

## Lehrertage (LT)

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

Es ist ein Anliegen der DPG, allgemein den Physikunterricht, und speziell auch Schülerinnen und Schüler sowie Lehrerinnen und Lehrer zu fördern. Ein Ausdruck dieser Bemühungen sind die traditionellen Lehrertage, die 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 Vortragsprogramm sowohl physikdidaktische als auch fachwissenschaftlich orientierte Vorträge.

In dem diesjährigen Programm wird den Ansprüchen an einen modernen Physikunterricht Rechnung getragen, indem die Rolle von Schülerexperimenten neu beleuchtet wird, Möglichkeiten zum besseren Alltagsbezug und zur Kontextorientierung des Physikunterrichts dargestellt werden und die Rolle der sprachlichen Vermittlung von Physik diskutiert wird.

Neben diesen Vorträgen werden am Samstag Workshops stattfinden. In einem Workshop werden aktuelle Fragen in der Entwicklung des Physikunterrichts mit praktischen Experimenten auf dem Gebiet der computergestützten Messwerterfassung und der nichtlinearen Physik aufgenommen. In einem zweiten Workshop haben Lehrerinnen und Lehrer Gelegenheit, ganz konkret Aspekte der Forschungsmethodik der Elementarteilchenphysik an Hand aktueller Daten kennen zu lernen.

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

Die Vorträge am Freitag finden im Hörsaalzentrum statt, die Workshops am Samstag in den jeweils angegebenen Räumen in anderen Gebäuden.

### Vorträge

LT 1.1	Fri	9:00–10:00	HSZ 101	<b>Problemorientierte Schülerexperimente</b> — ●MARTIN HOPF
LT 1.2	Fri	10:15–11:15	HSZ 101	<b>Physik in authentischen Kontexten</b> — ●RAINER MÜLLER
LT 1.3	Fri	11:30–12:30	HSZ 101	<b>Sprache im Physikunterricht</b> — ●JOSEF LEISEN
LT 2.1	Fri	13:30–14:30	HSZ 101	<b>Chaos und Quantenchaos in Billards</b> — ●ARND BÄCKER
LT 2.2	Fri	14:45–15:45	HSZ 101	<b>Der Large Hadron Collider - Offene Fragen und mögliche Antworten der "Weltmaschine"</b> — ●MICHAEL KOBEL

### Workshops

LT 3.1	Sat	9:30–16:00	WIL A317	<b>"Hands on Particle Physics" - Einführung in Theorie und Methoden der Elementarteilchenphysik mit Gelegenheit zur Auswertung echter Ereignisse</b> — ●MICHAEL KOBEL
LT 3.2	Sat	16:30–18:00	WIL A317	<b>Videokonferenz</b> — ●MICHAEL KOBEL
LT 4.1	Sat	9:30–16:00	SE 2, Raum 209	<b>Einsatz von computergestützter Messwerterfassung / Experimentelle Behandlung der Nichtlinearen Physik</b> — ●GESCHE POSPIECH, DAVID OBST

**Sessions**

LT 1.1–1.3	Fri	9:00–12:30	HSZ 101	<b>Konzepte für den Physikunterricht</b>
LT 2.1–2.2	Fri	13:30–15:45	HSZ 101	<b>Moderne Physik für die Schule</b>
LT 3.1–3.2	Sat	9:30–18:00	WIL A317	<b>Workshop 1: Hands on Particle Physics</b>
LT 4.1–4.1	Sat	9:30–16:00	SE 2, Raum 209	<b>Workshop 2: Modernes Experimentieren in der Schule</b>

## LT 1: Konzepte für den Physikunterricht

Time: Friday 9:00–12:30

Location: HSZ 101

LT 1.1 Fri 9:00 HSZ 101

**Problemorientierte Schülerexperimente** — ●MARTIN HOPF — Kompetenzzentrum der Didaktik der Physik, Universität Wien

Seit fast hundert Jahren gelten Schülerversuche als wesentlicher Bestandteil erfolgreichen Physikunterrichtes. Dieser Anspruch zieht sich durch Lehrbücher und Diskussionen zum Physikunterricht; Lehrpläne und Rahmenrichtlinien fordern seit langer Zeit den Einsatz von Schülerexperimenten. Allerdings deuten immer mehr fachdidaktische Forschungsergebnisse darauf hin, dass der Einsatz von Schülerexperimenten nicht automatisch eine Verbesserung des Wissenserwerbs und der Einstellungen von Schülerinnen und Schülern bedeutet. Vor dieser Ausgangssituation wurde eine Methode entwickelt, bei der durch einen problemorientierten, offenen Zugang zum eigenständigen Experimentieren unter anderem erreicht werden soll, dass Schülerinnen und Schüler physikalisches Wissen aktivieren und nutzen. Entsprechende Unterrichtsmaterialien wurden für verschiedene Teilgebiete des Physikunterrichts der Sekundarstufe I entwickelt und deren Wirksamkeit empirisch untersucht. Im Vortrag wird die entwickelte Methode sowie Beispielaufgaben ausführlich vorgestellt und Ergebnisse aus der Evaluation präsentiert.

### 15 min Pause

LT 1.2 Fri 10:15 HSZ 101

**Physik in authentischen Kontexten** — ●RAINER MÜLLER — Physikdidaktik, TU Braunschweig

Meist wird die Physik in einer hochgradig abstrahierten und von Kontexten entkleideten Form gelehrt (Massepunkte und masselose Federn). Dabei geht für den Lerner oftmals der Bezug zu dem verloren, was Physik ihrem Wesen nach leisten kann: Erfahrungen in unserer Umwelt besser verstehen und vertraute Phänomene neu zu entdecken.

Im Vortrag werden Beispiele vorgestellt, wie man Physik in authentischen

Kontexten lehren kann. Dabei wird die Orientierung an der physikalischen Fachsystematik aufrecht erhalten, die für das Verständnis und den Prozess der Wissensorganisation förderlich ist.

### 15 min Pause

LT 1.3 Fri 11:30 HSZ 101

**Sprache im Physikunterricht** — ●JOSEF LEISEN — Studienseminar Koblenz, Koblenz

Sprache im Unterricht ist wie ein Werkzeug, das man gebraucht, während man es noch schmiedet. Sprache ist nicht vor den Inhalten da, sondern wächst gleichzeitig mit dem Lernen der Fachinhalte. Insofern kann man Fach und Sprache nicht voneinander trennen, weder fachdidaktisch, noch sprachdidaktisch, noch lernpsychologisch. Dann müssen Fachinhalte und Sprache aber auch gleichzeitig gelehrt und gelernt werden. Aus diesem Grunde muss der Unterricht konsequent kommunikativ und diskursiv angelegt und gestaltet sein. Das Thema wirft eine Reihe von Fragen auf:

- Welche Sprachen werden im Fachunterricht gesprochen und wie wird kommuniziert?
- Wo liegen die Schwierigkeiten mit der Sprache und der Kommunikation im Unterricht?
- Wie viel Fachsprache braucht der Fachunterricht?
- Wie gestalte ich einen kommunikativen und diskursiven Fachunterricht?

Im Vortrag werden diese Fragen auf der Basis von fach- und sprachdidaktischen Überlegungen praxisnah für den physikalischen Unterricht behandelt.

## LT 2: Moderne Physik für die Schule

Time: Friday 13:30–15:45

Location: HSZ 101

LT 2.1 Fri 13:30 HSZ 101

**Chaos und Quantenchaos in Billards** — ●ARNOLD BÄCKER — Institut für Theoretische Physik, TU Dresden

Deterministisches Chaos tritt in vielen Bereichen der Physik auf.

Anhand von Billardssystemen werden einige der grundlegenden Effekte chaotischen Verhaltens mit Hilfe numerischer Simulationen illustriert. In Abhängigkeit von der Form der Billard-Berandung ergibt sich rein reguläres oder stark chaotisches Verhalten.

Typischerweise erhält man jedoch einen gemischten Phasenraum, in dem sowohl reguläre als auch chaotische Dynamik in komplizierter Weise koexistieren. Während Chaos in nichtlinearen dynamischen Systemen ein inzwischen wohletabliertes Konzept ist, wird das Verhalten mikroskopischer Systeme durch die Quantenmechanik beschrieben, die die klassische Mechanik als Grenzfall enthält. Insofern stellt sich die Frage nach der Rolle des Chaos in der Quantenmechanik. Als zentrale Ergebnisse werden universelle Eigenschaften von Eigenwertspektren und Wellenfunktionen vorgestellt.

### 15 min Pause

LT 2.2 Fri 14:45 HSZ 101

**Der Large Hadron Collider - Offene Fragen und mögliche Antworten der "Weltmaschine"** — ●MICHAEL KOBEL — IKTP, TU Dresden

Welches sind die kleinsten Bausteine der Materie, welche fundamentalen Kräfte wirken zwischen ihnen, und was liegt diesen Wechselwirkungen zugrunde? Während es noch nicht einmal diese bereits seit 35 Jahren im Standardmodell der Teilchenphysik beantworteten Fragen in den allgemeinen Bildungskanon geschafft haben, sind die Forscher längst noch viel grundlegenderen Phänomenen auf der Spur. Scheinbar verdankt das Universum seine Existenz einem Wechselspiel zwischen dem Bestreben nach Erfüllung von Symmetrien und deren Brechung. Der gerade in Betrieb gehende "Large Hadron Collider" LHC am CERN will untersuchen, ob Masse tatsächlich durch ein Symmetrie brechendes Higgsfeld entstand, ob Supersymmetrie die Dunkle Materie erklärt, wie durch eine kleine Symmetrieverletzung ein winziger Materieüberschuss der Vernichtung durch Antimaterie entging, und ob allem eine einzige Ur-Symmetrie zugrunde liegt, die vielleicht sogar zusätzliche Raumdimensionen verlangt. Über Fragen wie "Was wäre, wenn..." lassen sich all diese Themen erstaunlich leicht mit der uns heute umgebenden Welt in Verbindung bringen, was vielfältige Möglichkeiten eröffnet, die faszinierenden Phänomene der Teilchenphysik auch "ganz nebenbei" im Schulunterricht zu behandeln.

### LT 3: Workshop 1: Hands on Particle Physics

Time: Saturday 9:30–18:00

Location: WIL A317

**Workshop** LT 3.1 Sat 9:30 WIL A317  
**”Hands on Particle Physics” - Einführung in Theorie und Methoden der Elementarteilchenphysik mit Gelegenheit zur Auswertung echter Ereignisse** — ●MICHAEL KOBEL — IKTP, TU Dresden

Durch den Start des LHC am CERN in Genf hat die Teilchenphysik große Popularität gewonnen. Diskussionen über Mikrokosmos, Higgs-Teilchen und Schwarze Löcher finden längst nicht nur in Wissenschaftler-Zirkeln statt, sondern werden auch in Tageszeitschriften oder dem Fernsehen geführt, wo sie nicht zuletzt das Interesse von Schülern wecken. Der Workshop will aktuelle Entwicklungen aus der Teilchenphysik, die oft noch nicht in Schulbüchern behandelt werden, vorstellen. Im Mittelpunkt steht dabei die aktive Beschäftigung mit Messdaten. Vormittags erhalten die Teilnehmer einführende Vorträge zu den Grundlagen der Teilchenphysik sowie zum Umgang mit den Messdaten. Danach werden Daten ausgewertet, die am CERN in Genf bei Teilchen-Antiteilchen-Kollisionen aufgezeichnet wurden. Diese Auswertung ist identisch zum Programm der

Internationalen Schülerforschungstage [www.physicsmasterclasses.org](http://www.physicsmasterclasses.org). Am späteren Nachmittag besteht die Option, eine internationale Videokonferenz von Schülern zu beobachten, die im Rahmen der Schülerforschungstage ein ähnliches Programm absolviert haben. Außerdem werden im Workshop Informationen über das neue Netzwerk Teilchenwelt gegeben, das mit Unterstützung des BMBFs für Schüler/innen, Lehrkräfte und Wissenschaftler in Deutschland aufgebaut werden soll [www.bmbf.de/press/2387.php](http://www.bmbf.de/press/2387.php).

#### Pause

**Workshop** LT 3.2 Sat 16:30 WIL A317  
**Videokonferenz** — ●MICHAEL KOBEL — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Im Rahmen der Videokonferenz werden Ergebnisse der Datenanalyse zwischen verschiedenen Gruppen ausgetauscht, besprochen und interpretiert.

### LT 4: Workshop 2: Modernes Experimentieren in der Schule

Time: Saturday 9:30–16:00

Location: SE 2, Raum 209

**Workshop** LT 4.1 Sat 9:30 SE 2, Raum 209  
**Einsatz von computergestützter Messwerterfassung / Experimentelle Behandlung der Nichtlinearen Physik** — ●GESCHE POSPIECH und DAVID OBST — Professur Didaktik der Physik, TU Dresden

Teil 1: Es wird ein Messwerterfassungssystem (Casio) und dessen verschiedene Standardsensoren vorgestellt. Anschließend werden anhand eines Experimentes der grundsätzliche Aufbau und verschiedene Arten der Messwerterfassung demonstriert. Im zweiten Teil besteht die Möglichkeit verschiedene Experimente mit vorbereiteten Materialien selbst auszuprobieren. Inhaltliche Schwerpunkte sind dabei: Sensoren und ihre Eigenschaften, Aufbau einer einfachen Schaltung, Arten der

Messwerterfassung und Auswertung sowie die Durchführung von Beispielerperimenten. Des Weiteren besteht die Möglichkeit eigene Experimente aufzubauen und auszuprobieren.

Teil 2: Zunächst erfolgt eine kurze Einführung und Übersicht über die wichtigsten Begriffe und Grundgedanken der Nichtlinearen Physik und der Chaostheorie, welche später in den Experimenten aufgegriffen werden sollen. Im zweiten Teil sollen verschiedene Experimente vorgestellt werden, die vorwiegend als Schülerexperimente oder Praktikumsexperimente eingesetzt werden können. Dabei liegt der Schwerpunkt auf einer Klärung und experimentellen Untermauerung der Begriffe Determinismus, Vorhersagbarkeit, Sensitivität. Zusätzlich werden die Logistische Gleichung und Darstellungsformen dynamischer Systeme behandelt.