

DD 17: Neue Konzepte III (Diverses)

Time: Tuesday 14:20–15:20

Location: EW 016

DD 17.1 Tue 14:20 EW 016

Dynamischer Zugang zur Mechanik — MARTIN HOPF¹, ●AHMET ILHAN SEN², CHRISTINE WALTNER¹ und HARTMUT WIESNER¹ — ¹LMU München — ²University of Hacettepe

Basierend auf vielen Vorarbeiten aus der Fachdidaktik ist im letzten Jahr an der LMU München ein Lehrgang zur Mechanik (weiter-) entwickelt worden. Der Lehrgang basiert darauf, die Mechanik ausgehend von der Dynamik zu unterrichten. Für den Lehrgang wurde ein Lehrtext und ein Simulationsprogramm entwickelt, darüber hinaus wurden neuere Experimentiermöglichkeiten integriert. Zur Evaluation des Lehrgangs wurde eine vergleichende Studie in der Türkei durchgeführt, bei der sich große Effekte zeigen. Im Vortrag wird zunächst der Lehrgang skizziert, anschließend werden die Ergebnisse der vergleichenden Studie präsentiert.

DD 17.2 Tue 14:40 EW 016

Fünf Überraschungen zur Mechanik des abstrakten Billardstoßes für die Spektren von He und H — ●MANFRED KUNZ — Kunz-consult e.K. 04318 Leipzig

Der Billardstoß zeigt eine 1. Überraschung, wenn man nicht sämtliche Stoßparameter vorgibt, sondern Masse und Geschwindigkeit natürlich koppelt. Als 2. Überraschung erhält man hier sowohl elastisch als auch unelastisch gleiche Ergebnisse. Bei Verwendung von Laufzahlen entstehen Serien und eine Systematik, welche sich als 3. Überraschung mit dem atomaren Termschema deckt. Die stoßende Kugel wird verkörpert durch die reduzierte Masse der Atomteilchen. Die ruhende Kugel repräsentiert das Photon. Die Serien aus der Atomspektroskopie des He und H werden zum Vergleich herangezogen und zeigen volle Übereinstimmung. Beim Helium wird für jedes der zwei Elektronen separat der Billardstoß angewandt und damit eine Kopplung zweier Stöße hergestellt. Die 4. Überraschung liegt darin, dass die Kugelstoßenergie der Spektren in der Maßeinheit kg erscheint und zwar ohne Plancksche Konstante. Als 5. Überraschung lässt sich die interne Geschwindigkeit der Photonenkugel relativistisch mit der Lorentzglei-

chung ermitteln. Zur Nachnutzung werden fünf komplette Programme entwickelt. Der fast allen zugängliche Tabellen-Kalkulator Excel ermöglicht eine einfache Darstellung. Die ersten drei Programme Excel1 bis Excel3 basieren auf dem geraden elastischen Kugelstoß, aber Excel4 und Excel5 behandeln relativistische Billardstöße. Damit werden ausgewählte schultaugliche relativistische Teilchenkollisionen untersucht. Es zeigt sich, dass virtuelle Photonen mitwirken.

DD 17.3 Tue 15:00 EW 016

Warum sehe ich auf einmal doppelt? - Untersuchung der Linienaufspaltung einer Wasserstoff-Deuteriumlampe in der Schule — ●EVA PFEIL¹, ANNETTE SCHMITT² und KLAUS WENDT¹ — ¹Institut für Physik, AG Quantum/ LARISSA, Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ²Bischöfliches Willigis- Gymnasium, Mainz

Die Isotopieverschiebung ist bisher eher Thema des Physikstudiums als der Schulphysik. Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wurde eine Unterrichtsreihe entwickelt, die dieses Thema für den Physikunterricht der Oberstufe didaktisch und methodisch aufbereitet. Ausgehend von der Beobachtung einer Aufspaltung der roten Linie im Spektrum der Wasserstoff-Deuteriumlampe erarbeiten die SchülerInnen anhand eines mechanischen Modells die Schwerpunktsbewegung von Atomkern und Elektron. Darauf aufbauend lassen sich die Formeln für Bahnradien und Energieniveaus des Elektrons herleiten und die Linienaufspaltung berechnen. Diese können mit einem holographischen Reflexionsgitter ($g = 2400$ Striche/mm) in einem konventionellen Spektrographen beobachtet und vermessen werden. In der Unterrichtsreihe sollen physikalische Denk- und Arbeitsweisen anhand von Modellen verdeutlicht sowie deren Gültigkeiten und Grenzen diskutiert werden. Die SchülerInnen müssen ihr bisheriges Wissen über das Bohrsche Atommodell und die Linien im Wasserstoff in einen neuen Zusammenhang stellen und kritisch hinterfragen. Das Projekt endet mit einer spannenden Anwendung: Vorgestellt wird ein Verfahren zur Urananreicherung, das gerade die Isotopieverschiebung als Voraussetzung hat. In diesem Vortrag werden Planung und Erfahrungen dieser Unterrichtsreihe vorgestellt.