

## DD 14: Anregungen aus dem Unterricht für den Unterricht

Time: Tuesday 14:00–15:40

Location: S1

DD 14.1 Tu 14:00 S1

**Entdeckung von Dipolfeldern mit dem EKG** — ●HANS-OTTO CARMESIN — Gymnasium Athenaeum, Stade, Germany — Studien-seminar Stade, Germany — Universität Bremen, Fachbereich Physik, Germany

Das mit dem Nobelpreis ausgezeichnete Elektrokardiogramm, kurz EKG, macht die elektrischen Vorgänge im Herzen mithilfe eines nichtinvasiven einfachen Gerätes sichtbar und ist daher ein Standardverfahren der medizinischen Messtechnik. Das EKG ist auch für das Lernen günstig, denn Interessenstudien zeigen, dass den eigenen Körper betreffende Themen auch für den Physikunterricht besonders motivierend sind. Die räumliche Struktur der Elektrizität wird besonders deutlich mithilfe elektrischer Felder sowie elektrischer Potentiale beschrieben. Beide sind daher auch zentrale Themen im Physikunterricht. Weil das EKG diese abtastet, bietet es sich zu deren Einführung an. Hier zeige ich, wie Schülerinnen und Schüler im Physikunterricht der Sekundarstufe 2 mithilfe des EKGs elektrische Feld- sowie Äquipotentiallinien eines Dipols weitgehend selbstständig mithilfe eines grafikfähigen Taschenrechners mit EKG-Sensor entdeckt haben. Auch zeige ich, wie daraus die Begriffe und Mathematisierungen entwickelt wurden.

DD 14.2 Tu 14:20 S1

**Laser in der Schule** — ●EUGEN BERGER und KLAUS WENDT — Institut für Physik, Universität Mainz, 55128 Mainz

Sie überführen Autoraser, beschreiben und lesen CDs bzw. DVDs, korrigieren fehsichtige Augen... LASER (Light Amplification of Stimulated Emission of Radiation) sind aus dem alltäglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Die meisten Menschen kommen täglich mit dem Laser in Berührung ohne die Funktionsweise zu kennen.

Im Rahmen einer Staatsexamensarbeit wird eine Unterrichtsreihe entwickelt, die dieses Thema für den Physikunterricht der Oberstufe didaktisch und methodisch aufarbeitet.

Eine Beschäftigung mit dem Thema LASER im Schulunterricht ermöglicht es den Schülern elementare Grundkenntnisse über eine besonders wichtige, alltagsrelevante Technologie des 21. Jahrhunderts zu erwerben.

Wenn man sich für das Thema LASER entscheidet, müssen im Unterricht die wichtigen Grundlagen der Strahlen- und Wellenoptik und natürlich der Quantenphysik erarbeitet werden. Die Schüler sollen dabei den Aufbau und das Funktionsprinzip eines Lasers erarbeiten und beschreiben können, sowie die wichtigen Anwendungsbereiche kennen lernen.

DD 14.3 Tu 14:40 S1

**Höret! Die Elektronendichte! Messung eines geophysikalischen Parameters und die Elementarisierung der Hintergrundtheorie** — ●PATRIK VOGT und ANDREAS MÜLLER — Universität Koblenz-Landau/Campus Landau, InNB, Lehrinheit Physik

Hätten wir Antennen statt Ohren, so wären wir von einem allgegenwärtigen und immerwährenden Konzert im VLF-Bereich (Very Low

Frequency) umgeben, mit "Instrumenten", die von der globalen Gewitteraktivität sowie vom Sonnenwind gespielt werden und Signalen aller Art: z. B. Knistern (Sferics), eine Art Vogelgezitscher (Tweaks) oder in der Frequenz abfallende Pfeiftöne (Whistlers). Nachdem wir auf einer früheren DPG-Tagung bereits vorgestellt haben, wie diese Höreindrücke zur Abschätzung eines mikroskopischen und geophysikalischen Parameters - nämlich zur Bestimmung der Elektronendichte im erdnahen Weltraum - genutzt werden können, steht nun die Elementarisierung des für Schule und Lehrerbildung im Allgemeinen zu komplexen theoretischen Hintergrunds im Zentrum des Vortrags. Der gefundene Zugang erlaubt Lernenden ohne jegliche Vorkenntnisse aus dem Bereich der Magnetohydrodynamik (z. B. Begriffe wie Plasma- oder Gyrationfrequenz) und allein unter Nutzung der Mittelstufenmathematik, die notwendige Berechnungsgleichung (von einer Konstanten abgesehen) zu erschließen.

DD 14.4 Tu 15:00 S1

**Newtons fallender Apfel als Effekt der Raumzeitkrümmung** — ●MICHAEL KAHNT und STEFAN KORTE — Universität Osnabrück, Arbeitsgruppe Physikdidaktik, Barbarastr. 7, 49076 Osnabrück

Da eine Behandlung des Formalismus der Allgemeinen Relativitätstheorie in der Schule nicht möglich ist, wird mithilfe von Visualisierungen versucht, die Geometrisierung der Gravitation zu veranschaulichen. Im Vortrag werden Raumzeitmodelle nach R. Jonsson vorgestellt, in denen die Raumzeit an der Erdoberfläche als gekrümmte Fläche (eine Raum- und die Zeitdimension) in den euklidischen Raum eingebettet ist. Die Fläche ist so beschaffen, dass die Weltlinie eines frei fallenden Objekts der kürzesten Verbindung zwischen zwei Punkten auf der Fläche entspricht. Auf diese Weise ist es möglich, Alltagseffekte wie das Herunterfallen von Gegenständen in der Gravitationstheorie nach Newton und Einstein anschaulich zu vergleichen. Im Rahmen eines Unterrichts zur Kosmologie übernimmt dieser Teil die Aufgabe, einen Einblick in die Einsteinsche Vorstellung von Gravitation zu geben und damit ein Zutrauen in Effekte wie z. B. Raumexpansion anzubahnen.

DD 14.5 Tu 15:20 S1

**Energiebilanz des Menschen** — ●CHRISTINE WALTNER, HARTMUT WIESNER und COLICCHIA GUISEPPE — LMU München

In den letzten Jahrzehnten traten im Zusammenhang mit den aktuell diskutierten Klimaänderungen Hitzewellen auf, die zu einem deutlichen Anstieg von Hitzeerkrankungen führten. Der Energiehaushalt des Menschen ist von einem ausgewogenen Verhältnis zwischen Zunahme und Abgabe der inneren Energie geprägt, so dass die Kerntemperatur in einem großen Umgebungstemperaturbereich einschließlich tages- und jahresrhythmischen Schwankungen auf ein Niveau von ca. 37°C eingestellt ist. Durch extreme Wetterbedingungen (z.B. hohe Umgebungstemperaturen und hohe Luftfeuchtigkeit) kann das Verhältnis aus dem Gleichgewicht geraten. In dem Vortrag werden die für den Menschen relevanten Energieaustauschmechanismen und deren Abhängigkeit von Wetterbedingungen beschrieben. Die verschiedenen Mechanismen werden anhand von einfachen Demonstrationsexperimenten simuliert.