

## DD 23: Neue / digitale Medien – VR

Time: Tuesday 12:00–13:00

Location: DD-H9

DD 23.1 Tue 12:00 DD-H9

**VRE Physik im digitalen Labor** — ●JOHANNES LHOTZKY, WILLIAM LINDLAHR und KLAUS WENDT — Johannes Gutenberg-Universität, Institut für Physik

Der Physikunterricht lebt von seinen Experimenten und von der aktiven Auseinandersetzung mit physikalischen Untersuchungsgegenständen und Phänomenen. Wegen hoher Gefahrenquellen, die bspw. von radioaktiven Stoffen, Lasern oder Hochspannungseinsatz ausgehen, gibt es Versuche, die (bisher) nicht oder nur erschwert im Unterricht durchgeführt werden können. Eine Möglichkeit, dennoch eigenständig experimentieren zu können, bieten die an der Johannes Gutenberg-Universität entwickelten Virtual-Reality-Experimente (VRE). Diese bilden in einer digitalen, aber authentischen Welt reale Physik ab. Innerhalb der VRE können Experimente mit den dazugehörigen Apparaturen und Geräten benutzt und bedient werden. So sieht der Funktionsumfang der Software u.a. vor, Messbereiche an Multimetern zu variieren oder Spannungen/ Ströme, Timer und Zählvorrichtungen zu betätigen - gleichermaßen wie wir es auch am Realexperiment durchführen würden. Durch die plattformübergreifende Kompatibilität der Software ist es neben Smartphones, Tablets und Computern ebenso möglich, die virtuellen Versuche auf interaktiven Bildschirmen wie Whiteboards zu betreiben. Im Vortrag werden konkrete Realisierungen vom CsBa-Generator bis zur Röntgenspektroskopie präsentiert.

DD 23.2 Tue 12:20 DD-H9

**Das Rastertunnelmikroskop - Konzeption eines Virtual-Reality-Experiments (VRE)** — ●JAN SIMON, AARON REITH, JOHANNES LHOTZKY und KLAUS WENDT — Johannes Gutenberg-Universität, Institut für Physik

Virtual-Reality-Experimente (VRE) stellen realistische 3D-Simulationen naturwissenschaftlicher Versuche dar. Dabei sollen vor allem Experimente umgesetzt werden, deren Anschaffung für die Schule zu teuer ist oder von denen zu hohe Gefahrenpotentiale ausgehen. VRE ermöglichen durch ihre digitale Verfügbarkeit Partizipation, wo diese sonst nicht oder nur eingeschränkt möglich wäre. Das Rastertunnelmikroskop (RTM) kann aufgrund des Tunneleffekts die Oberflächenstruktur von leitenden Materialien, wie z.B. Graphit und Gold, auf atomarer Ebene visualisieren. Um die aufgenommenen Kristallstruk-

turen interpretieren zu können, muss das Orbitalmodell verwendet werden. Somit bietet das RTM eine einzigartige Möglichkeit, sowohl die physikalischen Effekte als auch die Modelle zu thematisieren. Das RTM wird in der Schule üblicherweise nur theoretisch behandelt. Gründe dafür sind vor allem der hohe Anschaffungspreis, zeitaufwendige Durchführung und die Fehleranfälligkeit aufgrund von äußeren Einflüssen. Somit eröffnet die Realisierung des RTM als virtuelles Versuchslabor eine Experimentierumgebung, in der sich Lernende eigenständig mit der Thematik beschäftigen und die Welt der Atome entdecken können. Im Vortrag wird der Weg der Entwicklung des RTM als VRE von den phys. Grundlagen und Modellierungen bis hin zur praktischen Umsetzung dargestellt.

DD 23.3 Tue 12:40 DD-H9

**Virtual-Reality-Experimente** — ●WILLIAM LINDLAHR<sup>1</sup>, JOHANNES LHOTZKY<sup>2</sup> und KLAUS WENDT<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Fachhochschule Südwestfalen, Medienpädagogik — <sup>2</sup>Johannes Gutenberg-Universität, Institut für Physik

Der Physikunterricht lebt von seinen Experimenten und von der aktiven Auseinandersetzung mit physikalischen Untersuchungsgegenständen und Phänomenen. Wegen hoher Gefahrenquellen, die von bspw. radioaktiven Stoffen, Lasern oder Hochspannung ausgehen, gibt es Versuche, die (bisher) nicht oder erschwert im Unterricht durchgeführt werden können.

Eine Möglichkeit, dennoch experimentieren zu können, bieten die an der Johannes Gutenberg-Universität entwickelten Virtual-Reality-Experimente (VRE). Diese bilden in einer digitalen, aber authentischen Welt reale Physik ab. Innerhalb der VRE können Experimente mit allen dazugehörigen Apparaturen und Geräten benutzt und bedient werden. Damit werden die Potenziale von "Touch-Medien" im Unterricht genutzt, um Schülerinnen und Schülern neue Möglichkeiten des Experimentierens zu eröffnen.

Das Konzept konnte sich in der Zwischenzeit auch im Fernunterricht der Corona-Pandemie bewähren. Gleichzeitig bieten VRE einen fachspezifischen Ansatz zur Erfüllung der Ziele der Strategie zur "Bildung in der digitalen Welt" der Kultusministerkonferenz.

Im Vortrag wird das Konzept der VRE vorgestellt und im Überblick präsentiert.