



Das menschliche Ohr



Zusammenfassung: Die Lernenden wiederholen den Aufbau und die Funktionsweise des menschlichen Ohres mithilfe einer dreidimensionalen Simulation in der Virtuellen Realität.

Schlüsselkonzepte

Das menschliche Ohr
Virtual Reality

Software

CyberClassroom

Lernziele

Die Lernenden sind in der Lage...

1. das Konzept der Virtual Reality sowie die notwendigen Komponenten einzuordnen und für das Lernen anzuwenden.
2. Die Funktionsweise des menschlichen Ohres in einer VR-Lernsimulationen zu erklären und der Klasse zu präsentieren.

Lernergebnisse

- Gestaltung einer Präsentation mit VR-Technologie, die das Erlernte dokumentiert.
- Ausbau der Medienkompetenz durch das Gestalten mit VR-Technologie.

Anwendung in der Praxis

Virtual Reality Simulationen werden bspw. in der Forschung, Industrie oder im Marketing zur Simulation von komplexen Prozessen und Prototypen eingesetzt.

Das menschliche Ohr

1. Unterrichtsplan – Übersicht

	Aktivität	Innovations-Skill
Einstieg (10 min) Folien 1-5	Was ist die Virtuelle Realität (VR)? Einstieg in die Thematik und Anwendungsmöglichkeiten – heute und in der Zukunft.	
Erarbeitung (25 min) Folien 6-14	Einrichtung und erste Schritte in der VR-Simulation. Absolvieren des Lernmoduls „Das menschliche Ohr“ in CyberClassroom durch das selbständige Erarbeiten der interaktiven Lernschritte.	Simulation & Modellierung (Problemdefinition)
Ergebnis- sicherung (10 min) Folien 15-18	Reflexion der Simulation und Zusammenfassung des Gelernten. Hausaufgabe: Die Lernenden erstellen und üben eine Präsentation zum behandelten Fachwissen in der VR-Simulation.	Sozio-emotionale Kompetenzen



Diese Unterrichtseinheit kann im Rahmen der Themen „Biologie: Humanbiologie – Informationssysteme“ und „Naturwissenschaft und Technik: Informationsaufnahme durch Sinne und Sensoren“ durchgeführt werden.



Das menschliche Ohr

2. Unterrichtsvorbereitung

Unterrichtsmaterial

Ausstattung

2-in-1-Endgerät, Laptop, Desktop-PC (Empfehlung: 2 Lernende pro Endgerät)

VR-Brille (bspw. HTC Vive Pro; ggf. ein Endgerät mit leistungsstarker Grafikkarte)

Alternativ: Smartphone mit Cardboard (1 Lernende*r pro Endgerät), Whiteboard / Touch Display (3-4 Lernende pro Endgerät) oder Powerwall (4-6 Lernende pro Endgerät)

Installation

1. Nutzung im Browser:
Online-CyberClassroom ist eine webbasierte Anwendung, für die man sich zur Nutzung mit diesem Link: <https://webgl.cyber-classroom.de/welcome> registriert, bzw. anmeldet.
2. Nutzung in der App:
Zusätzlich kann die CyberClassroom_togo-App für die VR-Nutzung auf Smartphones mit Cardboards installiert werden: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.imsimityGmbH.CyberClassroom_togo
3. Zur Einführung in die Software können Sie auf dieses Tutorial-Video zurückgreifen: <https://youtu.be/BE7YVIW3Wog>.
4. Weitere Hinweise:
Die Lizenzen zur Software werden den Lernenden über einen Zugangs-Schlüssel (Serial Key) von der Schule / Lernbegleitung zur Verfügung gestellt. Dieser muss vorab von der Schule beim Softwarehersteller [imsimity.de](https://www.imsimity.de) **angefordert werden**. Weitere Informationen dazu finden Sie im Handbuch.



Das menschliche Ohr

3. Leitfaden zu den Aktivitäten

Einstieg (Folien 1 - 7)

Dauer	Folie	Aktivität
2 min	1-2	Einführung in die Unterrichtseinheit
7 min	3-5	<p>Was ist die Virtuelle Realität (VR)? Führen Sie die Klasse in das Themenfeld der virtuellen Realität ein:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Virtuelle Realität ist eine durch Computer simulierte Wirklichkeit mit Bild und Ton. Diese 3-dimensionalen Welten werden über spezielle Leinwände, in speziellen Räumen (auch CAVE genannt) oder VR-Brillen dargestellt. Durch die Immersion und Interaktion in Echtzeit können unsichtbare und komplexe Sachverhalte sichtbar gemacht werden. <p>Ermutigen Sie die Lernenden, ihre bisherigen Erfahrungen im Umgang mit VR zu teilen und diskutieren Sie mögliche Vor- und Nachteile der Technologie.</p> <p>Zeigen Sie ein Best Practice Beispiel eines Forschungsinstituts der Universität Stuttgart: Film „VR und CyberClassroom im CAVE des Höchstleistungsrechenzentrums Stuttgart (HLRS)“ https://youtu.be/cSNMIZ7IXNI</p>



Das menschliche Ohr

3. Leitfaden zu den Aktivitäten

Erarbeitung (Folien 9-15)


Dauer	Folie	Aktivität
Aktivität 1 6 min	6-7	<p>Aktivieren Sie das Vorwissen der Lernenden. Fragen Sie die Klasse, aus welchen Bestandteilen das menschliche Hörsystem besteht.</p> <p>Leitfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Welche Teil-Organen besitzt das Ohr? ▪ Wie funktionieren Schallwellenwege?
Aktivität 2 20 min	8-15	<p>Im folgenden Abschnitt sollen die Lernenden selbstständig die Bestandteile und Funktionsweise des menschlichen Ohres im CyberClassroom erkunden.</p> <p>Bilden Sie dazu Gruppen an den gewählten Endgeräten, achten Sie darauf, dass alle Lernenden einen Zugang zu einer VR-Simulation haben.</p> <p>Lassen Sie die Gruppen vorab ein Tutorial (https://youtu.be/BE7YVIW3Wog) zur Anwendung der Software anschauen. Anschließend können sich die Lernenden in den CyberClassroom einloggen und loslegen.</p> <p>Bitten Sie die Lernenden die Simulationen zu analysieren und eventuelle Ungereimtheiten zu dokumentieren, um sie im Anschluss besprechen zu können.</p> <p>In der Simulation erfahren die Lernenden folgende Lernschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbau des Außenohrs; Aufnahme von Schallwellen ▪ Aufbau und Funktionsweise des Mittelohrs ▪ Aufbau des Innenohrs und Aufbau von Haarzellen ▪ Auswirkung verschiedener Tonquellen im Ohr <p>Stellen Sie sicher, dass alle Lernenden die Möglichkeit erhalten, die einzelnen Simulationen selbstständig zu erkunden.</p>



Das menschliche Ohr

3. Leitfaden zu den Aktivitäten

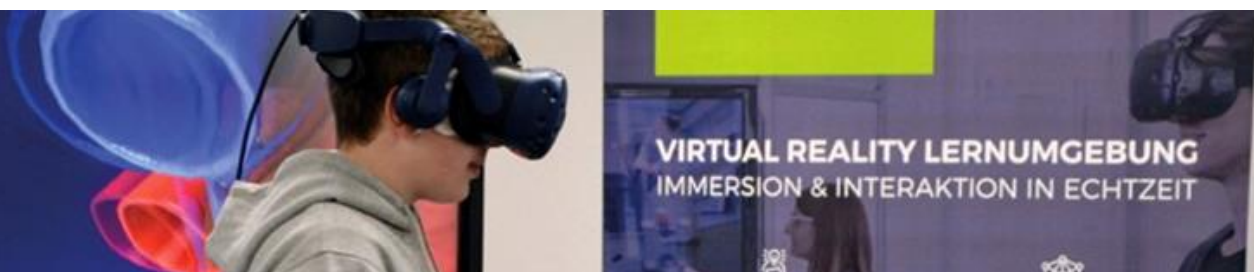
Ergebnissicherung (Folien 16 - 18)

Dauer	Folie	Aktivität
Aktivität 3 7 min	16-17	<p>Reflexion: Da es in dieser Unterrichtseinheit vor allem um die Vertiefung des Theoriewissens geht, sollten Sie darüber sprechen, wie VR dabei unterstützen kann, die Prozesse des Hörsystems nachhaltiger zu verstehen. Ziel ist es, das Visualisierte zu hinterfragen und das Erlebte so für die (Lerngruppen-) Gemeinschaft zu verbessern, Ideen und Visionen zu generieren und die Digitalität an der Schule mitzugestalten.</p> <p>Leitfragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Welche spannenden Erlebnisse hattet ihr bei der Erarbeitung des Lernmoduls? ▪ Was war sehr gut erklärt? Wo liegen die Grenzen der Simulation? <p>Erwartbare Antworten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Simulation macht das in der Realität Unsichtbare mithilfe der 3D-Modelle sichtbar. ▪ Die VR verbessert das dreidimensionale Vorstellungsvermögen. ▪ Durch die Bewegungen und Interaktionen in der 3D-Stereo Lernwelt kann ich in die Simulation „eintauchen“ (Immersion). <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>Denkweise: Sozial-emotionale Kompetenzen Toleranz Die Lernenden berücksichtigen andere Sichtweisen, die sich von ihren eigenen unterscheiden, sie hören anderen zu und fühlen sich in andere Menschen ein.</p> </div>

Aktivität 4 3 min	18-19	<p>Erläutern sie die Hausaufgabe: In der nächsten Stunde soll das Gelernte in CyberClassroom wiederholt werden. Die Lernenden bereiten mithilfe des Online-Zugangs eine Präsentation in CyberClassroom vor. Während der Präsentation sollte das CC-Menü mit den Hilfetexten deaktiviert werden.</p> <p>Die Präsentation soll die folgenden Fragen beantworten:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Welche Funktion haben die Gehörknöchelchen oder die Sinneshärchen? ▪ Wie nennt man die dargestellten Strukturen? ▪ Wodurch wird Schall codiert? ▪ Wieviel Dezibel hat...? (Lassen Sie die Lernenden einige Beispiele selbstständig recherchieren und für die Präsentation auswählen)
----------------------	-------	---



Da der CyberClassroom online verfügbar ist, können die Lernenden ihre Arbeit eigenständig zuhause mit ihren eigenen Endgeräten fortsetzen und optimieren.



Das menschliche Ohr

4. Hilfreiche Tipps bei Problemen



Häufig auftretende Fehler und Probleme

	Problem	Mögliche Ursache	Lösungsvorschlag
1	Der Login auf der CyberClassroom Webseite funktioniert nicht.	Es gibt Probleme mit der Internetverbindung oder es ist ein Serverproblem aufgetreten.	Schließen Sie den Browser oder die App und loggen Sie sich erneut ein. Starten Sie das Endgerät gegebenenfalls neu.
2	Es ist keine Interaktion im Lernmodul möglich.	Es liegt ein Anwendungs- oder Hardware-Fehler vor.	Schauen Sie gemeinsam mit den Lernenden das Tutorial zum CyberClassroom an und prüfen Sie die einzelnen Schritte in der Installations- und Betriebsanleitung der Hardware. Prüfen Sie, ob alle Endgeräte ausreichend aufgeladen sind oder ein technischer Defekt vorliegt.



Das menschliche Ohr

5. Bewertungsrubrik

Fokus	Lernergebnis	Unter den Erwartungen	Erfüllen der Erwartungen	Übertreffen der Erwartungen
 <p>Simulation und Modellierung (Problemdefinition)</p>	Inbetriebnahme und ergebnisorientierter Umgang mit Endgerät, Software und VR-Simulation.	Ist in der Lage, die Geräte und VR-Simulation mit weitreichender Unterstützung in Betrieb zu nehmen und anzuwenden.	Ist in der Lage, die Geräte und VR-Simulation in Betrieb zu nehmen und ergebnisorientiert anzuwenden.	Zeigt ein tiefgreifendes Verständnis für die Anwendung der Technologie und ist in der Lage, die Simulation selbstständig zu erproben.
 <p>Simulation und Modellierung (Problemdefinition)</p>	Erarbeitung aller Lernschritte des CyberClassroom Moduls und selbstständige, fachkundige Präsentation.	Es gelingt nicht, Verbindungen zwischen den Simulationen und den Fachinhalten herstellen.	Ist in der Lage, grundlegende Verbindungen zwischen der Simulationen und den Fachinhalten aufzuzeigen.	Ist in der Lage, die Fachinhalte anhand der Simulationen korrekt zu erklären und nimmt das Medium zur Hilfe, um die gelernten Inhalte zu reflektieren.

Zur Nutzung von Intel-Technologien benötigen Sie gegebenenfalls Intel-fähige Hardware, Software oder eine Service-Freischaltung. Kein Produkt und keine Komponente kann hundertprozentig sicher sein. Kosten und Ergebnisse können gegebenenfalls abweichen. Die Inhalte des Intel® Skills for Innovation-Programms wurden von der Intel Corporation entwickelt. Alle Rechte vorbehalten.

© Intel Corporation. Intel, das Intel-Logo und sonstige Intel-Marken sind Handelsmarken der Intel Corporation oder ihrer Tochtergesellschaften in den USA und/oder anderen Ländern. Andere Produktnamen und Marken sind Eigentum der jeweiligen Inhaber.

