

## Lehrertage (LT)

Gesche Pospiech  
 Professur für Didaktik der Physik  
 Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften  
 Zellescher Weg 20  
 01069 Dresden  
 didaktik@physik.tu-dresden.de

Seit mehr als 35 Jahren engagiert sich die DPG im Bereich der Lehrerfortbildung und bietet dazu zahlreiche Möglichkeiten an, angefangen von Kursen im Physikzentrum bis zu Vor-Ort-Fortbildungen. Die fachliche und didaktische Fortbildung von Lehrerinnen und Lehrern ist der DPG ein außerordentlich wichtiges Anliegen. Eines der mittlerweile traditionsreichen Instrumente sind die Lehrertage, die regelmäßig im Rahmen einer der Frühjahrstagungen stattfinden. Lehrer sollen Gelegenheit haben, sich mit aktuellen Entwicklungen in der Physik und in der Physikdidaktik auseinanderzusetzen und Anregungen hieraus mit in die Schule zu nehmen. Dementsprechend umfasst das Programm sowohl Vorträge als auch Workshops, die die eigene Auseinandersetzung und praktische Erfahrungen mit ausgewählten Themen ermöglichen.

In dem diesjährigen Programm wird den vielfältigen Ansprüchen an einen modernen Physikunterricht Rechnung getragen. Ein zentrales Element des Physikunterrichts sind der Umgang mit Experimenten und den dabei erhaltenen Daten sowie ihre Einbettung in authentische Lernumgebungen. Diesem Komplex widmen sich drei Vorträge. Auf großes Interesse stoßen bei den Jugendlichen und in der Öffentlichkeit immer wieder astronomische und astrophysikalische Themen. Hier gibt es in den letzten Jahren teils spektakuläre Fortschritte und neue Erkenntnisse zu verzeichnen, die gleichfalls in zwei Vorträgen behandelt werden. Ein Dauerbrenner ist die Quantenphysik. Die Fortschritte der letzten 20 Jahre kondensieren sich in neuen Zugängen, die Thema eines eigenen Vortrags sind. Auch faszinierenden aktuellen Technologien, den Möglichkeiten von Organischen Leuchtdioden, widmet sich ein Vortrag.

Neben diesen Vorträgen werden am Samstag Workshops stattfinden. In einem Workshop werden die Möglichkeiten digitaler Medien, vor allem der interaktive Einsatz von Interaktiven Whiteboards beleuchtet. Die anderen Workshops zeigen die Möglichkeiten, außerschulische Lernorte und praktische Aktivitäten für den Physikunterricht zu nutzen.

Wir richten uns mit unserer Veranstaltung zwar in erster Linie an Lehrerinnen und Lehrer sowie Studierende mit dem Ziel Lehramt Physik, möchten jedoch für die Vorträge auch herzlich alle interessierten Tagungsteilnehmer einladen.

## Überblick über die Vorträge und Workshops

### Vorträge

LT 1.1	Fri	10:00–11:00	HSZ 105	<b>Physiklernen durch Tun - Freihandversuche zwischen Alltag und Unterricht</b> — ●HANS-JOACHIM SCHLICHTING
LT 1.2	Fri	11:15–12:15	HSZ 105	<b>War das ein Fehler oder eine Information? Vom gewinnbringenden Umgang mit "Messfehlern" im naturwissenschaftlichen Unterricht</b> — ●SUSANNE HEINICKE
LT 2.1	Fri	13:00–14:00	HSZ 105	<b>Gravitationslinse - Fata Morgana am Sternenhimmel?</b> — ●KARL-HEINZ LOTZE
LT 2.2	Fri	14:10–15:10	HSZ 105	<b>Neutrinos - Die Akte X der Teilchenphysik</b> — ●KAI ZUBER
LT 3.1	Fri	15:30–16:30	HSZ 105	<b>Die Sichtweise der Quanteninformation in der Lehre</b> — ●TORSTEN FRANZ
LT 3.2	Fri	16:30–17:30	HSZ 105	<b>Organische LEDs - Die Lichtquelle der Zukunft?</b> — ●SIMONE HOFMANN
LT 4.1	Sat	9:00–10:00	WIL C107	<b>Von Zeitungsaufgaben bis zu Smartphone-Experimenten: Beispiele authentischer Lehr-Lernmedien für Physikunterricht und -lehrerbildung</b> — ●JOCHEN KUHN

**Workshops**

LT 5.1	Sat	10:30–14:00	Albertinum/Schloss	<b>Physik im Albertinum</b> — ●WIEBKE JANSSEN
LT 6.1	Sat	10:30–14:00	Technische Sammlungen	<b>Energie nach Maß - Von der Macht und Ohnmacht der Energieversorgung</b> — ●JANINA HAHN
LT 7.1	Sat	10:30–14:00	SE2, 209 (Zellescher Weg 20)	<b>Interaktive Whiteboards - interaktiv genutzt im Physikunterricht</b> — ●MARIE GEYER
LT 8.1	Sat	10:30–14:00	SE2, 218 (Zellescher Weg 20)	<b>Elektronische Schaltungen löten leicht gemacht - Eine Einführung</b> — ●MANUELA LIPINSKY

**Sitzungen**

LT 1.1–1.2	Fri	10:00–12:15	HSZ 105	<b>Experimente im Physikunterricht</b>
LT 2.1–2.2	Fri	13:00–15:30	HSZ 105	<b>Themen aus Astronomie und Astrophysik</b>
LT 3.1–3.2	Fri	15:30–17:30	HSZ 105	<b>Aktuelle Physik und Technologie</b>
LT 4.1–4.1	Sat	9:00–10:00	WIL C107	<b>Authentisches Lernen</b>
LT 5.1–5.1	Sat	10:30–14:00	Albertinum/Schloss	<b>Außerschulische Lernorte 1</b>
LT 6.1–6.1	Sat	10:30–14:00	Technische Sammlungen	<b>Außerschulische Lernorte 2</b>
LT 7.1–7.1	Sat	10:30–14:00	SE2, 209 (Zellescher Weg 20)	<b>Digitale Medien im Physikunterricht</b>
LT 8.1–8.1	Sat	10:30–14:00	SE2, 218 (Zellescher Weg 20)	<b>Praktische Elektronik</b>

**LT 1: Experimente im Physikunterricht**

Time: Friday 10:00–12:15

Location: HSZ 105

**Invited Talk** LT 1.1 Fri 10:00 HSZ 105  
**Physiklernen durch Tun - Freihandversuche zwischen Alltag und Unterricht** — ●HANS-JOACHIM SCHLICHTING — Institut für Didaktik der Physik, Universität Münster

Freihandversuche sind nicht nur kostengünstiger Ersatz für klassische Schulversuche, sondern bieten die Möglichkeit eines eigenständigen, handlungsorientierten Zugangs zur physikalischen Beschaffenheit der Alltagswelt. Sie sollen helfen, dass die Lernenden mit vertrauten Gegenständen zu unvertrauten Einsichten gelangen, auf die sie durch bloßes Nachdenken wohl nicht gekommen wären.

**Kurze Pause**

**Invited Talk** LT 1.2 Fri 11:15 HSZ 105  
**War das ein Fehler oder eine Information? Vom gewinnbringenden Umgang mit "Messfehlern" im naturwissenschaftlichen Unterricht** — ●SUSANNE HEINICKE — Institut für Didaktik der Physik, Universität Münster

Messen gehört ganz selbstverständlich zu den Naturwissenschaften und zum naturwissenschaftlichen Unterricht, die zentrale Bedeutung des Experimentierens ist in aller Munde. Aber unser Messen hat sei-

ne Grenzen und ein Messergebnis ist nie beliebig präzise. Über diese begrenzte Messgenauigkeit - die sogenannten Messfehler - zu sprechen, ist allerdings weniger beliebt und gefragt. Messfehler, das sind üblicherweise entweder die schwarzen Schafe, denen am Ende die Verantwortung für die Abweichung vom gemessenen Wert zum erwarteten Soll zugeschrieben wird. Oder sie stehen für eine aufwendige Rechnung mit partiellen Ableitungen und abgeschätzten Deltas, der sich niemand ohne Not nähern möchte. Der "Messfehler" ist so schon dem Namen nach mehr Haushalter des Makels denn Träger interessanter Information. Hinzu kommt, dass die konventionelle Fehlerrechnung mathematisch, physikalisch und terminologisch ihre Ungereimtheiten hat, die ein Unwohlsein ihr gegenüber durchaus rechtfertigen. Aber es geht auch anders! Im Vortrag wird ein durch das ISO vorgeschlagener alternativer Umgang mit der begrenzten Messgenauigkeit vorgestellt, der fachlich adäquater und für die Lernenden logisch zugänglicher ist. Anhand einer neu entwickelten Software für den Unterricht macht er außerdem plausibler deutlich, dass ohne die Beschreibung der Unsicherheit einer Messung eine adäquate Interpretation ihres Ergebnisses gar nicht möglich ist. Auf diese Weise lässt sich das fachliche und fachdidaktische Potential nutzen, das in der Diskussion der begrenzten Genauigkeit einer Messung tatsächlich stecken könnte, wenn wir sie adäquat nutzen.

**LT 2: Themen aus Astronomie und Astrophysik**

Time: Friday 13:00–15:30

Location: HSZ 105

**Invited Talk** LT 2.1 Fri 13:00 HSZ 105  
**Gravitationslinse - Fata Morgana am Sternenhimmel?** — ●KARL-HEINZ LOTZE — AG Fachdidaktik Physik und Astronomie, Universität Jena

Die Beobachtung, daß Sternenlicht im Schwerefeld der Sonne abgelenkt wird, hat 1919 Einsteins Weltruhm begründet. Inzwischen wurde dieser Effekt zu einem Werkzeug der Astrophysik und Kosmologie, wobei nicht die Sonne, sondern Galaxien und Galaxienhaufen die Gravitationslinsen sind, die das Licht noch weiter entfernter Himmelskörper ablenken.

Anhand von Gedankenexperimenten wird einleitend erläutert, warum Licht unter der Einwirkung von Schwerefeldern von seiner geraden Bahn abgelenkt werden soll. Danach werden anhand von zahlreichen Abbildungen der Gravitationslinsen-Effekt und seine Anwendungen erläutert.

Wir gehen auch der Frage nach, wie eine Glaslinse geformt werden muß, damit man mit ihrer Hilfe Bilder erzeugen kann, welche den von Gravitationslinsen geformten ähnlich sind, und präsentieren im Experiment eine solche "Gravitations"-Linse.

**Kurze Pause**

**Invited Talk** LT 2.2 Fri 14:10 HSZ 105  
**Neutrinos - Die Akte X der Teilchenphysik** — ●KAI ZUBER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Neutrinos sind immer noch das große Unbekannte der Teilchenphysik. Jedoch wurden im vergangenen Jahrzehnt dramatische Fortschritte erzielt. Es konnte vor allem gezeigt werden, dass die Neutrinos eine nicht verschwindende Ruhemasse haben, die nicht vom Standard-Modell der Teilchenphysik vorhergesagt wird. Im Vortrag werden die experimentellen Beobachtungen vorgestellt, die zu diesem Durchbruch führten. Der aktuelle Kenntnisstand über die Neutrinos wird erklärt. Auch der astrophysikalische Aspekt der Neutrinophysik wird dargestellt. Hierauf aufbauend werden wesentliche offene Fragen diskutiert und ein Ausblick auf künftige Aktivitäten gegeben.

**Kaffeepause****LT 3: Aktuelle Physik und Technologie**

Time: Friday 15:30–17:30

Location: HSZ 105

**Invited Talk** LT 3.1 Fri 15:30 HSZ 105  
**Die Sichtweise der Quanteninformation in der Lehre** — ●TORSTEN FRANZ — Institut für Fachdidaktik der Naturwissenschaften, TU Braunschweig

Ziel der Quanteninformation ist es, die speziell quantenmechanischen Eigenschaften von Systemen zu nutzen um Information zu verarbeiten oder zu versenden. Als Forschungsfeld ist sie seit etwa 20 Jahren etabliert und hat entscheidend zu unserem heutigen Verständnis der Quantenphysik beigetragen. Die Sichtweise der Quanteninformation bietet einen natürlichen Zugang zum Lernen von Quantenphysik, indem von vornherein die scheinbaren semi-klassischen "Paradoxien" vermieden werden. Wir geben hier eine Einführung in das Thema im Hinblick auf den Einsatz in der Ausbildung von Lehrern/-innen und diskutieren Möglichkeiten zum Einsatz an Schulen.

**Invited Talk** LT 3.2 Fri 16:30 HSZ 105

**Organische LEDs - Die Lichtquelle der Zukunft?** — ●SIMONE HOFMANN — Institut für Angewandte Photophysik, TU Dresden

Organische Leuchtdioden (OLEDs) zeigen gegenüber anorganischen LEDs bzw. konventionellen Lichtquellen viele Vorteile: dünne Bauweise, hoher Kontrast, große Betrachtungswinkel, flächenhafte Abstrahlung, schnelle Ansprechzeit, exzellente Farbwiedergabe, Möglichkeit der Transparenz und Aufbringung auf flexiblen Substraten. Des Weiteren kann die eingebrachte elektrische Energie sehr effizient in Licht umgewandelt werden. Heutzutage sind weiße OLEDs bereits in der Lage höhere Effizienzen zu erreichen als Fluoreszenz-Leuchtstoffröhren.

Im Vortrag werden der prinzipielle Aufbau und die Wirkungsweise von OLEDs vorgestellt. Dabei wird ein Vergleich mit herkömmlichen Lichtquellen angestellt und physikalisch begründet, worin die Vorteile der OLEDs liegen. Schließlich wird auf aktuelle Forschungsschwerpunkte, wie die Erzeugung von Weißlicht oder die Lichtauskopplung eingegangen.

**LT 4: Authentisches Lernen**

Time: Saturday 9:00–10:00

Location: WIL C107

**Invited Talk** LT 4.1 Sat 9:00 WIL C107  
**Von Zeitungsaufgaben bis zu Smartphone-Experimenten: Beispiele authentischer Lehr-Lernmedien für Physikunterricht und -lehrerbildung** — ●JOCHEN KUHN — Fachbereich Physik, Didaktik der Physik, TU Kaiserslautern

Der Vortrag beschreibt Zeitungsaufgaben sowie Experimente mit

Smartphone und Tablet-PC als Beispiele authentischer Lehr-Lernmedien für Physikunterricht und -lehrerbildung. Dabei werden der fachdidaktische und lernpsychologisch-theoretische Rahmen des Themas dargestellt und ausgewählte Beispiele solcher Aufgaben und Experimente dargestellt. Schließlich werden die Lernwirkung der unterschiedlichen authentischen Lehr-Lernmedien beim Einsatz in Physikunterricht und -lehrerbildung diskutiert.

**LT 5: Außerschulische Lernorte 1**

Time: Saturday 10:30–14:00

Location: Albertinum/Schloss

**Workshop** LT 5.1 Sat 10:30 Albertinum/Schloss  
**Physik im Albertinum** — ●WIEBKE JANSSEN — Didaktik der Physik, TU Dresden

Im Rahmen des Projektes NaKuP (Naturwissenschaft trifft Kunst, Praxis begeistert) wurden in den letzten Jahren von Lehramts-Studierenden der Fächer Physik, Chemie und Kunst mehrere fächerverbindende Kurse für den außerschulischen Lernort Albertinum ausgearbeitet und durchgeführt. In diesem Workshop wollen wir die gesammelten Erkenntnisse und Erfahrungen nutzen

und Verbindungsmöglichkeiten insbesondere zwischen den Fächern Kunst und Physik aufzeigen. Es sollen die motivationalen Aspekte fächerverbindenden und handlungsorientierten Unterrichts behandelt und das Albertinum exemplarisch als außerschulischer Lernort kennengelernt werden. Von der Technik "hinter den Kulissen" eines Museums, über äußere physikalische Einflüsse auf die Kunstwerke bis hin zur Verbindung physikalischer Inhalte und künstlerisch-ästhetischer Rezeption am Kunstwerk gibt es im Albertinum (für Physiklehrende) viel zu entdecken!

**LT 6: Außerschulische Lernorte 2**

Time: Saturday 10:30–14:00

Location: Technische Sammlungen

**Workshop** LT 6.1 Sat 10:30 Technische Sammlungen  
**Energie nach Maß - Von der Macht und Ohnmacht der Energieversorgung** — ●JANINA HAHN — Technische Sammlungen Dresden

Atomenergie und die Verbrennung fossiler Energieträger werden kontrovers diskutiert. Dennoch bilden beide Technologien das Rückgrat zur stabilen Deckung des enormen Energiebedarfs unserer modernen Zivilisation. Eine nachhaltige, also wirtschaftliche, umwelt- und gesellschaftsverträgliche sowie generationengerechte Energieversorgung kann auf Dauer jedoch nur auf Erneuerbaren Energien aufbauen, da die fossilen und atomaren Rohstoffe begrenzt sind. Große Teile dieses "grünen" Stroms gehen ungenutzt verloren, weil Speicherkapazitäten unzureichend zur Verfügung stehen. Moderne Energiespeicher dienen dem Ausgleich zwischen dem schwankenden Energieangebot und der sich verändernden Energienachfrage. Sie stellen in Zukunft für die

Stromversorgung aus fluktuierenden und dezentralen Energiequellen eine unverzichtbare Komponente dar, um eine stabile Versorgung zu gewährleisten. Erleben Sie im DLR\_School\_Lab TUD an vier spannenden Experimenten wie abhängig unsere Gesellschaft von elektrischer Energie ist, wie die Solarzelle der Zukunft unseren Alltag revolutioniert und welchen Beitrag Superkondensatoren als effiziente Energiespeicher zur Netzstabilität leisten können. Bearbeiten Sie einen eigenen Forschungsauftrag an einem Kraftwerksmodell oder erstellen Sie ein Gutachten zum selbstentworfenen Satelliten mit Thermoelektrischem Generator. Erfahren Sie, wie sich ein Einblick in die aktuelle Forschung in den Lehrplan einbetten lässt und lernen Sie neue Wege kennen, um die Vernetzung von Wissens im kontextbezogenen Unterricht zu fördern. Das einzigartige didaktische und methodische Konzept des DLR\_School\_Lab TUD bietet die Möglichkeit Ihren Unterricht sowohl didaktisch als auch methodisch zu bereichern.

**LT 7: Digitale Medien im Physikunterricht**

Time: Saturday 10:30–14:00

Location: SE2, 209 (Zellescher Weg 20)

**Workshop** LT 7.1 Sat 10:30 SE2, 209 (Zellescher Weg 20)  
**Interaktive Whiteboards - interaktiv genutzt im Physikunterricht** — ●MARIE GEYER — Didaktik der Physik, TU Dresden

Interaktive Tafeln spielen im Schulalltag eine immer größere Rolle. Sie ermöglichen u. a. neue Formen der Schüleraktivität. Der Workshop stellt Ideen vor, wie Schüler im Physikunterricht in die Arbeit mit der interaktiven Tafel einbezogen werden können, darunter mittels der

Nutzung von Schülerfeedbackgeräten. Die entsprechenden Funktionen werden von den Teilnehmern während des Workshops praktisch erprobt. Voraussetzung für die Teilnahme am Workshop sind grundlegende Kenntnisse zur Bedienung einer interaktiven Tafel. Die praktische Umsetzung erfolgt mit der Software ActiveInspire. Bitte bringen Sie Ihren eigenen Laptop inkl. entsprechender Software mit. (Falls dies nicht möglich sein sollte, melden Sie sich bitte vorher.)

## LT 8: Praktische Elektronik

Time: Saturday 10:30–14:00

Location: SE2, 218 (Zellescher Weg 20)

**Workshop** LT 8.1 Sat 10:30 SE2, 218 (Zellescher Weg 20)  
**Elektronische Schaltungen löten leicht gemacht - Eine Einführung** — ●MANUELA LIPINSKY — Didaktik der Physik, TU Dresden

Wer Löten kann, hat nicht nur schnell mal ein defektes Experimentiergerät repariert. Er kann auch im Handumdrehen interessante Anwen-

dungen der Elektronik hautnah in den Physikunterricht einbringen.

In diesem Workshop erlernen Sie die Technik des Lötens und erwerben grundlegende Kompetenzen zum Anfertigen von kleinen elektronischen Schaltungen. Haben Sie Interesse an einer Elektronik-AG in Ihrer Schule? Dann laden wir sie herzlich ein: Bei uns erfahren Sie, was man dafür benötigt, welche Kosten damit verbunden sind und wo Sie notwendige Informationen dafür finden.