

## Microcontroller und 3D-Druck im Physikunterricht

### DPG-Lehrerfortbildung

Make it Physics – aber wie? Dieser Frage ging die gleichnamige Lehrerfortbildung mit über 60 Teilnehmenden im Physikzentrum Bad Honnef vom 21. bis 25. November 2022 nach. Vorweg: Diese DPG-Fortbildung der beiden wissenschaftlichen Organisatoren Alexander Pusch und Nils Haverkamp hat alle begeistert!

Ein Schwerpunkt der Veranstaltung bestand in der praktischen und selbstständigen Anwendung der Inhalte in diversen Workshops. Teilnehmende hatten zahlreiche 3D-Drucker unterschiedlichster Preisklassen zur Verfügung gestellt, die zum Ausprobieren einluden. Mit bereitgestellten Microcontrollern nebst Zubehör ließ sich so direkt experimentieren: Von der blinkenden Leuchtdiode bis zur Ampelschaltung oder Abstandsmessung erkundeten die Teilnehmenden der Fortbildung vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. Auch die Lötstation kam zum Einsatz.

Besondere Highlights waren die Projekte, bei denen der Microcontroller ein physikalisches Experiment steuerte, das teils nach Anleitung konstruiert und auf den 3D-Druckern gedruckt, teils aus den bereitgestellten Materialien gelötet wurde. Bei der „Ultraschall-Levitation“ werden beispielsweise Styroporkügelchen in einer stehenden Welle zwischen zwei Ultraschallsendern zum Schweben gebracht.

Das Vortragsangebot, gehalten von den Organisatoren, von Lehrkräften, Dozierenden von Hochschulen und Personen aus der Wirtschaft, umfasste kenntnisreiche Einführungen in die Programmierung von Microcontrollern und verschiedene CAD-Programme, von ein-

fach zu bedienenden Online-Lösungen bis zu professioneller Software mit gewaltigem Funktionsumfang, für die Konstruktion von 3D-Modellen für den 3D-Druck. Die Eignung für den Einsatz im Unterricht sowohl im Hinblick auf die Handhabung als auch auf die Datensicherheit wurde thematisiert und diskutiert. Nicht zu kurz kamen die Einblicke in die Unterrichts- und Lehrpraxis mit Erfahrungsberichten und Beispielen: der Magnet-gehaltene Zirkel für die Tafel, Nützliches für die Ordnung auf dem Schreibtisch, der zusammensteckbare Segelflugleiter, kostengünstige Kraftmesser und Interferometer. Hochinteressante Exkurse betrafen die Organisation von Schülerfirmen, Konzepte für Makerspaces an Schulen und Hochschulen sowie die Möglichkeiten zum Recyceln von für den 3D-Druck verwendeten Kunststofffilamenten.

Obwohl die Teilnehmenden sehr unterschiedliche Voraussetzungen mitbrachten, waren alle pausenlos beschäftigt; die Hilfsbereitschaft untereinander und die Freude am gegenseitigen Austausch waren groß. Am Ende der Fortbildung sind alle mit ausgedruckten 3D-Modellen, selbst gebauten Experimenten, Microcontrollern und vielen Anregungen und Erlerntem abgereist.

Wir danken Alexander Pusch und Nils Haverkamp für die Ausrichtung dieser immens aufwändigen, lehrreichen und kurzweiligen Fortbildung, die Gestaltung vieler der angebotenen Workshops, die Zusammenstellung der Materialien für alle Teilnehmenden und die große Geduld bei der Beantwortung aller inhaltlichen und sonstigen Fragen. Gerne mehr davon!

**Ulrike Saher**, Erzbischöfliches Suitbertus  
Gymnasium Düsseldorf, und

**Jörn Willers Radke**, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel



## Molecular Functionality at Surfaces: Self-Assembly, Manipulation, Reactivity and the Role of Decoupling

### 747. WE-Heraeus-Seminar

Nach einer pandemiebedingten Verschiebung konnte dieses Seminar vom 30. Oktober bis 4. November 2022 in der unisono favorisierten Präsenzform im Physikzentrum Bad Honnef stattfinden. Über fünf intensive Tage hinweg verfolgten die Teilnehmenden die durchweg exzellenten Vorträge aufmerksam und diskutierten rege. Obschon das Forschungsfeld der Moleküle auf Oberflächen auf eine längere Tradition zurückblickt, bezeugten die Qualität und Originalität der präsentierten Wissenschaft eine vitale und zunehmend diverse Entwicklung.

Seit drei Jahrzehnten ermöglichen die Methoden der Raster-Sonden-Mikroskopie faszinierende Einzelmolekülexperimente. Neue Resultate demonstrieren eindrucksvoll eine zunehmend raffiniertere Kontrolle über Translation und Rotation von Einzelmolekülen, die atomare Präzision der Einzelmolekülchemie und innovative Ansätze zur gezielten Präparation angeregter Zustände. Die Forschung an ausgedehnten molekularen Aggregaten steht dem in nichts nach und hat neue Phänomene wie exotische Phasenübergänge und tiefere Einsichten in den Ladungstransfer zu bieten. Voranschreitende Entwicklungen bei den Analyse- und Präparationstechniken verbreitern das Anwendungsfeld – bis hin zur Untersuchung von realen Materialien wie Polymeren.

Präzedenzlose konjugierte und magnetische organische Nanostrukturen wurden vorgestellt, die ausschließlich mit den Ansätzen der Oberflächensynthese zugänglich sind. Oftmals entfaltet sich ihre Funktionalität erst nach Entkopplung vom Metallsubstrat, wie wir an ausgewählten Modellsystemen lernen durften. Wichtige Grundpfeiler des Seminars waren auch die Theorie und Modellierung, wobei die neuen Möglichkeiten der Künstlichen Intelligenz, aber auch bestehende Herausforderungen aufgezeigt wurden. Trotz der faszinierenden Grundlagenforschung gerieten die Anwendungsperspektiven in der kontrollierten Katalyse nicht aus den Augen. Beeindruckt waren nicht nur wir im Organisationsteam, sondern auch die Jury von der Qualität der vorab in Flash-Präsentationen beworbenen Poster, von denen drei prämiert wurden.

Die enthusiastisch wahrgenommenen Möglichkeiten, zwanglos Kontakte zu knüpfen, sich intensiv persönlich auszutauschen, Pläne zu schmieden und exklusiv Zeit miteinander zu verbringen, haben uns darin bestärkt, dass die Verschiebung zu Gunsten einer Präsenzveranstaltung die richtige Entscheidung war.

Bei der WE-Heraeus-Stiftung bedanken wir uns besonders herzlich für die professionelle und reibungslose Organisation,

sowie die alles ermöglichende finanzielle Unterstützung!

**Prof. Dr. Sabine Maier**, U Erlangen-Nürnberg,  
**Prof. Dr. Meike Stöhr**, U Groningen,  
Niederlande, und **Prof. Dr. Markus Lackinger**,  
Deutsches Museum und TU München

## The Variable Multi-Messenger Sky

### Polnisch-deutsches WE-Heraeus-Seminar

Mit dem Ziel, die Kontakte zwischen den Communities in den beiden Ländern zu intensivieren, fand in Krakau vom 7. bis 11. November 2022 das zweite polnisch-deutsche WE-Heraeus-Seminar statt. Das breit gefasste Thema betraf ein hochaktuelles Gebiet der modernen Astrophysik: die Untersuchung transienter Phänomene im Universum über elektromagnetische Strahlung, kosmische Neutrinos, Gravitationswellen und kosmische Strahlung. Transiente Prozesse, etwa kosmische Explosionen, liefern durch die zeitvariable Emission wichtige Informationen über die

inhärenten Zeitskalen und den Teilchen- und Strahlungstransport. Elektromagnetische Strahlung und Gravitationswellen erlauben es, den Ausgangszustand und den Übergang zu charakterisieren; mithilfe elektromagnetischer Strahlung thermischen und nichtthermischen Ursprungs sowie Neutrinostrahlung ist es möglich, den Endzustand zu untersuchen und insbesondere die nichtthermischen Teilchenbeschleunigungsprozesse, die typischerweise Prozesse in der Umgebung schwarzer Löcher, bei kosmischen Explosionen und in relativistischen Materieflüssen begleiten.

Die Vorträge deckten unter anderem Präzisionsmessungen zur Gravitation mit dem Schwarzen Loch im Zentrum unserer Galaxie und mit Pulsaren ab, die Suche nach Schwarzen Löchern durch Mikrolensing sowie umgekehrt die Nutzung von Gravitationslinsen als kosmische Teleskope; die Fortschritte in der Modellierung von Pulsaren und von Teilchenbeschleunigungsprozessen, die Untersuchung von Transienten verschiedener Bereiche des Spektrums; die Astronomie mit Gravitationswellen, mit Neutrinos und mit ultrahochenergetischen Photonen und die

Nutzung höchstenergetischer kosmischer Teilchen, um Verletzungen der Lorentz-Invarianz bei Skalen im Bereich der Planck-Masse einzugrenzen. Ein breites Spektrum kürzerer Vorträge und eine Postersitzung ergänzten die eingeladenen Übersichtsvorträge, deren Qualität durchweg hoch war.

Pausen und gemeinsame Mahlzeiten boten viel Gelegenheit zu Diskussion und Austausch. Beim Abschluss waren sich alle Teilnehmenden darin einig, dass das Seminar mehr Gelegenheit geboten hat, über den Tellerrand der eigenen Forschung zu schauen als übliche fachspezifische Konferenzen, und dass es nicht nur neue Verbindungen zwischen den Communities der beiden Länder aufgezeigt und geschaffen hat, sondern auch innerhalb der jeweiligen Länder. Wir danken der WE-Heraeus-Stiftung für die Initiative zu diesem Seminar und die finanzielle und organisatorische Unterstützung.

**Prof. Dr. Werner Hofmann**, MPI für Kernphysik, Heidelberg, **Prof. Dr. Stefan Wagner**, Zentrum für Astronomie, Landessternwarte, Heidelberg, **Prof. Dr. Michal Ostrowski** und **Prof. Dr. Lukasz Stawarz**, U Krakau, Polen, und **Prof. Dr. Tomasz Bulik**, U Warschau, Polen

## Notizen

### Feodor Lynen-Forschungsstipendium

Das Stipendium unterstützt Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aller Fachgebiete aus Deutschland bei Forschungsaufenthalten weltweit. Bewerber wählen einen Gastgeber aus rund 15 000 Wissenschaftler:innen aus dem Humboldt-Netzwerk im Ausland. Postdocs (bis vier Jahre nach der Promotion) werden für 6 bis 24 Monate unterstützt, erfahrene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (bis zwölf Jahre nach der Promotion) für 6 bis 18 Monate, aufteilbar in bis zu drei Aufenthalte innerhalb von drei Jahren. Die Bewerbung ist jederzeit möglich. Der Auswahlausschuss der Stiftung, der über Bewerbungen entscheidet, trifft sich wieder im Februar. Jährlich werden durchschnittlich rund 100 Stipendien vergeben.

■ [www.humboldt-foundation.de/web/lynen-stipendium.html](http://www.humboldt-foundation.de/web/lynen-stipendium.html)

### Berthold Leibinger Innovationspreis

Der Berthold Leibinger Innovationspreis würdigt und fördert Einzelpersonen oder Gruppen, die bei der Anwendung des Laserlichts neue Wege gehen, und wird für

herausragende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Anwendung oder Erzeugung von Laserlicht vergeben. Vergeben werden erste bis dritte Preise, die mit 50 000, 30 000 bzw. 20 000 Euro dotiert sind. Es sind sowohl eigene Bewerbungen als auch Vorschläge bis zum **1. März** zugelassen.

■ [berthold-leibinger-innovationspreis.alpha-awards.com/ui/auth](http://berthold-leibinger-innovationspreis.alpha-awards.com/ui/auth)

### Berthold Leibinger Zukunftspreis

Der Berthold Leibinger Zukunftspreis prämiiert herausragende Meilensteine in der wissenschaftlichen oder industriellen Forschung unter Anwendung oder zur Erzeugung von Laserlicht. Er wird alle zwei Jahre zusammen mit dem Berthold Leibinger Innovationspreis verliehen. Eigenbewerbungen sind nicht möglich. Vorschlagsberechtigt sind neben ehemaligen Juror:innen und Preisträger:innen weltweit wissenschaftliche Organisationen sowie Fachverbände mit dem Schwerpunkt Laser oder Photonik. Vergeben werden erste bis dritte Preise, die mit 50 000, 30 000 bzw. 20 000 Euro dotiert sind. Vorschläge sind bis zum **1. März** möglich.

■ [www.leibinger-stiftung.de/preise-und-ausschreibungen/laser-preise](http://www.leibinger-stiftung.de/preise-und-ausschreibungen/laser-preise)

### Balzan-Preis

Die Internationale Balzan-Stiftung verleiht den Balzan-Preis an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler 2023 unter anderem auf dem Gebiet „Hochauflösende Bilder von planetarischen Körpern bis zu kosmischen Objekten“. Die Preissumme beträgt 750 000 CHF, wovon die Hälfte zur Förderung von Forschungsprojekten zu verwenden ist, an denen vorzugsweise junge Forschende beteiligt sind.

Das Preiskomitee benötigt eine schriftliche Begründung des Vorschlags, unter Erwähnung der besonders wichtigen Veröffentlichungen, eine bibliographische Liste der zehn bis zwanzig wichtigsten Publikationen, einen Lebenslauf, mit Geburtsort und -datum, Staatsangehörigkeit, Wohnsitz sowie Adresse, der gegenwärtigen beruflichen Stellung und den wichtigsten bisherigen akademischen Positionen und ein aktuelles Foto.

Eigenbewerbungen werden nicht berücksichtigt. Die Vorschläge müssen bis **15. März** (Datum des Poststempels) beim Präsidenten des Preisverleihungskomitees eingereicht werden.

■ [www.balzan.org/de/balzan-preis/fachgebiete-und-kandidaturen](http://www.balzan.org/de/balzan-preis/fachgebiete-und-kandidaturen)