

VP_22-001**Prof. Dr. Thomas Wilhelm**Didaktik der Physik,
Goethe-Universität
Frankfurt am Main**Freitag, 22. März 2019****14:00 bis 14:45 Uhr****F142****Mathematische Modellbildung im Physikunterricht**

Die Idee der mathematischen Modellbildung am Computer im Mechanikunterricht ist, dass man sich nur die Kräfte überlegen muss und der Computer die Bewegung durch numerisches Integrieren berechnet. Dies wird seit den 1990er Jahren vor allem für den Mechanikunterricht propagiert. Mittlerweile gibt es allerdings neuere und leichter bedienbare Softwareprogramme. In dem Vortrag werden Gründe für deren Einsatz gegeben, verschiedene Softwareprogramme vorgestellt, unterrichtspraktische Tipps gegeben und Forschungsergebnisse genannt. Im Workshop am Nachmittag um 16.00 Uhr wird das Thema vertieft und die Teilnehmer werden in eine Freeware-Software eingeführt.

VP_22-002**Dr. Jan-Willem Vahlbruch**Institut für Radioökologie
und Strahlenschutz,
Leibniz Universität Hannover**Freitag, 22. März 2019****15:00 bis 15:45 Uhr****F342****Versuche mit radioaktiven Stoffen an Schulen**

Das Institut für Radioökologie und Strahlenschutz (IRS) befasst sich mit der Detektion und Speziation von Radionukliden in der Umwelt, Dosisabschätzungen durch anthropogene und natürliche Radionuklide, Arbeiten zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle sowie praktischem Strahlenschutz. Zusätzlich zur universitären Lehre bietet das IRS Kurse zum Erwerb und zur Aktualisierung der Fachkunde im technischen Strahlenschutz an. Es engagiert sich seit vielen Jahren auch für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften, indem entsprechende Schulungen auch für Schulen in Niedersachsen und Bremen regelmäßig angeboten und durchgeführt werden.

In dem Vortrag werden die rechtlichen Rahmenbedingungen unter Berücksichtigung der seit dem 01.01.2019 geltenden neuen Gesetzgebung im Strahlenschutz vorgestellt und erläutert, welche Versuche unter welchen Randbedingungen im Unterricht durchgeführt werden können. Neben den klassischen Experimenten mit bauartzugelassenen Strahlern liegt ein Schwerpunkt des Vortrags auch auf dem Nachweis von natürlicher Radioaktivität in der Umwelt, der mit empfindlichen Zählrohren auch in Schulen gelingen kann. Zusätzlich werden Alternativen wie ein virtuelles Experiment zur Bestimmung der Halbwertszeit von Ba-137m und weitere Ideen für den Unterricht in diesem spannenden Teilgebiet der Physik präsentiert.

VP_22-003

Prof. Dr. Alexander Heisterkamp

Institut für Quantenoptik,
Exzellenzcluster REBIRTH,
Leibniz Universität Hannover

Freitag, 22. März 2019

16:15 bis 17:00 Uhr

E001

Biophotonik, neue Möglichkeiten in optischer Diagnostik und Therapie

Seit der Erfindung des Lasers vor über 50 Jahren ist der Laser mittlerweile aus vielen alltäglichen Anwendungen nicht mehr wegzudenken: Von Bluray über schnelles Internet, Schneiden und Schweißen von Stahl bis hin zu Anwendungen in Life Science und Medizin.

Insbesondere in der Biomedizin und der Biotechnologie ist Laserlicht ein essentielles Werkzeug zur verbesserten Diagnostik und Therapie. In meinem Vortrag gebe ich einen historischen Einblick in die Entwicklung der Lasermedizin und stelle folgend neueste Entwicklungen aus dem Bereich der hochauflösenden Laserdiagnostik und anderen Bereichen in den Life Sciences dar, wie z.B. die enge Verknüpfung mit der molekularen Biologie zur Erzeugung neuer Farbstoffe für die Mikroskopie oder auch photoaktivierbarer Schalter in der Optogenetik.

VP_23-001**Prof. Dr. Gesche Pospiech**Didaktik der Physik,
TU Dresden**Samstag, 23. März 2019****08:30 bis 09:15 Uhr****B302****Mathematik im Physikunterricht - Ziele, Probleme und Chancen**

Mathematik ist für die Beschreibung physikalischer Prozesse unabdingbar. Jedoch zeigen zahlreiche Untersuchungen, dass sowohl Schüler aller Altersstufen als auch Studierende Probleme haben, mathematische Konstrukte verständnisvoll anzuwenden. Oft überwiegt ein algorithmischer Ansatz, der technische Aspekte in den Vordergrund rückt. Demgegenüber tritt die Rolle der Mathematik als Kommunikationswerkzeug oder als strukturgebende Instanz in den Hintergrund, während gerade diese Funktionen zentral für die Physik als Wissenschaft sind. Zudem wird oft übersehen, dass der Transfer mathematischer Kenntnisse in die Physik nicht direkt möglich ist, sondern zusätzlich immer physikspezifische Bedeutungen explizit berücksichtigt werden müssen. Entsprechend zeigen unsere Untersuchungen typische Schwierigkeiten in dem Transferprozess von der Physik in die mathematische Beschreibung.

In dem Vortrag werden diese Probleme beschrieben und mögliche Lösungsansätze vorgestellt, die die Mathematisierung für die Physik und im Physikunterricht sinnhaft machen.

VP_23-002**Prof. Dr. Susanne Heinicke**Didaktik der Physik,
Westfälische Wilhelms-
Universität Münster**Samstag, 23. März 2019****09:30 bis 10:15 Uhr****F442****Aus Fehlern klug werden - wie kann das gelingen?****Eine Analyse unseres Umgangs mit Messfehlern**

Wer misst, misst Mist lautet ein geflügeltes Wort. Und tatsächlich machen uns Unsicherheiten oder „Fehler“ beim Messen im Unterricht oft einen Strich durch eine sauber arrangierte Rechnung. Das gilt vor allem für die Physik, aber auch für quantitative Messungen in der Chemie und Biologie. Wie gehen wir mit ihnen im Unterricht um? Sind sie eher Störenfriede, unvermeidliche oder sogar willkommene Begleiterscheinungen unserer Vermittlung von Naturwissenschaften?

Unser Umgang mit diesen Messunsicherheiten prägt die „Fehlerkultur“ unseres Faches bzw. unserer Fächer. Studien zeigen, dass die Fehlerkultur der Physik von den Lernenden deutlich anders wahrgenommen wird als beispielsweise der geisteswissenschaftlichen Fächer oder der Fremdsprachen.

Der Vortrag geht dem Einfluss unterschiedlicher Beiträge, Wirkungen und auch historischer Entwicklungen nach, die unsere heutige Fehlerkultur im Fach und im Fachunterricht konstituieren. Ausgehend von Videoausschnitten von Unterrichtsstunden diskutieren wir den Umgang mit Messunsicherheit in Lernsituationen, curriculare Vorgaben, historische

Hintergründe, fachsprachliche Aspekte und weitere Aspekte. Es werden mögliche Optionen vorgestellt, wie wir mit Messunsicherheiten und abweichenden Messdaten umgehen und sie u.U. auch für ein Lernen über *Nature of Science* nutzbar machen können. So werden aus Störenfrieden Lerngelegenheiten zu Fachmethoden und naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung.

VP_23-003**Dr. Stefan Richtberg**Didaktik der Physik,
Ludwig-Maximilians-
Universität München**Samstag, 23. März 2019****10:45 bis 11:30 Uhr****F107****Digitalisierung von Lernumgebungen - Chance und Herausforderung für den Wandel des Lernens**

Digitale Elemente werden mehr und mehr fester Bestandteil von gutem Mathematik- und Physikunterricht. Dabei bieten sie vielfältige Chancen, Lernprozesse lernerorientiert zu gestalten, und unterstützen Lehrkräfte dabei, das Lernen ihrer Schülerinnen und Schüler zu individualisieren. So können z.B. mit interaktiven Erklärvideos, digitalen Übungsaufgaben mit direktem Feedback oder einfachen Quiz-Werkzeugen auch im Klassenraum alle Lerner aktiviert werden. Möglichkeiten der Automatisierung von Bewertungen und Erklärungen entlasten darüber hinaus die Lehrkräfte und bieten z.B. einen schnellen Einblick in den Lernstand und -fortschritt von Schülerinnen und Schülern. Auch können solche digitalen Elemente einfach von den Lernenden selbst erstellt werden.

Damit die Lerner jedoch erfolgreich zum aktiven Gestalter ihres Lernens werden können, benötigen sie neben fachlichen Kompetenzen auch verstärkt Kompetenzen in den Bereichen Kommunikation und Bewertung. So müssen Lerner außerhalb des Klassenraumes selbstständig entscheiden, ob ein Erklärvideo korrekt und ihrem Lernstand angemessen oder ob ein Text im Netz aus physikalischer Sicht richtig oder falsch ist.

Der Vortrag präsentiert verschiedene digitale Elemente, die das Lernen im und außerhalb des Klassenraumes unterstützen können, zeigt Chancen von Automatisierung auf und macht Herausforderungen deutlich, die mit dem Wandel zum digitalen Lernen einhergehen.

VP_23-004**Dr. Mag. Martin Apolin**Parhamer Gymnasium
Didaktik der Physik,**Die Sprache: Das wichtigste Werkzeug im Physikunterricht**

„Wenn ein Text ungeheuer kompliziert ist (in Mathematik, Physik, Grammatik oder irgendeinem anderen Fach), muss keineswegs die Sache selbst so ungeheuer kompliziert sein. Der Autor konnte (oder wollte)

Universität Wien

Samstag, 23. März 2019

11:45 bis 12:30 Uhr

F303

sie vielleicht nur nicht in einfachen Worten und klaren Sätzen darstellen.“ Frederic Vester (1925 - 2003), Biochemiker und

Autor von „Denken, Lernen, Vergessen“.

Die Hauptaufgabe des Physikunterrichts ist das Vermitteln physikalischer Inhalte. Um das erreichen zu können, muss die Unterrichtssprache so verständlich wie möglich sein! Das wichtigste Merkmal einer verständlichen Sprache ist wiederum ihre Einfachheit! Das Vereinfachen eines Textes kann ohne Inhaltsverlust vorgenommen werden. Das konnte durch Untersuchungen belegt werden.

Um so viele physikalische Inhalte wie möglich vermitteln zu können, sollte also die Sprache im Unterricht - und natürlich auch in den Schulbüchern - so einfach wie möglich sein. Ein Blick in die aktuell am Markt befindlichen Bücher zeigt, dass es hierbei durchaus noch Luft nach oben gibt.

Lehrer und Autor sollten in gewisser Weise das Gegenteil eines Verschlüsslers sein, quasi ein Art Antikryptograph, der so kommuniziert, dass die "Entschlüsselung" seiner Sprache möglichst einfach und irrtumsfrei ist. Wie man das in der Praxis erreichen kann und wie einfache Sprache, vielleicht etwas überraschend, mit physikalischer Kompetenz zusammenhängt, wird in diesem Vortrag anhand vieler Beispiele aus der Praxis erklärt.

VP_23-005

Dr. Kim Weber

IDMP - AG Physikdidaktik,
Leibniz Universität Hannover

Co-Autor: Prof. Dr. Gunnar Friege

IDMP - AG Physikdidaktik,
Leibniz Universität Hannover

Co-Autor: Dr. Rüdiger Scholz

Institut für Quantenoptik,
Leibniz Universität Hannover

Samstag, 23. März 2019

14:00 bis 14:45 Uhr

F428

Experimente mit einzelnen Photonen

Quantenphysik bietet zahlreiche Chancen für den naturwissenschaftlich physikalischen Unterricht: In der Vergangenheit zeigte sich die Quantenphysik als exemplarisch für einen fulminanten Konzeptwechsel; in der Gegenwart bestimmen ihre Theorien die Landschaft physikalischer Forschung und in Zukunft werden ihre Technologien einen erheblichen Einfluss auf unser Leben haben. Die Nutzung dieser Chancen im Unterricht ist mindestens eine Herausforderung. Zwar sind die Grundzüge einfacher Quantensysteme in der Schule prinzipiell beschreibbar - aber die Grenzen der Schulmathematik und Abstraktionsfähigkeit werden dabei ausgereizt. Hinzu kommt, dass Quantenphysik kontraintuitiv ist. Hierdurch entsteht ein Bedarf an Experimenten - Verhält sich das System wirklich so? Eine Frage die keine Simulation der Welt beantworten kann. Lehrende bekommen jedoch nur sehr selten tiefgehende Einblicke in Experimente, welche die Quantennatur zeigen.

Im Beitrag werden Experimente mit einzelnen Photonen vorgestellt und diskutiert, welche eine große Relevanz für die im Curriculum geforderten Inhalte - und etwas darüber hinaus - haben. Der Experimentierpfad geht von der Unteilbarkeit über die Interferenzfähigkeit bis zur Verschränkung von Photonen.

VP_23-006
Prof. Dr. Rainer Müller

Didaktik der Physik,
TU Braunschweig

Samstag, 23. März 2019
15:00 bis 15:45 Uhr
E001

Die Wesenszüge der Quantenphysik und das neue niedersächsische Kerncurriculum

Die Quantenphysik ist ein zentrales Thema im Physikunterricht der Sekundarstufe II. Da es sich in fachlicher Hinsicht um eines der schwierigsten Gebiete der Physik handelt, ist die didaktische Konzeption eines modernen Quantenphysik-Unterrichts eine besondere Herausforderung. Die "Wesenszüge der Quantenphysik" sind ein Vorschlag für eine solche Konzeption. Das neue niedersächsische Kerncurriculum enthält etliche Aspekte, die sich vom traditionellen, weitgehend durch semiklassische Vorstellungen geprägten Quantenphysik-Unterricht entfernen. Im Vortrag wird beispielhaft ein Umsetzungsvorschlag für das niedersächsische Kerncurriculum vorgestellt, der sich an den Wesenszügen der Quantenphysik orientiert.

VP_23-007
Dr. Maximilian Barth

Tellkampfschule Hannover

Samstag, 23. März 2019
16:15 bis 17:00 Uhr
F442

Experimente und experimentelle Abituranteile in der gymnasialen Oberstufe in Niedersachsen

Die besondere Rolle, die das Experiment im Physikunterricht einnimmt, ist unumstritten. Experimente sind ein wichtiges Medium bei der Vermittlung physikalischer Gesetzmäßigkeiten und eine Vielzahl an didaktischen und methodischen Vorgehensweisen werden zu verschiedensten Themengebieten in unterrichtspraktischen Zeitschriften diskutiert. Der beobachtbare Einsatz von Experimenten in der Oberstufe ist, den Beschreibungen der fachdidaktischen Literatur zufolge, allerdings durch ein immer wiederkehrendes Muster gekennzeichnet. Demnach ist der Unterricht sehr lehrerzentriert, in dem die Lehrperson ihre Gedankengänge entwickelt und mit Hilfe von Demonstrationsexperimenten unterstützt. Schülerexperimente spielen in diesen Beschreibungen von Unterricht beispielsweise nur eine untergeordnete Rolle. Mit der Einführung eines experimentellen Abituranteils im Jahr 2009 erhielt das Schülerexperiment im niedersächsischen Oberstufenunter-

richt eine neue Gewichtung. Die Durchführung des experimentellen Abiturs ist allerdings nicht verpflichtend und an standardisierte Experimentierkisten als Materialbasis gebunden.

Im Vortrag wird der Frage nach Auswirkungen, Chancen und Risiken einer solchen Einführung nachgegangen. Dazu werden experimentelle Abituraufgaben im Allgemeinen und die spezielle Situation in Niedersachsen anhand von Lehrer- und Schülerbefragungen durch Fragebögen und Interviews näher beleuchtet.

VP_23-008

Prof. Dr. Uwe Morgner

Institut für Quantenoptik,
Leibniz Universität Hannover

Samstag, 23. März 2019

17:15 bis 18:15 Uhr

E214

Plenarvortrag

**Von Einzelphotonen bis zu Hochleistungslasern –
Die erstaunliche Welt der Optik**

Licht umgibt uns überall. Aber was ist eigentlich Licht und wozu lässt es sich im Alltag und in der Wissenschaft gebrauchen? Optik spannt den weiten Bogen von Experimenten mit einzelnen Lichtteilchen (Photonen) bis hin zur Physik mit extremen Intensitäten aus Lasern. Mit Licht kann Energie hochgenau und berührungslos auf Stoffe übertragen werden. So wird es in Wissenschaft und Technik immer dort eingesetzt, wo Messungen und Manipulationen mit höchster Präzision durchgeführt werden sollen; z.B. in der Laserchirurgie oder in der Satellitennavigation. Andererseits ist es inzwischen möglich, mit Hochenergie-Lasern im Labor Temperaturen zu erzeugen, die diejenigen im Inneren der Sonne übertreffen; Schweißen und Bohren mit Licht gehören heute zu den Standard-Verfahren in der Metallverarbeitung. Die Spannung zwischen feinfühligster Präzision und mächtiger Kraft macht das Themenfeld Laseroptik so vielfältig und interessant und es gibt kaum naturwissenschaftliche Bereiche, die nicht in substantieller Weise von den Photonen des Lasers profitieren.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die wissenschaftlichen Grundlagen der Optik und stellt einige Anwendungsbeispiele vor. Live im Hörsaal vorgeführte Experimente geben einen direkten Einblick in die wissenschaftlichen Labore.

VP_24-001**Dr. Jochim Lichtenberger**

Institut der Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein

Sonntag, 24. März 2019**08:30 bis 09:15 Uhr****F128****Erklärvideos im Physikunterricht**

Die Heterogenität der Schülerschaft nimmt in den differenzierenden Schulformen, aber auch im Gymnasium zu. Gleichzeitig stellen wir fest, dass ein größerer Teil der Schülerschaft - u.a. Kinder mit nicht deutscher Muttersprache - Mühe hat, Sachtexte sinnentnehmend zu lesen. Das lässt das Schulbuch schlecht aussehen. Können Erklärvideos das Physiklernen in dieser Situation unterstützen?

Das Lernen mit Erklärvideos (z.B. aus Youtube) ist in der Schülerschaft weit verbreitet. Allerdings sind viele Videos nicht adressatengerecht, didaktisch ungeeignet oder passen nicht zu Schulbuch und Unterricht. In dem Referat werden Einsatzmöglichkeiten im Unterricht, Probleme und Qualitätskriterien erläutert. Einige kurze Erklärvideos aus einem neuen Angebot des Cornelsen Verlags werden vorgestellt und diskutiert.

VP_24-002**Dr. Michael Hund**

LD DIDACTIC GmbH

Sonntag, 24. März 2019**08:30 bis 09:15 Uhr****B302****Digitale Innovation bei Schülerversuchen****Vorbereiten, messen und protokollieren auf Tablets und Smartphones**

Ein sinnvoller Einsatz von digitalen Endgeräten im naturwissenschaftlichen Unterricht ist die Durchführung von Schülerversuchen, wenn sowohl die Messwertaufnahme, als auch die Auswertung und das Versuchsprotokoll einfach mit Tablet oder Smartphone durchzuführen und zu erstellen sind. Aktuelle Browser gestatten die plattformunabhängige Live-Anzeige von Messwerten und Diagrammen. Mit unseren editierbaren Lab Docs werden HTML-Versuchsanleitungen damit lebendig. Die Messwerte werden automatisch in die Lab Docs übertragen und die Schüler können die Lab Docs um Antworten und grafische Auswertungen ergänzen - egal ob in der Schule oder zu Hause. Dabei entsteht das komplette Versuchsprotokoll.

Ein weiterer Vorteil von Lab Docs ist die Förderung des gemeinsamen Arbeitens an einem Experiment. Bis zu drei Schüler können gleichzeitig ein Experiment durchführen und individuell mit ihren Tablets bearbeiten. Im Experimentalvortrag werden interaktive Schülerversuche aus der Mechanik, Elektrik und Optik bearbeitet und ausgewertet - nur mit dem Browser im Tablet oder Smartphone und dem Mobile-CASSY 2 als Messwertserver. Durch die editierbaren Lab Docs führen Schüler Experimente z.B. zur beschleunigten Bewegung, zur Kondensatoraufladung, zum gedämpften Schwingkreis, zu Polarisation und Beugung genau so durch, wie Sie das möchten.

VP_24-003**Dr. Oliver Burmeister**

Goetheschule Hannover

Sonntag, 24. März 2019**09:30 bis 10:15 Uhr****F435****Fit für die digitale Gesellschaft? - Der Beitrag der MINT Fächer**

Die Digitale Revolution führt zu Transformationsprozessen in der Gesellschaft. Diese betreffen zwar nicht nur, aber im Besonderen die Arbeitswelt. Neue Berufe entstehen und alte jahrzehntelang etablierte Berufsbilder verschwinden, da diese durch den Einsatz von Technologie überflüssig werden. Durch die Möglichkeiten des Internets stellt das Beschaffen von Informationen keine Schwierigkeit mehr dar, wohl aber das Herausfiltern der relevanten Informationen aus der großen Menge von Daten. Im Vortrag wird an Beispielen aus dem Unterricht gezeigt, welchen Beitrag die MINT-Fächer leisten können, um die Schülerinnen und Schüler auf die veränderten Gegebenheiten vorzubereiten, um sich so besser in der digitalen Gesellschaft zurechtzufinden.

VP_24-004**Dr. Bardo Diehl**Franziskanergymnasium
Großkrotzenburg**Sonntag, 24. März 2019****09:30 bis 10:15 Uhr****F428****Physik der Partnerschaukel - Zentrale Schülerexperimente zur Vorbereitung aufs Abitur: Doppelpendel**

Die Partnerschaukel soll typische Verhaltensmuster in Partnerschaften mit allen Sinnen erlebbar machen. Sind diese Muster in der Physik wirklich so gegensätzlich?

Wird am Aufbau nichts geändert, ergibt sich bei einem einzelnen Pendel stets der gleiche Schwingungszustand; bei gekoppelten Pendeln können sich dagegen verschiedene Zustände einstellen.

Im Studium wird mathematisch nachgewiesen, dass sich alle Schwingungszustände des gekoppelten Pendels linear aus 2 Eigenschwingungen erzeugen lassen. Gleichsinnige Schwingung, gegensinnige Schwingung und Schwebung scheinen aber so unterschiedlich zu sein, dass diese Aussage nicht unmittelbar einsichtig ist. Aus den beiden Grundschwingungen, in denen keine Energie von einem zum anderen Pendel transportiert wird, soll die Schwebung entstehen, in der Energie von einem zum anderen Pendel schwingt. Eine physikalisch experimentelle und für Schüler verständliche Begründung fehlt meist in Schulbüchern.

In Schülerexperimenten können mit der App eXperilyser live die laufenden Bewegungen an mehreren Punkten gleichzeitig analysiert werden. Ohne mathematischen Aufwand lässt sich damit beobachten, wie sich die Schwebung aus beiden Eigenschwingungen zusammensetzt.

VP_24-005
Michael Rode
Archimedes-Preis 2009
Johanneum Lüneburg

Sonntag, 24. März 2019
10:45 bis 11:30 Uhr
F107

Lass' ich mir da eigentlich etwas vormessen? – „Messen mit dem Smartphone“ als Thema eines Seminarfach-Kurses mit Physik-Bezug

Berichtet wird über einen Seminarfach-Kurs, in dem über vier Halbjahre das Messen mit dem Smartphone erkundet wurde. Erarbeitet wurden Grundlagen der Sensorik, Prüfung der Verlässlichkeit und in jeweils anschließenden Projekten Einsatzmöglichkeiten verbreiteter Sensoren. Es wird auch dargestellt, wie die fachlichen Anlässe mit den prozessbezogenen Aufträgen eines Seminarfachs verbunden wurden.

VP_24-006
Michael Barth
Hohenhameln

Sonntag, 24. März 2019
11:45 bis 12:30 Uhr
F303

Farben und Lichtmodell: Ein historisch motivierter Zugang

Ich werde die Erklärung des Phänomens „Farben“ in diversen historischen Lichtmodellen darstellen, den Zuhörern vermutlich unbekanntem und auch bekannten. Anhand dieser Beispiele kann man u.a. dem physikalischen Modellbegriff (insbesondere Kriterien für ein „gutes“ Modell) und dem „Erklären“ selbst nachgehen, ferner Fachmethoden bewusst machen. Genau so geschah es auch in meinem Unterricht zur Optik in der Sekundarstufe II. Insgesamt wird also auf die Vermittlung von Kompetenzen aus dem Bereich Erkenntnisgewinnung eingegangen, illustriert und belegt mit Schülerbeiträgen, Aufgaben aus Unterricht und Klausur sowie mit methodischen Informationen und Unterrichtsmaterialien. Den Zuhörer erwartet also eine Kombination von Informationen und praktischen Hinweisen, ich denke auch, von einigem Neuen und Überraschendem.

VP_24-007
Dr. Carolin Enzingmüller
Didaktik der Chemie,
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und der Mathematik an der Universität Kiel (IPN)
Co-Autor: Dr. Daniel Laumann
Didaktik der Physik,
IPN Universität Kiel

Magnetfeldsensoren für die Medizin - Ein Unterrichtskonzept für die Sek. II

Im Kieler Sonderforschungsbereich 1261 Biomagnetic Sensing entwickeln Forschende aus Materialwissenschaft, Elektrotechnik und Medizin hochempfindliche Magnetfeldsensoren für den medizinischen Einsatz. Im Outreach-Projekt wurde ein Unterrichtsvorhaben für die Sek. II entwickelt, in dem Lernende ausgehend vom Kontext der Herzdiagnostik physikalische Grundlagen des (Elektro-)Magnetismus, der Elektrostatik und Atomphysik auf neue Phänomene anwenden. Begleitet wird dies mit digitalen Medien, die authentische Einblicke in die Prozesse der interdisziplinären Forschung geben. Im Vortrag wird das Konzept des neu-

Sonntag, 24. März 2019

13:30 bis 14:15 Uhr

F442

en Unterrichtsvorhabens vorgestellt sowie erste Evaluationsergebnisse aus der Schulpraxis präsentiert. Anwesende Lehrkräfte bekommen Unterrichtsmaterialien digital zur Verfügung gestellt.

WP_22-001**Prof. Dr. Gunnar Friege**IDMP - AG Physikdidaktik,
Leibniz Universität Hannover**Freitag, 22. März 2019****15:00 bis 16:30 Uhr****Gebäude 1109, Raum 006****Experimentieren mit optischen Black-Box-Experimenten im
Anfangsunterricht**

In diesem Workshop wird mit optischen Black-Box-Experimenten gearbeitet, die in der Arbeitsgruppe entwickelt wurden und sich seit einigen Jahren im schulischen Einsatz bewährt haben. In einem Black-Box-Experiment befindet sich ein System aus optischen Elementen (z.B. Spiegel, Strahlblocker) in einer blickdichten Box mit kleinen Öffnungen. Durch Untersuchungen dieser Box mit einer Lichtquelle wird versucht, Informationen über das System zu gewinnen und zwar ohne die Box zu öffnen. Ein umfangreicher Satz dieser Experimente und ihre Einsatzbedingungen im Anfangsunterricht Optik (5./6. Klasse) wird im Workshop vorgestellt. Die Experimente werden erprobt und eigene Black-Box-Experimente konstruiert. Der Workshop richtet sich an Physik- und Naturwissenschaftslehrerinnen und -lehrer.

WP_22-002**Prof. Dr. Thomas Wilhelm**Didaktik der Physik,
Goethe-Universität Frankfurt
am Main**Freitag, 22. März 2019****16:00 bis 17:15 Uhr****Raum: H105****Modellbildung mit Newton-II**

Dieser unterrichtspraktische Workshop baut auf den Vortrag „Mathematische Modellbildung im Physikunterricht“ von 14.00 Uhr auf und vertieft ihn. Die Teilnehmenden werden u.a. in die Software „Newton-II“ eingeführt und sollen diese kennenlernen. Vorteilhaft, aber nicht verpflichtend ist das Mitbringen eines eigenen Laptops (Windows ab XP, Mac ab OS X 10.5, Linux ab Java 6), idealerweise mit vorinstallierter Software:

<https://did-apps.physik.uni-wuerzburg.de/Newton-II/NewtonDownloads/>

WP_23-001**Dr. Jan-Willem Vahlbruch**Institut für Radioökologie
und Strahlenschutz,
Leibniz Universität Hannover**Samstag, 23. März 2019****9:00 bis 12:00 Uhr****Institut für Radioökologie und
Strahlenschutz,
Herrenhäuser Str. 2****Radioaktivität an Schulen - Experimente mit natürlicher Radioaktivität**

Das Institut für Radioökologie und Strahlenschutz (IRS) befasst sich mit der Detektion und Speziation von Radionukliden in der Umwelt, Dosisabschätzungen durch anthropogene und natürliche Radionuklide, Arbeiten zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle sowie praktischem Strahlenschutz. Zusätzlich zur universitären Lehre bietet das IRS Kurse zum Erwerb und zur Aktualisierung der Fachkunde im technischen Strahlenschutz an. Es engagiert sich seit vielen Jahren auch für die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften, indem entsprechende Schulungen auch für Schulen in Niedersachsen und Bremen regelmäßig angeboten und durchgeführt werden.

In dem Workshop „Radioaktivität an Schulen - Experimente mit natürlicher Radioaktivität“ können unterschiedliche Versuche mit geringer Aktivität aufgebaut und durchgeführt werden. Neben klassischen Schulexperimenten können auch Versuche getestet werden, in denen mit selbstgebaute Zählrohren mit hoher Empfindlichkeit auch natürliche radioaktive Stoffe in Leitungswasser, Raumluft oder diversen anderen Materialien nachgewiesen werden können. Zusätzlich werden weitere Analysemethoden, wie z.B. gammaspektrometrische Untersuchungen, vorgestellt und virtuelle Alternativen, wie ein virtuelles Programm zur Bestimmung der Halbwertszeit von Ba-137m präsentiert.

WP_23-002**Scharaf Girges**Staatliche Realschule
Bad Tölz**Samstag, 23. März 2019****9:30 bis 11:30 Uhr****Raum: A410****Erstellung und Einsatz von Erklärvideos**

Das Lernen mit Erklärvideos (z.B. aus Youtube) ist mittlerweile bei den Schülern weit verbreitet. Allerdings sind viele Videos im Internet nicht adressatengerecht, didaktisch ungeeignet oder passen nicht zum eigenen Unterricht. In dem Workshop werden anhand praktischer Beispiele zuerst verschiedene Typen von Erklärvideos vorgestellt, um dann in einer Gesprächsrunde die Einsatzmöglichkeiten im Unterricht und auch mögliche Probleme zu besprechen. Die Teilnehmer haben im Workshop die Möglichkeit ein eigenes Erklärvideo zu erstellen. Praktische Tipps zeigen dabei nicht nur wie man Zeit und Arbeit spart, sondern auch wie man die Videos effektiv im Unterricht einsetzt.

Der Workshop richtet sich an Lehrkräfte, die Erklärvideos mit Smartphones bzw. Tablets selber erstellen wollen oder von Schülern erstellen lassen wollen. Für den Workshop sollte vorab eine der folgenden kostenlosen Apps auf das eigene mobile Gerät installiert

werden (natürlich können auch andere Apps zum Bearbeiten von Videos verwendet werden):

ios (Apple): imovie, Adobe Clip, FilmoraGo, Quik-GoPro

android: Adobe Clip, FilmoraGo, Quick-GoPro, VideoShow

WP_23-003**Dr. Rüdiger Scholz**

Institut für Quantenoptik,
Leibniz Universität Hannover

Co-Autorin: Jun. Prof.**Dr. Susanne Weißnigk**

IDMP - AG Physikdidaktik,
Leibniz Universität Hannover

Samstag, 23. März 2019**10:00 bis 14:00 Uhr****Gebäude 1105****Workshop im foeXlab (Das Interferometerlabor für Schülerinnen und Schüler)**

Das Schülerlabor foeXlab bietet für Oberstufenkurse 4-stündige Experimentier-Sessions an. Thematisch gehtes dabei um aktuelle optische Metrologie, klassische Interferometrie, Basisexperimente zur statistischen Optik, Einführung/interaktive Bildschirmexperimente/reale Demonstrationsexperimente zur Quantenoptik mit einzelnen Photonen.

In dem angebotenen Workshop werden wir Experimente mit dem optischen Mach-Zehnder-Interferometer durchführen:

Aufbauen und Justieren, Experimente zum Brechungsindex von Luft, Quantenradierer, Einzelphotonen am optischen Strahlteiler (Demonstration)

WP_23-004**Dr. Stefan Richtberg**

Didaktik der Physik,
Ludwig-Maximilians-
Universität München

Co-Autor: Matthias**Schweinberger**

Didaktik der Physik,
Ludwig-Maximilians-
Universität München

Samstag, 23. März 2019**15:15 bis 16:45 Uhr****Raum: H210****Interaktive Videos - vielfältige neuen Möglichkeiten für den Physikunterricht**

Bei Lernenden aller Altersstufen und Schulformen sind Videos ein beliebtes (Lern-)Medium. Auch im Unterricht oder im Flipped Classroom können Videos in vielfältiger Weise genutzt werden - bspw. zur Visualisierung von Phänomenen, zum Herstellen von Alltagsbezügen oder zur Motivation. Videoplattformen wie YouTube stellen dabei heute eine Vielzahl von Videos zur Verfügung, die jederzeit und überall genutzt werden können. Doch wie können die Lerner zu einer aktiven Auseinandersetzung mit den Inhalten der Videos angeregt und aus der Position eines passiven Rezipienten herausgeholt werden?

Der Workshop befasst sich mit dieser Herausforderung. Dazu wird zunächst ein Werkzeug zur Erstellung von Quizfragen vorgestellt und ausprobiert. Anschließend werden mit dem kostenlosen Open Source Tool H5P selbst verfügbare YouTube-Videos in interaktive Videos verwandelt. Dabei werden auch das einfache Teilen erstellter Materialien untereinander sowie die integrierten Feedbackmöglichkeiten für

Lernende und Lehrkräfte demonstriert. Abschließend wird gezeigt, wie das Vertonen von frei verfügbaren stummen Videos durch Schülerinnen und Schüler genutzt werden kann, um Experimentierphasen nachzubereiten und aus Experimenten gewonnene Erkenntnisse zu festigen.

WP_24-001**Marie-Annette Geyer**Didaktik der Physik,
TU Dresden**Co-Autorin:****Wiebke Kuske-Janßen**Didaktik der Physik,
TU Dresden**Sonntag, 24. März 2019****8:30 bis 10:00 Uhr****Raum: H105****Den Umgang mit mathematischen Darstellungen
im Physikunterricht gestalten**

Die Mathematik ist mit der Physik eng verwoben. Zum Beispiel nutzen wir Formeln, um Vorhersagen zu machen, stellen experimentelle Ergebnisse in einem Diagramm dar oder berechnen mit Hilfe physikalischer Gesetze Größen, die wir nicht direkt messen können. Häufig sind die mathematischen Darstellungsformen, Methoden und Bedeutungen aber für SchülerInnen mit großen Lernschwierigkeiten oder gar Angst verknüpft. Wir möchten in unserem Workshop auf Grundlage aktueller fachdidaktischer Forschung über unterschiedliche mathematische Darstellungsformen im Physikunterricht sprechen und Methoden erproben, diese Darstellungsformen stärker mit physikalischen Inhalten zu verknüpfen, um Schülerschwierigkeiten zu begegnen.

WP_24-002**Klaus Koch**Kaufmännische Schulen
Marburg**Sonntag, 24. März 2019****8:30 bis 10:00 Uhr****Raum: H221****MINT und NaWi: Messen und speichern mit Arduino**

Die hier vorgestellten Projekte eignen sich besonders für Schülerexperimente im Physik- (z.B. Frequenzgenerator, Frequenzmesser, Oszillograph) und Biologieunterricht (z.B. Pulsmesser und EKG). Die erfassten Daten können auf SD-Karte gespeichert und am PC weiter verarbeitet werden. Alle einschlägigen Sicherheitsrichtlinien werden erfüllt. Einige Projekte wurden in Zusammenarbeit mit der Deutschen Blindenstudienanstalt (Blista) unter den Gesichtspunkten Inklusion und Barrierefreiheit (Sprachausgabe statt LEDs) entwickelt. Zur Sprachausgabe dient ein zweiter Arduino mit SD-Karte; der Wortschatz ist vom Benutzer erweiterbar.

Es ist vorteilhaft, einen eigenen Laptop zum Workshop mitzubringen.

WP_24-003**Jens Gössing**Theodor-Heuss-Gymnasium
Wolfsburg**Co-Autor: Peter Krökel**Theodor-Heuss-Gymnasium
Wolfsburg**Schülerexperimente im schriftlichen Physik-Abitur in Niedersachsen**

Nach einem Eingehen auf die Rahmenbedingungen für den Einsatz von Schülerexperimentierkästen im schriftlichen Physik-Abitur in Niedersachsen werden die derzeit zur Verfügung stehenden Experimentierkästen kurz vorgestellt. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, die Experimentierkästen im Unterricht der Qualifikationsphase einzusetzen und damit die Kompetenz der Lernenden im Bereich „Planen, Durchführen und Auswerten von

Sonntag, 24. März 2019
10:30 bis 13:15 Uhr
Raum: H221

Experimenten“ besonders zu fördern. Im Anschluss erhalten die Teilnehmenden des Workshops die Gelegenheit, die drei Kästen anhand typischer Experimente ausführlich auszuprobieren. Dazu werden je Kasten zwei Experimente ausgewählt, die die didaktische Funktion einzelner Komponenten des Kastens in den Vordergrund stellen. Die Teilnehmenden werden gebeten, einen Taschenrechner o. ä. mitzubringen.

WP_24-004
Patrick Grabitz
LD DIDACTIC GmbH

Sonntag, 24. März 2019
10:45 bis 12:15 Uhr
Raum: F021

Ausmessen von Laser-Beugungsfiguren, im Schülerversuch?!

Beugung und Interferenz gehören aufgrund der in der klassischen Physik unerwarteten experimentellen Ergebnisse zu den spannendsten Themenfeldern im Physikunterricht. In der Vergangenheit wurden Beugungsbilder jedoch selten im Schülerexperiment untersucht, da komplexe Aufbauten und der begrenzte Arbeitsplatz den Zugang zu diesem Themengebiet erschwerten.

Das vorgestellte, neu konzipierte System besteht aus einem RISU-konformen Laser und geeigneten Beugungsobjekten, um die Experimente einfach und auf engstem Raum durchführen zu können. So konzentrieren sich die Schülerinnen und Schüler ganz auf das Wesentliche. Neben der klassischen Methode, die gemessenen Abstände der Maxima und Minima mit den Vorhersagen der Rechnung zu vergleichen, können mit dem neu entwickelten Luxsensor Intensitätsverteilungen aufgenommen und das Thema auf einem höheren Niveau erarbeitet werden. Die Bearbeitung der Aufgabenstellungen, das Aufnehmen der Messwerte und die Auswertung der Ergebnisse kann dabei, ganz im Sinne des „Digitalen Lernens“ und der Förderung der Medienkompetenz, auf einem Endgerät, wie dem schuleigenen Tablet oder dem privaten Handy stattfinden.