

Virtuelles Physikalisches Praktikum an der TU Dresden für Studierende der Physik

Falk Röder, Rainer Schwierz

Kurzbeschreibung:

In jedem Semester veranstaltet die Fakultät Physik der TU Dresden ein Physikalisches Praktikum, in dem wissenschaftliches experimentelles Arbeiten im Fach Physik erlernt und physikalisches Grundwissen sowie Methodik vertieft werden soll. Aufgrund geltender Regelungen zum Infektionsschutz im Sommer- und Wintersemester 2020/21 konnte das Praktikum nicht oder nur teilweise in Präsenz durchgeführt werden. Um den Studierenden dennoch so gut es geht experimentelles Arbeiten aus der Ferne in gewissem Maße zu ermöglichen, haben wir nach Wegen gesucht, experimentelle Bedingungen individuell definieren und eigenständig Messungen an virtuellen Versuchsaufbauten durchführen zu lassen. Hierfür wurden mit der Programmiersprache „python“ 3D-Virtualisierungen von insgesamt 23 ausgewählten Versuchsaufbauten aus den Bereichen Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Optik und Quantenmechanik programmiert. Im Versuch „Gekoppelte Schwingungen“ kommen beispielsweise Schieberegler zum Einsatz, um die jeweiligen Pendel gezielt auszulenken. Der Zeitverlauf der daraus resultierenden Schwingungen wird in Messreihen elektronisch aufgezeichnet und in einem Diagramm zur Auswertung grafisch dargestellt. Bestimmte Messunsicherheiten, die hier zum Beispiel durch die Eigenschwingungen des Versuchsaufbaus zu Tage treten, können gezielt simuliert werden. Die Studierenden können die Programme lokal auf deren Computern oder alternativ auf einem Jupyter-Hub des Rechenzentrums der TU Dresden (ZIH) im Web-Browser ausführen. Neben den bisherigen Versuchsanleitungen wurden spezielle Anleitungen für Durchführung der virtuellen Experimente auf einer speziellen sachsenweiten Online-Plattform (OPAL) zur Verfügung gestellt. Die selbstständig gewonnenen Messwerte wurden in Protokollen dokumentiert, entsprechend der Versuchsaufgaben ausgewertet, diskutiert und zur Korrektur auf OPAL hochgeladen. Ein Team von Studentischen bzw. Wissenschaftlichen Hilfskräften und Promovierenden wurde mit speziellen Instruktionen und Musterlösungen in die Lage versetzt, die eingehenden Protokolle zu korrigieren und qualifiziertes Feedback an die Studierenden zu geben. Foren- und Email-Funktionen in OPAL boten Möglichkeiten zum Austausch zwischen den Studierenden und Betreuenden für Diskussionen und Klärung von fachlichen Fragen. Nach der asynchronen Variante im Sommersemester wurden im Wintersemester die virtuellen Versuche zusätzlich per Video-Konferenz (Zoom) synchron betreut und die Protokolle teilweise direkt nach Ende der Versuchszeit direkt auf OPAL zur Korrektur hochgeladen. Die nun zur Verfügung stehenden virtuellen Versuche sind keinesfalls nur „Eintagsfliegen“, sondern sollen in Zukunft gezielt die Schulung neuer Betreuerinnen und Betreuer sowie die studentische Vorbereitung auf die realen Versuche des Physikpraktikums unterstützen und bereichern.

Danksagung: Wir danken Jens Brose für die Umsetzung der Online-Variante mittels des Jupyter-Hub am ZIH der TU Dresden.

