



Co-funded by
the European Union

Laser und das Auge: Wie Licht die Sehkraft verbessert und Sehfehler korrigiert



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Co-funded by
the European Union

INHALTSVERZEICHNIS

- **Allgemeine Informationen**
- **Pädagogische Spezifikation**
- **Technische Spezifikation**



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

Einführung

Diese Übung führt die Schüler in die faszinierende Schnittstelle zwischen Physik, Biologie und Medizintechnik ein, indem sie untersucht, wie Laser zur Optimierung des menschlichen Sehvermögens eingesetzt werden. Das menschliche Auge ist ein hochempfindliches optisches System, das auf die präzise Fokussierung des Lichts auf der Netzhaut angewiesen ist, um klare Bilder zu erzeugen. Allerdings können Unvollkommenheiten in der Struktur des Auges, wie Kurzsichtigkeit (Myopie), Weitsichtigkeit (Hyperopie) oder Astigmatismus, das Sehvermögen beeinträchtigen. Moderne Lasertechnologien wie LASIK und photorefraktive Keratektomie (PRK) verwenden kontrollierte Lichtstrahlen, um die Hornhaut neu zu formen und die Fokussierung des Lichts zu verbessern, wodurch ein klares Sehvermögen wiederhergestellt wird.

In dieser Übung verwenden die Schüler Augmented Reality (AR), um die Anatomie des Auges zu visualisieren, zu verstehen, wie Licht durch seine Bestandteile wandert, und zu beobachten, wie Laser mit dem Augengewebe interagieren, um Brechungsfehler zu korrigieren. Sie untersuchen, wie präzise Energie aus Laserlicht die Hornhautkrümmung verändert, sodass das Licht richtig auf der Netzhaut gebündelt wird.

Diese Aktivität verbindet optische Physik und medizinische Innovation innerhalb eines STEAM-Rahmens und hilft den Schülern, die wissenschaftlichen Prinzipien der Lichtbrechung und des Laserverhaltens mit ihren realen Anwendungen im Gesundheitswesen in Verbindung zu bringen. Am Ende der Übung werden die Schüler verstehen, wie das Auge als optisches Instrument funktioniert, wie Sehstörungen entstehen und wie Lasertechnologie die Sehschärfe verbessern kann. Dies ist ein eindrucksvolles Beispiel dafür, wie Wissenschaft und Technologie zusammenwirken, um das Leben der Menschen zu verbessern.

Dieses Dokument umfasst die folgenden Punkte:

- Informationen über AR-Technologie
- Wie man AR-Übungen dank der Vorlage definiert:
 - Allgemeine Informationen
 - Pädagogische Spezifikationen
 - Technische Spezifikationen



Allgemeine Informationen

Name der Übung:

Laser und das Auge: Wie Licht das Sehvermögen verbessert und Sehfehler korrigiert

Beschreibung Übun gen:

Diese Übung führt die Schüler in die medizinische Anwendung der Lasertechnologie zur Verbesserung des menschlichen Sehvermögens ein. Mithilfe von Augmented Reality (AR) erkunden die Schüler die Anatomie des Auges, verstehen, wie Licht durch seine Bestandteile wandert, und sehen, wie Laser zur Korrektur von Brechungsfehlern wie Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit und Astigmatismus eingesetzt werden.

Mithilfe interaktiver 3D-Modelle und Animationen visualisieren die Schüler die Struktur des Auges, den Weg des Lichts und wie präzise gesteuerte Laserenergie die Hornhaut umformt, um die Fokussierung auf die Netzhaut zu optimieren. Außerdem vergleichen sie normales und fehlerhaftes Sehen, analysieren, wie Refraktionsfehler entstehen, und beobachten, wie die Laserkorrektur die richtige Lichtkonvergenz wiederherstellt.

Die Übung gliedert sich in folgende Teile:

1. Erkundung: Verständnis der Anatomie des menschlichen Auges und wie es Licht verarbeitet.
2. Analyse: Beobachtung, wie sich verschiedene Brechungsfehler auf das Sehvermögen auswirken und wie die Laserkorrektur die optische Fokussierung verbessert.
3. Entwurfsaufgabe: Brainstorming, wie laserbasierte Innovationen in anderen Bereichen der Medizin oder Bildgebungstechnologien angewendet werden könnten.



Teilnehmer:

Diese Übung ist für einzelne Studierende oder kleine Gruppen (3–5 Mitglieder) konzipiert, um die Diskussion und Zusammenarbeit zu fördern.

Gruppenarbeit wird empfohlen, um Beobachtungen auszutauschen und reale biomedizinische Anwendungen zu erkunden.

Altersgruppe der Teilnehmer:

Mindestens 15 Jahre

Grundkenntnisse in Optik (Lichtbrechung und -reflexion) und Humanbiologie (Augenstruktur) werden empfohlen.

MINT-Fach und spezifisches Thema:

MINT-Fach: Physik und Biologie

Spezifisches Thema: Anwendung der Lasertechnologie in der Medizin, laserunterstützte Sehkorrektur und optische Optimierung des menschlichen Auges.

Größte Herausforderung (stressiger Aspekt) des Themas:

Es kann konzeptionell schwierig sein, zu verstehen, wie Laserlicht mit biologischem Gewebe interagiert und wie subtile Veränderungen der Hornhautform das Sehvermögen verändern können. Der Prozess umfasst optische Physik, biologische Anatomie und medizinische Präzision, die ohne fortschrittliche Werkzeuge schwer zu visualisieren sind. Schüler haben oft Schwierigkeiten, die Physik der Lichtbrechung mit realen medizinischen Technologien in Verbindung zu bringen.

Wie AR zur Vereinfachung des Konzepts beiträgt:

- Interaktive 3D-Modelle ermöglichen es den Studierenden, die innere Struktur des Auges im Detail zu erkunden und zu zeigen, wie Licht durch die Hornhaut, die Linse und die Netzhaut fällt.
- AR-Animationen veranschaulichen die Unterschiede zwischen normalem und beeinträchtigtem Sehvermögen und zeigen, wie Laser die Hornhaut umformen, um Brechungsfehler zu korrigieren.
- Die schichtweise Visualisierung hilft den Studierenden, das optische Verhalten mit der biologischen Anatomie in Verbindung zu bringen, und vermittelt ein realistisches Verständnis des Prozesses.
- Pop-up-Erklärungen vereinfachen komplexe Laser-Gewebe-Wechselwirkungen, sodass die Studierenden diese sicher und klar in einer digitalen Simulation beobachten können.

Pädagogisches Ziel (Lernergebnisse):



Gamifizierungsprozesse:

Schriftliche oder grafische Beschreibung der erweiterten Informationen:

Am Ende dieser Übung sollten die Studierenden in der Lage sein

1. die Anatomie und die optische Funktion des menschlichen Auges zu beschreiben.
 2. die Lichtbrechung und Fokussierung bei normalem und beeinträchtigtem Sehvermögen zu erklären.
 3. Das Prinzip der Laserkorrektur zu verstehen und zu erklären, wie sie die Hornhautkrümmung verändert, um das Sehvermögen zu verbessern.
 4. Mögliche Anwendungen der Lasertechnologie in anderen medizinischen oder technologischen Kontexten zu identifizieren.
 5. AR-Tools zur Visualisierung und Analyse optischer und biomedizinischer Prozesse zu verwenden.
- Herausforderungsbasiertes Lernen: Die Schüler werden mit visuellen Herausforderungen konfrontiert, um Refraktionsfehler zu diagnostizieren und die Laserkorrektur in der AR-Umgebung zu simulieren.
 - Punkte und Abzeichen: Durch das Erledigen von Erkundungs-, Analyse- und Designaufgaben werden Punkte gesammelt, was die Motivation fördert.
 - Interaktives Rollenspiel: Die Schüler schlüpfen in die Rolle von Augenoptikern oder Medizinphysikern und lösen reale Sehprobleme durch optische Präzision.

Die AR-Erfahrung umfasst:

- **Interaktive 3D-Modelle** des Auges, mit denen die Schüler Komponenten wie Hornhaut, Linse, Netzhaut und Sehnerv heranzoomen können.
- **AR-Overlays**, die zeigen, wie Lichtstrahlen in normalen und beeinträchtigten Augen verlaufen und fokussiert werden.
- **Animationen**, die zeigen, wie Laserimpulse die Hornhautoberfläche umformen und den Brennpunkt anpassen.
- **Popup-Texte und Beschriftungen**, die jeden Schritt des Prozesses erklären (z. B. „Refraktion in der Hornhaut“, „Myopiekorrektur“, „Laserablationszone“).
- **Vergleichende Simulationen** zwischen unbehandeltem und laserkorrigiertem Sehen, um die Ergebnisse vor und nach der Behandlung zu visualisieren.





Erforderliche
externe (oder
zusätzliche) Tools

- **Fortschrittsverfolgung**, die es den Schülern ermöglicht, die Phasen der Erkundung, Analyse und Anwendung zu durchlaufen.
- AR-kompatible Geräte (Smartphones, Tablets oder AR-Brillen).
- Delightex-Plattform für das Hosten und den Zugriff auf 3D- und AR-Inhalte.
- Ausdruckbare Arbeitsblätter für Schüler zum Festhalten von Ergebnissen, Diagrammen und Schlussfolgerungen.
- Internetzugang zum Laden interaktiver Materialien.

Optional: Ergänzende Videos, die LASIK oder die Anatomie des Auges erklären (z. B. „Wie funktioniert eine Laser-Augenoperation?“ auf YouTube)

Links (Videos,
Bilder, Online-Texte
usw.).

Video: Wie funktioniert eine Laser-Augenoperation?

Link: <https://youtu.be/XPDVmBg5DeE?si=rrBxCP3vWaKA3Opw>



Pädagogische Vorgaben

Hier sammeln wir Informationen darüber, wie die Übung in der Lernsitzung eingesetzt werden kann und welche Ergebnisse und Vorteile sich aus ihrer Verwendung aus pädagogischer Sicht ergeben.

Wie können diese erweiterten Informationen genutzt werden, um ein STEAM-Thema für Schüler interessanter zu gestalten?

Interaktive 3D-Modelle

Ziel:

Den Schülern helfen, detaillierte 3D-Modelle des menschlichen Auges zu visualisieren und mit ihnen zu interagieren, um zu verstehen, wie Licht durch seine Strukturen wandert und wie Lasertechnologie zur Korrektur des Sehvermögens eingesetzt wird.

Verwendung:

Die Schüler können 3D-Modelle der Anatomie des Auges, einschließlich Hornhaut, Linse, Netzhaut und Sehnerv, vergrößern, drehen und erkunden. Durch Antippen bestimmter Komponenten (z. B. Hornhaut oder Linse) lösen die Schüler Animationen aus, die zeigen, wie Licht im Auge gebrochen und fokussiert wird. Sie können auch beobachten, wie Brechungsfehler wie Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit oder Astigmatismus den Lichtweg verzerren und wie die Laserkorrektur die Hornhaut umformt, um die richtige Fokussierung auf die Netzhaut wiederherzustellen. Interaktive Überlagerungen erklären wichtige Konzepte wie Lichtbrechung, Hornhautkrümmung und Fokuseinstellung und machen den Lernprozess visuell und ansprechend.

Interaktive Schaltflächen

Ziel:

Den Schülern ermöglichen, sich aktiv mit AR-Modellen auseinanderzusetzen, um die Zusammenhänge zwischen der Anatomie des Auges, dem Verhalten von Licht und der laserbasierten Sehkorrektur besser zu verstehen.

Verwendung:

Die Schüler können auf hervorgehobene Bereiche des AR-Modells tippen, um **Popup-Erklärungen**, **Vergleichsbilder** und **Animationen** anzuzeigen, die den Unterschied zwischen normalem und fehlerhaftem Sehen veranschaulichen. Mit den Schaltflächen können die Schüler **Laserkorrekturverfahren** simulieren, die Hornhautform anpassen und sofort die Verbesserung der Lichtfokussierung sehen. Zusätzliche interaktive Schaltflächen vergleichen verschiedene Sehfehler und helfen den Schülern zu erkennen, wie Lasertechnologie



Möglicher Unterrichtsplan

Einführung (5–7 Minuten)

Ziel: Den Schülern vorstellen, wie Licht- und Lasertechnologie zur Korrektur von Sehstörungen eingesetzt wird.

- Beginnen Sie mit einer Frage aus der Praxis: „Wie kann Licht anstelle von Linsen oder Brillen zur Korrektur des Sehvermögens eingesetzt werden?“
- Zeigen Sie ein kurzes Einführungsvideo, z. B. „funktioniert LASIK?“ – TED-Ed .
- Besprechen Sie, wie das menschliche Auge wie eine Kamera funktioniert, indem es Licht auf die Netzhaut fokussiert, und was passiert, wenn der Fokus nicht richtig ausgerichtet ist.

Hauptaktivität – AR-Übung (30–35 Minuten)

Laserkorrektur der Sehkraft mit AR erkunden

Interaktion mit dem AR-Modell (10–15 Minuten):

- Die Schüler scannen einen QR-Code oder öffnen die Delightex AR-App, um auf das 3D-Augenmodell zuzugreifen.
- Praktische Erkundung:
 - Drehen und zoomen Sie verschiedene Augenkomponenten (Hornhaut, Linse, Netzhaut).
 - Durch Antippen werden Popup-Erklärungen angezeigt, z. B. „Wie bricht die Hornhaut das Licht?“ oder „Was verursacht Kurzsichtigkeit?“
 - Beobachten Sie den Weg des Lichts durch das Auge bei normaler und beeinträchtigter Sehkraft.

Geführte Lernaufgaben (10–15 Minuten):

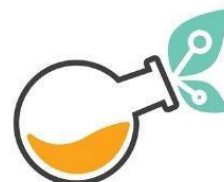
- Sehen Sie sich eine AR-Animation an, die zeigt, wie Laserimpulse die Hornhaut umformen, um die Fokussierung auf die Netzhaut zu verbessern.
- Führen Sie einen virtuellen Vergleich zwischen normalen, kurzsichtigen und weitsichtigen Augen durch.
- Gamifizierte Herausforderung: Simulieren Sie einen Laserkorrekturvorgang, indem Sie die Hornhautkrümmung im AR-Modell anpassen, um eine klare Sicht zu erreichen.
- Optional: Sammeln Sie Ideen für andere medizinische oder technologische Anwendungen der Laserpräzision, z. B. in der Chirurgie oder Materialbearbeitung.

Fazit und Zusammenfassung (10–15 Minuten)

Ziel: Vertiefung des Gelernten durch Diskussion und Reflexion.

Projizieren Sie das AR-Modell oder Animationen für eine gemeinsame Diskussion.

Fragen Sie die Schüler: *Welcher Teil des Auges ist für die Fokussierung des Lichts am wichtigsten? Wie korrigiert ein Laser die Art und Weise, wie Licht in das Auge eintritt? Was sind*



Welche pädagogischen Ziele werden durch dieses Szenario verfolgt?

Aktive Beteiligung

Die Schüler beschäftigen sich aktiv mit den **3D-AR-Modellen des menschlichen Auges**, die sie vergrößern, drehen und deren anatomische Komponenten wie **Hornhaut, Linse, Netzhaut und Sehnerv** erkunden können. Dieser praktische Ansatz fördert Neugier und Entdeckungsfreude und hilft den Schülern zu verstehen, wie jede Struktur zur Fokussierung des Lichts und zur Bildung eines klaren Sehbildes beiträgt. Durch die Interaktion mit Animationen und Pop-up-Erklärungen verbinden die Schüler theoretisches Wissen über **optische Physik und Humanbiologie** direkt mit **Echtzeit-Simulationen**, die zeigen, wie Licht durch das Auge wandert und wie Laser Sehfehler korrigieren.

Kritisches Denken

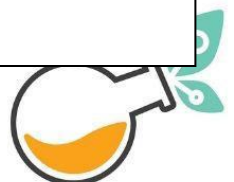
Die Übung fördert **kritisches Denken**, da die Schüler analysieren und vergleichen, wie sich **verschiedene Sehfehler** (Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit, Astigmatismus) auf den Lichtweg im Inneren des Auges auswirken. Durch die Beobachtung von AR-Animationen und interaktiven Korrekturen werden sie dazu angeregt, zu überlegen, **warum bestimmte optische Verzerrungen auftreten** und **wie präzise gesteuerte Laserenergie** die Hornhaut umformt, um die Sehschärfe zu verbessern. Die Schüler müssen kritisch über den Zusammenhang zwischen **optischen Prinzipien, biologischen Strukturen und technologischen Lösungen** nachdenken und so ihr Verständnis dafür vertiefen, wie das Verhalten von Licht für medizinische Innovationen genutzt werden kann.

Anwendung von Wissen

Durch interaktive AR-Simulationen wenden die Schüler ihr Verständnis von Lichtbrechung, optischem Fokus und Gewebeinteraktion in einem visuellen und praktischen Kontext an. Die Übung fordert sie heraus, theoretische Prinzipien der Physik und Biologie mit medizinischen Technologieanwendungen wie Laser-Sehkorrekturen und optischer Technik zu verbinden. Diese Brücke zwischen Wissenschaft und realer Gesundheitsversorgung stärkt das Verständnis und die Wissensspeicherung und ermutigt die Schüler gleichzeitig zu erkennen, wie interdisziplinäre STEAM-Prinzipien auf innovative medizinische Lösungen angewendet werden können, die das Leben der Menschen verbessern.

Multimodales Lernen (visuelles, praktisches, forschungsbasiertes Lernen)

Das Szenario kombiniert visuelle Animationen, praktische AR-Erkundungen und forschungsbasierte Aktivitäten, um unterschiedliche Lernstile anzusprechen. Die Schüler nutzen mehrere Sinne, während sie beobachten, wie Licht in das Auge eintritt und dort fokussiert wird und wie die Laserkorrektur die Sehschärfe wiederherstellt. Dieser multisensorische Lernansatz verwandelt abstrakte optische und biologische Konzepte in konkrete, interaktive Erfahrungen. Durch die Verschmelzung von Wissenschaft, Technologie und Design Thinking sorgt die Aktivität dafür, dass komplexe STEAM-Themen wie die Wechselwirkung zwischen Laser und Gewebe, Lichtbrechung und Bioingenieurwesen zugänglich, spannend und einprägsam werden.



Verbessertes Verständnis der Augenstruktur und der optischen Mechanismen

Die Schüler entwickeln ein tieferes Verständnis dafür, wie die Anatomie des Auges das Sehen unterstützt und wie Licht gebrochen und fokussiert wird, um klare Bilder zu erzeugen. Durch die Arbeit mit **interaktiven 3D-AR-Modellen** visualisieren sie, wie **Hornhaut, Linse und Netzhaut** zusammenarbeiten, um Licht zu verarbeiten, und wie **Lasertechnologie** die Hornhaut umformen kann, um Sehstörungen wie Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit und Astigmatismus zu korrigieren. Diese immersive Erfahrung hilft den Schülern, optische Physik und biologische Anatomie miteinander zu verbinden und theoretisches Wissen durch **Visualisierung und praktische Erkundung** zu vertiefen.

Gesteigertes Engagement und Interesse an Medizin und STEAM-Fächern

Der **interaktive und explorative Charakter** der AR-Übung soll das Engagement und die Motivation der Schüler für **Optik, Biologie und Medizintechnik** steigern. Durch die Umwandlung komplexer Themen wie **Laser-Gewebe-Interaktion und optische Korrektur** in visuell anregende und interaktive Lernerfahrungen entwickeln die Schüler eher eine positive Einstellung gegenüber **wissenschaftlichen Innovationen und biomedizinischer Technik**. Sie erkennen auch die **realen Auswirkungen von Physik und Technologie** auf die Verbesserung der Gesundheit und Lebensqualität durch medizinische Anwendungen wie die Laserkorrektur der Sehkraft.

Verbesserte Beibehaltung und Erinnerung wichtiger Konzepte

Die Kombination aus animierten Pfaden, interaktiven Modellen und Gamification-Elementen soll die Fähigkeit der Schüler verbessern, wichtige Konzepte zur Lichtbrechung, Sehkorrektur und Hornhautumformung zu behalten und abzurufen. Die multisensorische Lernerfahrung, die visuelle, interaktive und forschungsbasierte Erkundung integriert, unterstützt das langfristige Verständnis, indem sie theoretische optische Prinzipien mit konkreten medizinischen Anwendungen in der realen Welt verknüpft. Die Studierenden werden in der Lage sein, klar zu erklären, wie sich Licht im Auge verhält und wie die Präzision des Lasers das Sehvermögen wiederherstellen kann.

Mehr Selbstvertrauen bei der Erklärung optischer und medizinischer Anwendungen

Während die Schüler mithilfe von AR und angeleiteten Lernaufgaben erkunden, wie Licht- und Lasertechnologie zur Optimierung des Sehvermögens eingesetzt werden, sollen sie Selbstvertrauen gewinnen, um optische und biomedizinische Prozesse mit eigenen Worten zu erklären. Der interaktive Ansatz befähigt sie, zu diskutieren, wie Physik und Technologie in **der Medizin**, insbesondere in der Augenheilkunde, zusammenkommen. Durch die Verbindung von wissenschaftlichem Verständnis und technologischer Innovation entwickeln die Schüler ein tieferes Verständnis für den



Technische

AR-INFORMATIONEN

Technologie

Falls ein Marker erforderlich ist, Beschreibung des Markers

Erforderliche Hardware und Software:

Art der augmentierten Daten

Markerlose AR (kein gedruckter Marker erforderlich).



Hardware: PC, Smartphone, Tablet (für den Zugriff auf AR-Inhalte), Kamera (für AR-Funktionalität), Gyroskop (für AR-Tracking auf Mobilgeräten).

Software: Der webbasierte Viewer oder die mobile App von **Delightex AR**, kompatibel mit **iOS** und **Android**.

- 3D-Modelle des menschlichen Auges, die die Hornhaut, die Linse, die Iris, die Netzhaut und den Sehnerv zeigen.
- Textüberlagerungen, die Sehmechanismen, Brechungsfehler und Laserkorrekturen erklären.
- Animationen, die Lichtbrechung, Bildentstehung und Hornhautumformung mittels Laserimpulsen zeigen.
- Interaktive Elemente, die das Zoomen, Drehen und Umschalten zwischen normalem und fehlerhaftem Sehen ermöglichen.



Schriftliche Beschreibung der AR-Daten

Nach dem Start der AR-Erfahrung sehen die Schüler ein 3D-Modell des menschlichen Auges, das in ihre Umgebung projiziert wird. Der Titel „*Laser und das Auge: Wie Licht das Sehen verbessert und Sehfehler korrigiert*“ erscheint und führt sie durch die interaktive Erfahrung.

Die Schüler können mit dem 3D-Modell interagieren, indem sie:

- Zoomen und Drehen, um die Anatomie des Auges (Hornhaut, Linse, Netzhaut) zu erkunden.
- Auf hervorgehobene Teile tippen, um Anmerkungen auszulösen, wie z. B.:
 - „Wie bricht die Hornhaut das Licht?“
 - „Was passiert bei Kurzsichtigkeit oder Weitsichtigkeit?“
 - „Wie formt der Laser die Hornhaut um, um die Sehkraft zu korrigieren?“

Die Schüler können zwischen verschiedenen Sehzuständen (normal, kurzsichtig, weitsichtig) wechseln und beobachten, wie sich der Lichtweg in jedem Fall verändert.

Mit einem Navigationspfeil kann zwischen AR-Szenen gewechselt werden, die die Schritte der Sehkorrektur zeigen, einschließlich Laserablation und Verbesserung nach der Operation.

Zusätzliche Funktionen:

- Animierte Sequenzen, die die Lichtfokussierung vor und nach der Laserkorrektur zeigen.
- Ein Abschnitt über biomedizinische Innovationen, in dem die Schüler erkunden, wie Laseroptik in anderen medizinischen und technischen Anwendungen eingesetzt wird.
- Eine Schaltfläche „Zurück zum Start“ zum Wiederholen und erneuten Ansehen früherer Szenen.

Szene

Vier Szenen:

Szene 1: Anatomie des Auges

Die Schüler erkunden ein 3D-Modell des Auges und identifizieren die wichtigsten Bestandteile: Hornhaut, Linse, Iris, Netzhaut und Sehnerv. Ein Popup-Text erklärt die Funktion jedes Teils bei der Fokussierung des Lichts. Der Navigationspfeil bewegt sich zu Szene 2.



Wenn Bild

Wenn Text

Szene 2: Sehfehler

Die Schüler beobachten, wie sich die Lichtwege bei Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit und Astigmatismus unterscheiden. Interaktive Überlagerungen und Animationen zeigen, wie jede dieser Sehstörungen den Brennpunkt auf der Netzhaut verändert. Der Navigationspfeil bewegt sich zu Szene 3.

Szene 3: Laserkorrekturverfahren

Die Schüler sehen eine Simulation der **laserunterstützten Sehkorrektur** (LASIK/PRK). AR-Animationen zeigen, wie die Hornhautkrümmung durch Laserimpulse neu geformt wird, um eine klare Fokussierung zu erreichen. Der Navigationspfeil bewegt sich zu Szene 4.

Szene 4: Anwendungen in der Praxis

Die letzte Szene stellt **biomedizinische und technologische Anwendungen von Lasern** vor (z. B. Präzisionschirurgie, Bildgebung). Pop-ups enthalten Beispiele aus der Praxis und ein kurzes Quiz oder eine Reflexionsaufgabe. Mit der Schaltfläche „Zurück zum Start“ wird die AR-Sequenz zurückgesetzt.

-

Wie das Sehen funktioniert

Licht tritt durch die **Hornhaut** und die **Linse** in das Auge ein, wo es gebrochen wird, um auf der **Netzhaut** fokussiert zu werden, wodurch ein Bild entsteht, das vom Gehirn interpretiert wird.

Was verursacht Brechungsfehler

Wenn die Hornhaut oder die Linse unregelmäßig geformt ist, wird das Licht nicht richtig auf die Netzhaut fokussiert, was zu verschwommenem Sehen führt – bekannt als **Kurzsichtigkeit**, **Weitsichtigkeit** oder **Astigmatismus**.

Wie funktioniert die Laserkorrektur?

Laserimpulse verändern die Krümmung der Hornhaut, verbessern die Fokussierung des Lichts auf die Netzhaut und stellen so eine klare Sicht wieder her.

Biomedizinische Anwendungen von Lasern

Über die Augen Chirurgie hinaus werden Laser in der **medizinischen Bildgebung, Dermatologie, Zahnmedizin und Krebsbehandlung** eingesetzt, wo sie ihre Präzision und Vielseitigkeit unter Beweis stellen.





Co-funded by
the European Union

Wenn Video

-

Wenn Audio

-

Wenn 3D-Modell



Delightex

<https://edu.delightex.com/JQZ-LET>

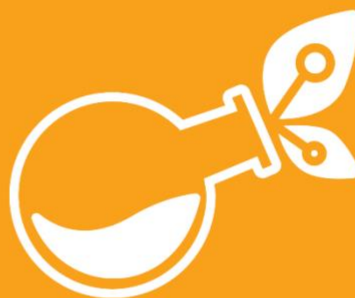
Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU

AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY