

Themen für Bachelor-/Masterarbeiten und Praktika im Themenbereich AR-/VR- Entwicklung von Lernumgebungen in Physik

Bildentstehung am menschlichen Auge – Gestaltung einer VR-Anwendung für den Unterricht

Weg vom klassischen Frontalunterricht und hin zur immersiven Lernerfahrung. VR-Headsets eröffnen Lernenden neue, innovative Lernmöglichkeiten. Traditionell wurde das Thema der optischen Abbildungen im Physikunterricht durch Lehrerversuche eingeführt. Dabei würde sich vor allem dieses Themengebiet für enge Anbindungen an die Alltags- und Erfahrungswelt der Lernenden eignen. In Ihrer Arbeit entwickeln Sie eine Lernumgebung in VR, mit der Lernende optische Abbildungen am Beispiel des Sehvorgangs anhand eines realtypischen Augenmodells untersuchen können. Neben Fehlsichtigkeit sollen auch mögliche Augenkrankheiten und deren Verbindung zur physikalischen Abbildung der Umgebungswelt exploriert werden können. Ihre Arbeit resultiert somit in einer direkt für den Unterricht und in physikalischen Laborpraktika einsetzbaren Anwendung, die Lernenden dabei hilft, abstrakte Themen zu verstehen, indem sie konkretes Fachwissen, Anwendungsbezug und immersives Erleben miteinander vereint.

Teleskope im Wandel der Zeit – Entwicklung einer XR-Anwendung für den Unterricht

XR-Anwendungen können Lernenden völlig neue Perspektiven auf hochtechnologische Geräte und somit einen tiefen Blick auf zugrunde liegende Funktionsprinzipien ermöglichen. In dieser Arbeit soll eine XR-Anwendung entstehen, die Lernende an die Hand nimmt und Schritt für Schritt durch die Entwicklungsgeschichte verschiedener Teleskoptypen führt. Weiterhin gibt die Anwendung Lernenden die Möglichkeit aus vorgegebenen Bauteilen eigene Teleskope zu konstruieren. Die Resultate Ihrer Arbeit sind somit direkt im Unterricht einsetzbar und geben Lernenden in der Schule historische, technische und interaktive Einblicke in eines der zentralen Werkzeuge der Astronomie.

XR zur Visualisierung unsichtbarer Größen im Physikunterricht

Sowohl durch Tablet-AR, als auch durch die Nutzung von Head-Mounted Displays können ansonsten unsichtbare Phänomene in die uns umgebende Welt integriert und damit erlebbar gemacht werden. Hieraus ergeben sich spannende Anwendungsmöglichkeiten für den Unterricht. In Ihrer Arbeit entwickeln Sie eine XR-Anwendung, die es Lernenden ermöglicht, sich immersiv mit unsichtbaren physikalischen Größen auseinanderzusetzen. Hierdurch schaffen Sie für Lernende eine vielversprechende Möglichkeit traditionell abstrakte und komplexe Größen wie magnetische oder elektrische Felder für Schülerinnen und Schüler greifbar und erfahrbar zu machen. Insgesamt ergibt sich hieraus ein wertvoller Beitrag zur zukunftsorientierten Verbesserung der physikalischen Lehre.

Adressatengerechte Kombination von realen und virtuellen Inhalten in XR zum Themengebiet der Interferenz im Physikunterricht

AR-Anwendungen am Tablet oder am Head-Mounted Display ermöglichen es reale Sachverhalte und zugehörige Visualisierungen räumlich und zeitlich aufeinander abgestimmt zu präsentieren. Zur Positionierung virtueller Elemente können dabei Verfahren zum Marker- oder Object-Tracking genutzt werden. Für den Physikunterricht ergibt sich hieraus die Möglichkeit physikalische Phänomene direkt mit Visualisierungen von Messwerten zu verknüpfen. In Ihrer Arbeit gestalten Sie

eine Anwendung zur Untersuchung von Interferenzphänomenen, welche zu den wohl erstaunlichsten und bahnbrechendsten Entdeckungen in der Physik zählen. Hierbei nutzen Sie ein innovatives Verfahren, mit dem die Wechselwirkung von Licht mit optischen Gittern untersucht werden kann. Mit Ihrer Arbeit erleichtern Sie es Lernenden zugrundeliegende Prinzipien zu verstehen und leisten dadurch einen Beitrag zur Verbesserung des Physikunterrichtes zu einem zentralen Themengebiet der Physik.

Möglichkeiten und Grenzen von Eye-Tracking in XR

Das Nachverfolgen von Blickbewegungen durch Eye-Tracking Systeme ist ein vielversprechendes Werkzeug, um das Gaming-Erlebnis zukünftig weiter zu verbessern. Auch für die Forschung ergeben sich durch das Aufzeichnen von Blickbewegungen spannende Einblicke in die visuelle Verarbeitung von dargestellten Inhalten. In Ihrer Arbeit beschäftigen Sie sich mit Eye-Tracking Systemen, die in Head-Mounted Displays integriert sind. Dabei arbeiten Sie sowohl mit AR-Headsets, wie auch VR-Headsets und stellen die integrierten Eye-Tracking Module gegenüber.

VR- und AR- zur innovativen Darstellung von Inhalten im Physikunterricht zur Spektrometrie

VR- und AR- Anwendungen bieten im Unterricht neuartige und innovative Möglichkeiten zur Darstellung von Inhalten. Vor allem bei traditionell als kompliziert und langweilig erachteten Fächern, wie der Physik, ergeben sich hieraus Möglichkeiten, wie der Unterricht für Lernende spannend und interaktiv gestaltet werden kann. In der Arbeit wird dies am Beispiel der Spektrometrie deutlich, die eines der grundlegendsten Analyseverfahren in der Physik ist, welches in unterschiedlichen Forschungsbereichen genutzt wird. Entsprechend zentral ist die Vermittlung grundlegender Konzepte bereits im Schulunterricht. Während Ihrer Zeit bei uns am Lehrstuhl entwickeln Sie eine XR-Anwendung, die Lernenden neuartige, interaktive und dreidimensionale Visualisierungen zur Unterstützung des Verständnisprozesses anbietet. Sie leisten dadurch einen Beitrag zur Modernisierung des Unterrichts in einem sehr zentralen physikalischen Themengebiet.

Teilchenbeschleuniger im Fokus – XR zur Veranschaulichung von Aufbau und Betrieb

Die Entwicklung und der Betrieb von Teilchenbeschleunigern sowie die damit mögliche Forschung gehören in der Physik zu den umfangreichsten und komplexesten Vorhaben. Zur Erläuterung zugrundeliegender Prinzipien wurden bereits XR-Anwendungen, beispielsweise nutzbar am „Zentrum für Virtuelle Realität und Visualisierung“ des LRZ, entwickelt. Aufbauend auf diesen Vorarbeiten nutzen Sie in Ihrer Arbeit die Möglichkeiten von XR, um Teilchenbeschleuniger und die damit nachweisbaren Phänomene für Lernende anschaulich zu machen.