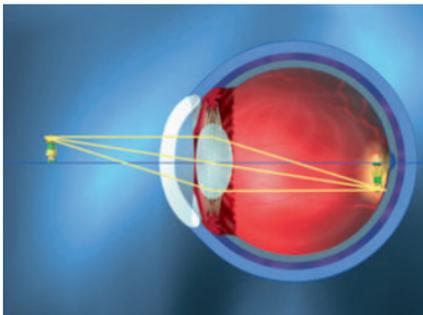
Adaptation: Wahlweise kann an demselben real3D-Modell die Adaptation des menschlichen Auges über die Pupillenöffnung bei starkem bzw. schwachem Lichteinfall simuliert werden.



Filmmodul "Akkommodation"

Laufzeit: 2:57 Minuten

An praktischen Beispielen wird zunächst die Fähigkeit des Auges erläutert, den optischen Apparat auf unterschiedliche Entfernungen scharfzustellen, - die **Akkommodation**: Der Protagonist Markus bestaunt auf nahe Entfernung die schönen Äpfel eines Marktstandes, in etwas größerer Entfernung gibt es ein paar hübsche junge Damen zu bewundern.



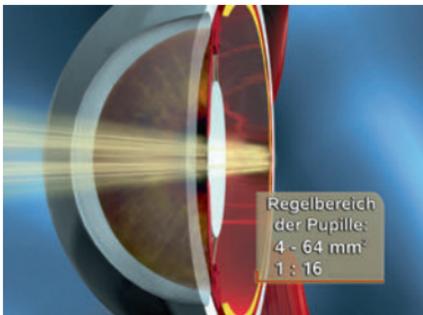
Der Film erläutert in ausführlichen 3D-Computeranimationen die Vorgänge im Auge, d.h. die unterschiedlichen Strahlengänge bei abgeflachter und kugelige Linse. Zunächst wird dabei eine Reduktion der unzähligen Lichtstrahlen hergeleitet, die von einem Gegenstand ins Auge gelangen: Der Mittelpunktstrahl und zwei Randstrahlen werden konstruiert.

Dann wird Zug um Zug die Akkommodationsleistung des Auges demonstriert: Ein "schickes Mädel" nah und fern kann auf der Netzhaut scharf abgebildet werden, indem die flexible Linse entweder abgeflacht oder stärker gekugelt wird. Das Zusammenwirken von Ziliarmuskel, Linsenbändern und flexibler Linse wird dabei ausführlich erläutert.

Filmmodul "Adaptation"

Laufzeit: 1:01 Minuten

Der Film greift die Umfeldbedingung "hoher Beleuchtungscontrast" in der Sonne und im Schatten der Marktstandmarkisen wieder auf und erläutert den Vorgang der Adaptation. Es wird hier lediglich die Pupillenadaptation behandelt (Sehzellenadaptation ist Stoff in der Sek.II, s. die Video-DVD "Auge & optischer Sinn II").



Die Computeranimation demonstriert, dass die Iris die Pupillenöffnung zwischen ca. 4 und 64 mm² variieren kann, also einen Regelbereich von ca. 1:16 hat.

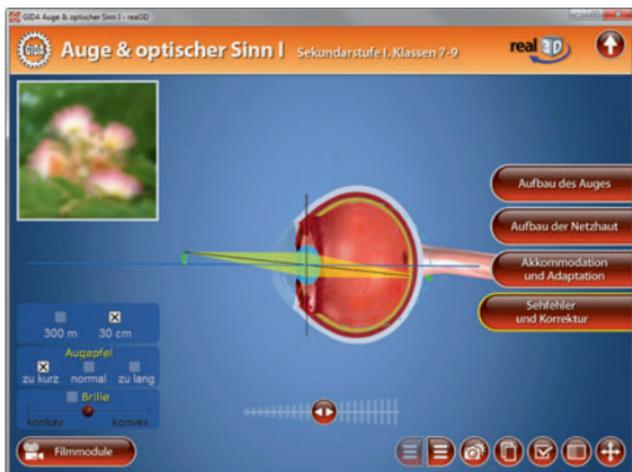
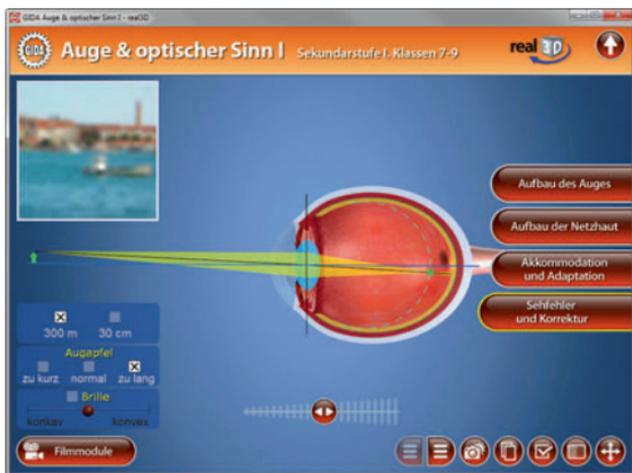
Schon an dieser Stelle weist der Film darauf hin, dass der Beleuchtungscontrast zwischen dunklem Schatten und hellem Sonnenschein diesen Regelbereich bei weitem überschreitet. Was über die Pupillenöffnung hinaus das Auge befähigt, solche Kontraste zu bewältigen, bleibt der Sekundarstufe II vorbehalten.

Sehfehler und Korrektur

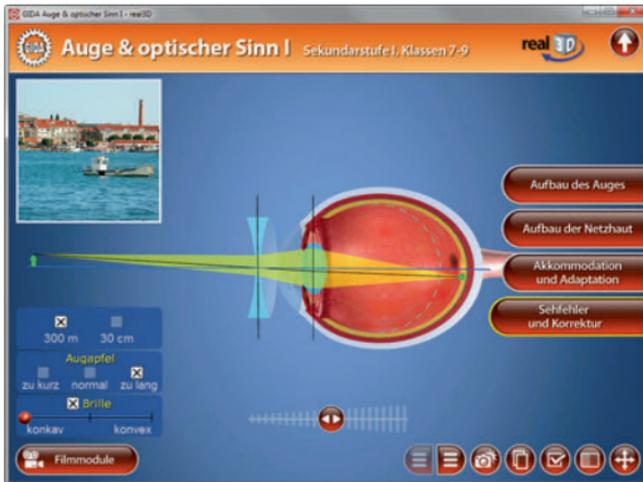
Dieser Arbeitsbereich bietet die Möglichkeit, anhand eines voll beweglichen real3D-Modells verschiedene Sehfehler zu simulieren, die durch eine Deformation des Augapfels bedingt sind.

Das schon bekannte Pfeilobjekt ist in Fern- und Nahdistanz zum Auge positionierbar. Das Modell simuliert die Strahlengänge bei der jeweiligen Akkommodationsleistung des Auges, die normalerweise ein scharfes Abbild auf der Netzhaut bewirken müsste. Am Modell sind nun zusätzlich zwei Deformationen des Augapfels einstellbar, die eine unscharfe Abbildung auf der Netzhaut bewirken.

(Augapfel zu lang = kurzsichtig; Augapfel zu kurz = weitsichtig)



Nun kann über eine zuschaltbare "Brillen-Linse" der Strahlengang des real3D-Modells so beeinflusst werden, dass die Abbildung auf der Netzhaut wieder scharf wird. Die Brillenlinse kann stufenlos zwischen konkaver und konvexer Form eingestellt werden. Das Modell bietet also vielfältige Möglichkeiten, Sehfehler zu simulieren und per Linsenwahl zu korrigieren.

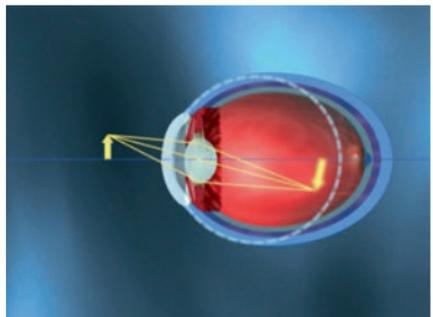


Filmmodul "Sehfehler"

Laufzeit: 3:05 Minuten

Der Augenarzt hat beim Markus "verfrühte Altersweitsichtigkeit" festgestellt.

Bevor der Film diese Diagnose in erklärende Bilder umsetzt, gibt er zunächst eine 3D-Computerdarstellung der beiden weithin bekannten Fehlsichtigkeiten "Kurzichtigkeit" und "Weitsichtigkeit". Dazu zeigen animierte 3D-Grafiken die "krankhaften" Veränderungen des Augapfels und die veränderten Strahlengänge, die zu einem unscharfen Bild auf der Netzhaut führen.



Die nötige Korrekturlinse wird dann ebenfalls in ihrer Wirkung erläutert. Zu guter Letzt geht der Film noch einmal auf das Einstiegsproblem ein: Die beginnende Altersweitsichtigkeit des Protagonisten Markus. Sie rührt von einer nicht mehr hinreichend elastischen Linse her, die deshalb nicht mehr ausreichend nah akkomodieren kann. Der Augapfel ist aber normal geformt.



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

