

# MINT-TAGUNG 2026

## ZAHLEN, QUANTEN, MOLEKÜLE

**hhu** Heinrich Heine Universität Düsseldorf

$T = \frac{dE}{dS}$

$x_1 + x_2 = \frac{d}{b}$

**Mint Tagung**

ZAHLEN, QUANTEN, MOLEKÜLE  
LEHRER\*INNENFORTBILDUNG AN DER HHU  
18.03.2026  
[www.hhu.de/lehrerfortbildung](http://www.hhu.de/lehrerfortbildung)

### Kooperationsveranstaltung

Die Lehrer\*innenfortbildung ist eine gemeinsame Veranstaltung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf der Bezirksregierung Düsseldorf und der Industrie- und Handelskammer zu Düsseldorf. Ziel der der vom Studierendenservice der HHU organisierten Veranstaltung ist es, Schulen, Hochschulen und Wirtschaft zusammen zu bringen und den Teilnehmer\*innen die Möglichkeit zu geben, sich qualifiziert fachlich weiter zu bilden, sich zu vernetzen und neue Impulse mit in den Schulunterricht zu nehmen.

**Liebe Lehrerinnen und Lehrer, sehr geehrte Damen und Herren,**

Sie als Lehrerinnen und Lehrer leisten täglich einen unverzichtbaren Beitrag zur Bildung junger Menschen und prägen durch Ihr Engagement maßgeblich deren Interesse an den MINT-Fächern. Indem Sie komplexe Inhalte verständlich, lebensnah und motivierend vermitteln, schaffen Sie die Grundlage für nachhaltige MINT-Bildung.

Als Universität sehen wir es als unsere Aufgabe, Sie in dieser wichtigen Arbeit zu unterstützen und den Austausch zwischen Schule und Wissenschaft zu fördern. Wir freuen uns, Ihnen gemeinsam mit der Bezirksregierung Düsseldorf und der IHK Düsseldorf aktuelle Forschungsergebnisse und praxisnahe Impulse in Biologie, Chemie, Informatik, Mathematik und Physik im Rahmen dieser Veranstaltung vorzustellen und hoffen, Ihnen damit Anregungen zu geben, die inspirieren und zugleich in den Unterricht einfließen können. So leisten wir gemeinsam einen wertvollen Beitrag zur Stärkung des MINT-Interesses und der MINT-Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, die für die Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen von großer Bedeutung sind.

In diesem Sinne heiße ich Sie an unserer Universität herzlich willkommen und wünsche Ihnen eine anregende und gewinnbringende Fortbildung!

Mit freundlichen Grüßen



**Prof. Dr. Axel Görlitz**  
Prorektor für Studienqualität und Lehre

© HHU / Lukas Schulze

**Liebe Lehrerinnen und Lehrer, sehr geehrte Damen und Herren,**

herzlich willkommen zur Lehrerfortbildung „Quanten, Zahlen und Moleküle“ 2026!

In einer Welt, in der Nachhaltigkeit, Klimawandel und digitale Transformation wichtige Themen der gesellschaftlichen Debatte sind, kommt der schulischen Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen und Kompetenzen eine zentrale Rolle zu. Wir müssen heute sicherstellen, dass die nächsten Generationen über das notwendige Rüstzeug verfügen, um zukünftige Herausforderungen zu meistern.

Die Ergebnisse der letzten Schuluntersuchungen zeigen allerdings Defizite auch in Grundlagenfächern wie Mathematik und Deutsch. In der Qualität der Schulbildung gibt es einen deutlichen Verbesserungsbedarf. Gleichzeitig fehlen Lehrkräfte und die Integration digitaler Technologien und KI in Unterricht und Verwaltung bleibt eine große Aufgabe.

Sie als Lehrerinnen und Lehrer sind die Schlüsselakteure in diesem Veränderungsprozess in den MINT-Fächern. Sie haben die Verantwortung, nicht nur naturwissenschaftliches Wissen zu vermitteln, sondern auch die Fähigkeit, den Schülerinnen und Schülern zu zeigen, wie sie es anwenden können.

Die IHK Düsseldorf unterstützt Sie dabei, indem wir praxisnahe und zukunftsorientierte Konzepte fördern, die den Unterricht bereichern und den Schülerinnen und Schülern berufliche Perspektiven aufzeigen. Wir sind überzeugt, dass eine enge Zusammenarbeit zwischen Schule und Wirtschaft entscheidend ist, um den Übergang in eine zunehmend digitale und nachhaltige Arbeitswelt zu ermöglichen.

Ich danke Ihnen für Ihr Engagement und Ihre Bereitschaft, den Bildungsweg unserer zukünftigen Generationen mitzugestalten. Im Namen der IHK Düsseldorf wünsche ich Ihnen eine inspirierende und erfolgreiche Fortbildung, die Ihnen neue Impulse für Ihre wertvolle Arbeit gibt.

Mit freundlichen Grüßen



**Gregor Berghausen**  
Hauptgeschäftsführer IHK Düsseldorf



**Liebe Lehrerinnen und Lehrer, sehr geehrte Damen und Herren,**

ich freue mich sehr, dass wir auch 2026 die langjährige Zusammenarbeit zwischen der Bezirksregierung Düsseldorf, der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf und der IHK Düsseldorf fortsetzen und gemeinsam die MINT-Tagung für Lehrkräfte ausrichten können. Der Austausch zwischen Schule, Wissenschaft und Arbeitswelt bleibt eine zentrale Grundlage für eine Bildung, die auf Erkenntnis, Neugier und Verantwortung basiert.

Das vergangene Jahr stand im Zeichen des „International Year of Quantum Science and Technology“ und hat eindrucksvoll gezeigt, wie prägend naturwissenschaftliche Forschung für unsere Lebenswelt ist. Quantentechnologien – von ultraschneller Datenverarbeitung über präzise Messverfahren bis hin zu neuen Anwendungen in Medizin und Energie – machen deutlich, wie stark sich die Grenzen zwischen Forschung, Anwendung und Alltag auflösen und Vernetzung voranschreitet.

Für die Schulen bedeutet dies: Wir müssen junge Menschen befähigen, diese Entwicklungen zu verstehen, kritisch zu hinterfragen und aktiv mitzugestalten. Hier spielen Sie als Lehrerinnen und Lehrer der MINT-Fächer eine zentrale Rolle. Ich danke Ihnen für Ihren Einsatz, Ihr Engagement und Ihre Geduld. Ihre Arbeit ist von unschätzbarem Wert, denn Sie vermitteln nicht nur Wissen, sondern prägen junge Menschen, fördern Talente und legen damit ein wichtiges Fundament für unsere Zukunft.

Neben der Arbeit in den Schulen ist es wichtig, dass Schülerinnen und Schüler auch an außerschulischen Lernorten Naturwissenschaft und Technik unmittelbar erleben können, industrielle Prozesse sichtbar werden und der Unterricht so einen konkreten Bezug zur Lebensrealität erhält. Ein eindrucksvolles Beispiel dafür ist das LVR-Museum Gesenkschmiede Hendrichs in Solingen. Neben einer Betrachtung der historischen Entwicklung, kann hier beispielweise auch eine eigene Eisenklinge geschmiedet werden.

Die MINT-Tagung bietet Ihnen auch in diesem Jahr vielfältige Einblicke in aktuelle Forschungsfelder und praxisnahe Fortbildungsangebote. Neben der rasanten Entwicklung und dem Einsatz digitaler Werkzeuge im Unterricht sowie den daraus entstehenden Anforderungen an moderne Prüfungsformate, bleiben kreative und spielerische Zugänge – insbesondere in Mathematik und Informatik – weiterhin unverzichtbar. Ich wünsche Ihnen, dass Sie viele Impulse und neue Ideen mitnehmen, die Ihren Unterricht bereichern und Ihre Schülerinnen und Schüler für Wissenschaft begeistern.



Mit freundlichen Grüßen



**Thomas Schürmann**  
Regierungspräsident BRD

**Bezirksregierung  
Düsseldorf**



# Tagungsprogramm

## 18. März 2026

### Lehrer\*innenfortbildung an der HHU, 18. März 2026, Präsenz

Die eintägige Fortbildung richtet sich an Lehrer\*innen der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächer und der Informatik. In zahlreichen Vorträgen geben Professor\*innen der Heinrich-Heine-Universität Einblicke in aktuelle Forschungsthemen und berichten über neueste Entwicklungen der Fachrichtungen Biologie, Chemie, Informatik, Mathematik und Physik. Darüber hinaus gibt es ein vielfältiges Workshop-Angebot der Bezirksregierung Düsseldorf, in welchem Fachmoderator\*innen kleinere Gruppen praxisnah in aktuelle Arbeitsfelder und Methoden aus dem MINT-Bereich einführen. Die Teilnehmer\*innen erhalten Informationen zu Schüler\*innen-Wettbewerben und Lehrer\*innenforen im MINT-Bereich sowie zu Orientierungsangeboten für Schüler\*innen an der Heinrich-Heine-Universität. Vor, zwischen und nach den Vorträgen bzw. Workshops gibt es genügend Gelegenheit für die Teilnehmer\*innen sich austauschen, untereinander zu vernetzen und Kontakte zu den Düsseldorfer Hochschullehrer\*innen, der Industrie- und Handelskammer Düsseldorf und der Bezirksregierung Düsseldorf aufzubauen und auszubauen.

Die MINT-Tagung ist eine Kooperation der Bezirksregierung Düsseldorf, der IHK zu Düsseldorf und der Heinrich-Heine-Universität.

**Die Teilnahme an der Fortbildung ist kostenlos.**

#### Kontakt:

Stella Herold M.A., ☎ 0211 81-15599

Mounir El Ghoulbzouri B.A., ☎ 0211 81-10719

✉ [lehrerfortbildung@hhu.de](mailto:lehrerfortbildung@hhu.de)

[www.hhu.de/lehrerinnenfortbildung](http://www.hhu.de/lehrerinnenfortbildung)

**08:30 Uhr – 09:00 Uhr (Geb. 24.31, Foyer Oeconomicum)**  
**Registrierung und Empfang**

**09:00 Uhr – 09:45 Uhr (Geb. 25.11, Hörsaal 5C)**  
**Offizielle Begrüßung durch die Veranstalter\*innen**

Prof. Dr. Axel Görlitz, Prorektor für Studienqualität und Lehre an der *Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*, Prof. Dr. Michael Schöttner, Studiendekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der *Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*, Thomas Schürmann, Regierungspräsident der *Bezirksregierung Düsseldorf*, Gregor Berghausen, Hauptgeschäftsführer der *Industrie- & Handelskammer zu Düsseldorf*, Stella Herold und Mounir El Ghoulbouri, Studierendenservice der *Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf*.

**09:45 Uhr – 10:00 Uhr**

**Kurze Pause** - Diese kurze Pause dient dem Wechsel in die einzelnen Vortragsräume.

**10:00 Uhr – 11:00 Uhr**

**Fachvorträge im Zeitslot 1**

## **Wie Mikroben Korallen retten könnten – was eine kleine Seeanemone über Klimaanpassung verrät**

*Prof. Dr. Sebastian Fraune*

**Geb. 25.11 – Hörsaal 5C**

Korallenriffe gehören zu den artenreichsten Ökosystemen der Erde – und sie stehen unter massivem Druck. Steigende Meerestemperaturen führen weltweit zu Korallenbleichen, bei denen Korallen ihre symbiotischen Algen verlieren und unter Nährstoffmangel sowie oxidativem Stress leiden. Dieses Phänomen bedroht nicht nur ganze Riffökosysteme, sondern macht deutlich, wie empfindlich die Symbiose zwischen Wirtsorganismen und ihren Mikroben gegenüber Umweltveränderungen ist.

Unser Forschungsansatz untersucht, ob mikrobielle Gemeinschaften – das sogenannte Mikrobiom – zur schnellen Anpassungsfähigkeit von Korallen beitragen können. Modellorganismen wie *Nematostella vectensis*, eine marine Seeanemone, erlauben hier einzigartige Einblicke.

Aktuelle Forschungsdaten zeigen, dass Temperaturveränderungen die Zusammensetzung des Mikrobioms beeinflussen und dass diese mikrobiellen Veränderungen wiederum die Temperaturtoleranz der Tiere erhöhen können. Dabei scheinen einzelne Bakterien in der Lage zu sein, schädliche Sauerstoffradikale abzubauen und so thermischen Stress abzufedern.

Diese Erkenntnisse eröffnen eine neue Perspektive auf die Zukunft der Korallenriffe: Wenn Mikrobiome zur schnellen Anpassung beitragen, könnten sie ein Schlüssel sein, um Korallen widerstandsfähiger gegen die Folgen des Klimawandels zu machen.

## **Reinforcement Learning in komplexen Netzwerken: Anwendungen auf systemische Risiken in Finanzsystemen**

*Prof. Dr. Nils-Christian Detering*

**Geb. 25.11 – Hörsaal 5A**

Kurzbeschreibung: Wir geben eine Einführung in Reinforcement Learning auf Graphen mithilfe von Graph-Neuronalen Netzen und zeigen, wie diese Methodik für komplexe Steuerungsprobleme auf Graphen eingesetzt werden kann. Als Anwendungsbeispiel betrachten wir ein mehrperiodiges Finanznetzwerkmodell während einer Finanzkrise.



Eine Aufsichtsbehörde versucht, das Finanzsystem möglichst effizient mit Kapital zu versorgen, um Ausbreitungseffekte zu begrenzen.

## **„Klein, gemein und stabil: CO<sub>2</sub> als Rohstoffquelle für die chemische Industrie“**

*Prof. Dr. Constantin Czekelius*

### **Geb. 25.11 – Hörsaal 5B**

Die überwiegende Mehrheit chemischer Produkte wie Kunststoffe, Farbstoffe oder Pharmazeutika werden gegenwärtig aus Erdöl und Erdgas hergestellt. Darüber hinaus dominierten in der Vergangenheit diese fossilen Ressourcen ebenfalls als Energieträger für industrielle Anwendungen sowie zum Heizen von Gebäuden oder zum Antrieb von Verkehrsmitteln. Die kontinuierliche Freisetzung des Verbrennungsprodukts Kohlendioxid trägt zum großen Teil zum Klimawandel bei, sodass im Allgemeinen eine Verringerung der Emissionen gefordert wird. Da sich gleichzeitig Kohlendioxid aus Verbrennungsgasen vergleichsweise leicht abscheiden lässt, gewinnt die Frage, ob sich CO<sub>2</sub> nicht auch als Rohstoffquelle für organische Verbindungen und damit als Ersatz endlicher fossiler Ressourcen einsetzen lässt, aktuell besondere Bedeutung. Im Vortrag sollen die praktischen Herausforderungen solcher Prozesse sowie moderne Lösungen in verschiedenen Zweigen der chemischen Forschung und Industrie dargestellt werden. So können aus diesem Rohstoff bereits jetzt moderne Kunststoffe oder Wirkstoffe hergestellt werden. Wann wird jedoch der heilige Gral entdeckt werden – die künstliche Photosynthese?

## **Effizienz, Kreativität, Selbstständigkeit: KI als Werkzeug zur Entlastung des Lehreralltags**

*Dr. Claus Unterberg (Bezirksregierung Düsseldorf)*

### **Geb. 25.21 – Hörsaal 5E**

Künstliche Intelligenz entwickelt sich rasant zu einem der wirkungsvollsten Werkzeuge für die Gestaltung schulischer Arbeitsprozesse. Dieser Vortrag zeigt anhand konkreter, sofort umsetzbarer Beispiele, wie KI die tägliche Arbeit von Lehrkräften nachhaltig erleichtert und zugleich neue didaktische Möglichkeiten eröffnet. Im Zentrum stehen effiziente Workflows zur Erstellung vollständig formatierter Arbeitsblätter und Klausuren, bei denen die KI sämtliche Formeln automatisch korrekt in LaTeX darstellt – auch ohne eigene LaTeX-Kenntnisse. Dadurch entstehen professionelle Dokumente in kürzester Zeit und ohne zusätzliche Nachbearbeitung.



Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf KI-gestützten Tutorinnen und Tutoren, etwa über Fobizz, mit denen Schülerinnen und Schüler individuell begleitet werden und neue Themen eigenständig erschließen können. Die KI fungiert dabei als persönlicher Lernbegleiter, der Fragen beantwortet, Denkwege strukturiert und selbstständiges Arbeiten konsequent unterstützt.

Darüber hinaus wird gezeigt, wie Text-to-Image-Modelle inzwischen für naturwissenschaftliche Prinzipskizzen, klare Infografiken und einfache Experimentalzeichnungen genutzt werden können. Diese Werkzeuge ermöglichen eine flexible und moderne Visualisierung von Unterrichtsinhalten ohne grafische Vorkenntnisse.

Abschließend demonstriert der Vortrag, wie komplexe Präsentationen mithilfe von KI nicht nur schneller erstellt, sondern auch inhaltlich präziser strukturiert werden können – von der Folienarchitektur über die Visualisierung bis hin zur Formulierung zentraler Erklärtexte.

Alle vorgestellten Anwendungen sind praxiserprobt und lassen sich unmittelbar im eigenen Unterricht einsetzen, ohne lange Einarbeitungszeiten. Die Teilnehmenden erhalten sowohl ein realistisches Bild der Chancen und Grenzen als auch konkrete Impulse für eine sinnvolle Integration von KI in ihren schulischen Arbeitsalltag.

**11:00 Uhr – 11:30 Uhr**

**Kaffee-Pause**

**Geb. 24.31, Foyer Oeconomicum**

**11:30 Uhr – 12:30 Uhr**

**Fachvorträge im Zeitslot 2**

## **Grüne Gentechnik? - NATÜRLICH?**

*Prof. Dr. Peter Westhoff*

**Geb. 25.11 – Hörsaal 5C**

Die Welt des ausgehenden 21. Jahrhunderts wird mit drei Problemen zu kämpfen haben: (1) die Weltbevölkerung wird sich der 10-Milliarden-Grenze nähern oder sie sogar überschritten haben; (2) unser globales Landwirtschaftssystem verbraucht zu viele Ressourcen und muss nachhaltiger werden; (3) der globale Klimawandel wird die globale Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln aus Pflanzen drastisch in Mitleidenschaft ziehen. Die Pflanzenzüchter sind daher gefragt, neue Varietäten von Kulturpflanzen zu züchten, die mit diesen Herausforderungen besser fertig werden als die gegenwärtig angebauten Varietäten. Dafür steht der Pflanzenzüchtung ein methodischer Werkzeugkasten zur Verfügung, in dem sich neben dem Repertoire der "klassischen" Rekombinationszüchtung auch die relativ neuen Methodiken des Gentransfer über die Artgrenzen hinweg und des Genom-Editieren, einer Art Mikrochirurgie am Genom, befinden. Beide Techniken beruhen auf natürlichen, biologischen Prozessen. Sie sind wegen ihrer Schnelligkeit und Präzision die Methoden der Wahl, wenn die zu modifizierende Eigenschaft mechanistisch gut verstanden wird. Im Vortrag sollen die biologischen Grundlagen des Gentransfers und der Genom-Editierung vorgestellt und an Beispielen erläutert werden.

## **Wie man eine Terrasse auf interessante Art pflastert**

*Prof. Dr. Immanuel Halupczok*

**Geb. 25.11 – Hörsaal 5A**

Die meisten Terrassen sind mit nur wenigen verschiedenen Steinen gepflastert, so dass ein sich regelmäßig wiederholendes Muster entsteht. Oft könnte man mit den gleichen Steinen auch ein unregelmäßiges Muster machen, aber gibt es auch Steine, mit denen man zwar beliebig große Terrassen pflastern kann, aber \*nur\* in einem unregelmäßigen Muster? Solche Sätze von Steinen existieren tatsächlich; die resultierenden Muster nennt man Penrose-Parkettierungen. Ich werde in dem Vortrag einen Einblick in dieses Thema geben. Insbesondere: Wie kann man sicher sein, dass man mit einem gegebenen Satz von Steinen beliebig große Terrassen pflastern kann, wenn es nur auf unregelmäßige Weise geht? Woher weiß man, dass es auf regelmäßige Weise nicht geht? Und: Gibt es

auch eine einzelne Steinform, die diese Eigenschaft hat? (Letzteres wurde erst vor wenigen Jahren herausgefunden.) In der Diskussion nach dem Vortrag wird es die Möglichkeit geben, selbst mit solchen "Steinen" zu experimentieren.

## **Antimaterie unter dem Präzisionsmikroskop**

*Prof. Dr. Stefan Ulmer*

### **Geb. 25.11 – Hörsaal 5B**

Das Ungleichgewicht zwischen Materie und Antimaterie in unserem Universum gehört zu den größten Rätseln der modernen Physik. Warum existieren wir, wenn beim Urknall eigentlich gleiche Mengen von beiden hätten entstehen müssen? Diese Frage motiviert uns dazu, die grundlegenden Eigenschaften von Materie und ihren „Spiegelbildern“, der Antimaterie, mit höchster Präzision zu vergleichen. In der BASE-Kollaboration am Antiproton Decelerator des CERN führen wir genau diese Vergleiche an Protonen und Antiprotonen durch. Mithilfe ultrakalter Penning-Fallen – elektromagnetischen „Käfigen“ für kleinste Teilchen – ist es uns gelungen, das Ladungs-zu-Masse-Verhältnis von Proton und Antiproton mit einer unglaublichen Genauigkeit von 11 Stellen hinter dem Komma zu vergleichen. Zudem haben wir eine neuartige Spektroskopie-Methode entwickelt, mit der wir das magnetische Moment des Antiprotons so präzise wie nie zuvor messen konnten. Zusammen mit unseren Messungen am Proton konnten wir die Genauigkeit bisheriger Tests der sogenannten CPT-Invarianz (einem fundamentalen Symmetriegesetz der Natur) um mehr als das 3000-fache verbessern. Unsere extrem empfindlichen Detektionssysteme erlauben es uns sogar, über den Tellerrand der Standard-Teilchenphysik hinauszuschauen: Wir konnten erste direkte Grenzen für die Wechselwirkung von Antiprotonen mit Axion-ähnlichen Teilchen (ALPs) setzen – hypothetischen Kandidaten für die mysteriöse Dunkle Materie. Parallel dazu arbeiten wir an der nächsten Generation der Messtechnik. Wir nutzen Methoden der Quantentechnologie, um Antiprotonen effizienter zu kühlen und Spektroskopie-Techniken anzuwenden, die von der Logik von Quantencomputern inspiriert sind. Ein besonders spannendes aktuelles Projekt ist die transportable Antiprotonen-Falle BASE-STEP. Da die Laborumgebung direkt an den Beschleunigern des CERN für Präzisionsexperimente oft zu unruhig ist, wollen wir Antiprotonen in spezialisierte Labore an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf transportieren. Kürzlich konnten wir den ersten erfolgreichen Transport einer solchen geladenen Falle demonstrieren. In diesem Vortrag gebe ich eine allgemeine Einführung in das Feld, Blicke auf die neuesten Ergebnisse zurück und zeige auf, wie wir die Präzision der magnetischen Messungen zukünftig nochmals um den Faktor 10 steigern wollen.

## **Automatisches Testen und Bewerten von Java-Programmcode – eine Einführung in AssertJ**

*Dr. Markus Brenneis*

**ZIM, Geb. 25.41 – U1.22**

Ob in Universität oder Schule: Wenn eine Person Java lernt, löst sie als Übung kleine Programmieraufgaben. Doch wie kann die Person prüfen, ob sie alles (auch Randfälle) richtig gelöst hat? Wie können Lehrkräfte schnell bei 20 Abgaben prüfen, wer wie viel richtiggemacht hat oder wo es noch Probleme gibt? In diesem Vortrag schauen wir uns automatische Softwaretest für Java mithilfe von AssertJ an. Lernende können damit selbst Ihren Code anhand vorgegebener Testfälle prüfen und Lehrkräfte Codeabgaben schnell(er) bewerten.

**12:30 Uhr – 13:30 Uhr**

**Mittagspause**

**Geb. 24.31, Foyer Oeconomicum**

**13:30 Uhr – 14:30 Uhr**  
**Fachvorträge im Zeitslot 3**

## **KI-Methoden in der biomedizinischen Bildanalyse**

*Prof. Dr. Johannes Stegmaier*

**Geb. 25.11 – Hörsaal 5C**

Moderne Lichtblatt- und Konfokalmikroskope ermöglichen es, dreidimensionale Videos verschiedener Modellorganismen über mehrere Stunden ihres frühen Lebens aufzunehmen. Diese Videos können beispielsweise für eine detaillierte Analyse der Entwicklung von Pflanzenmodellen wie *A. thaliana* oder Tiermodellen wie der Fruchtfliege, Zebrafischen oder Mausembryonen vom Zeitpunkt der Befruchtung bis zu einem Stadium mit mehreren tausend Zellen nach mehreren Zellteilungsrounds verwendet werden. Die riesige Menge an zeitlich aufgelösten 3D Bilddaten, bei denen einzelne Mikroskopieexperimente routinemäßig mehrere Terabyte an Bilddaten ansammeln, würde Monate oder sogar Jahre manueller Untersuchung erfordern. Daher werden automatisierte Bildanalysealgorithmen benötigt, um quantitative Informationen aus den Bilddaten zu gewinnen. In den letzten Jahren haben Methoden der künstlichen Intelligenz, allen voran Convolutional Neural Networks (CNNs) und Vision Transformers, bemerkenswerte Ergebnisse für verschiedenen Aufgaben der Computer Vision erzielen können. Anwendungsgebiete umfassen hierbei Klassifikation, Objekterkennung, Segmentierung und Objekttracking. Die routinemäßige Anwendung von modernen lernbasierten Methoden zur Analyse groß angelegter Mikroskopieexperimente ist jedoch derzeit aufgrund eines signifikanten Mangels an annotierten Trainingsdaten, Speicherkapazitätsbegrenzungen moderner Grafikprozessoren und der großen Diversität der Bilddaten, die für die Algorithmenentwicklung und Benchmarking in der Computer Vision-Community verwendet werden, begrenzt.

In diesem Vortrag werden verschiedene Einblicke in unsere aktuellen Forschungsschwerpunkte in der biomedizinischen Bildanalyse vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf modernen Methoden des maschinellen Lernens wie der CNN-basierten Instanzsegmentierung und der Datensynthese für überwachte Lernansätze unter Verwendung generativer Modelle.

## **Musik – Physik – Biologie: gemeinsam geht mehr**

*Prof. Dr. Matthias Getzlaff*

### **Geb. 25.11 – Hörsaal 5A**

Warum klingen in der Musik manche Akkorde angenehm (konsonant), andere dagegen unangenehm (dissonant)? Der gesamte Vortrag widmet sich ausschließlich der Beantwortung dieser auf den ersten Blick sehr einfachen Frage.

Wir werden dabei sehen, dass jedoch viele unterschiedliche Effekte hierfür beleuchtet werden müssen. Dafür starten wir in der Musik. Der weitere Weg führt uns dann in die Physik. Aber er ist hier noch nicht zu Ende, denn dann müssen wir uns auch mit biologischen Aspekten beschäftigen. Erst an dieser Stelle sind wir in der Lage, eine fundierte Antwort zu geben. Um die hiermit verbundenen doch sehr unterschiedlichen Aspekte anschaulich (hier müsste man eigentlich das nichtexistierende Wort „anhörlich“ benutzen) zu besprechen, werden an vielen Stellen Tonbeispiele für ein besseres Verständnis eingesetzt.

So wird am Ende unseres Weges klar, dass jedes dieser drei Schulfächer nur einen Teil zur Antwort beisteuern kann. Gemeinsam geht aber mehr.

Vortragsinhalte:

- Akkorde in der Musik
- Physik der Schwingungen von Saiten
- Frequenzanalyse im Ohr
- Informationsverarbeitung im Gehirn

## Mit Chemie zu Scheinwerfern, Lampen und optischen Thermometern

*Jun.-Prof. Dr. Markus Suta*

### **Geb. 25.11 – Hörsaal 5B**

Licht und Farben waren für die Menschheit schon immer ein wichtiger und faszinierender Bestandteil des alltäglichen Lebens. Inzwischen haben Weißlicht-emittierende Dioden (wLED) in Innenraumbeleuchtungen, Autoscheinwerfern die wesentlich energieineffizienteren Glüh- und Halogenlampen weitestgehend verdrängt. Ein anderes Beispiel beinhaltet Displays für Laptops, Smartphones, oder Flatscreen-Fernseher. Daneben existieren inzwischen Verfahren mit Hilfe von Lichtdetektion optisch Temperaturen aus der Ferne auszulesen. Für all diese Anwendungen sind optimierte lumineszierende Materialien erforderlich, die sich mit Hilfe der Prinzipien anorganischer und organischer Chemie herstellen und designen lassen. In diesem Vortrag möchte ich Ihnen diese Prinzipien und Anwendungen etwas näherbringen und zeigen, wo im Alltag wie auch der modernen Forschung anorganische und organische Materialchemie eine entscheidende Rolle spielen.

**14:30 Uhr – 15:00 Uhr**

**Kaffee-Pause**

**Geb. 24.31, Foyer Oeconomicum**



**15:00 Uhr – 16:00 Uhr**

**Angebote der Bezirksregierung Düsseldorf und „Jugend forscht“ im Zeitslot 4**

### **Spiele im Mathematikunterricht - Individuelle Förderung durch Spiele in Sek I und II**

*Anika Franz, Katharina Wikker, Karsten Burghaus*

*– Bezirksregierung Düsseldorf*

**Geb. 25.22, U1.34**

Ziel der Fortbildung ist die Integration von Spielen in den Mathematikunterricht zur Einführung, Differenzierung, Wiederholung, Festigung von Unterrichtsinhalten und Erweiterung des Methodenrepertoires.

Wir spielen gemeinsam Spiele und reflektieren diese in Bezug auf den Einsatz und den Nutzen im eigenen Unterricht im Hinblick auf zu vermittelnde Kompetenzen sowie ggf. zur Vorbereitung oder Durchführung von alternativen Prüfungsformaten.

### **Neue Zugänge zur Analysis durch die Verwendung eines MMS**

*Stefan Schraven, Stefan Grigutsch, Ralph-Erich Hildebrandt*

*– Bezirksregierung Düsseldorf*

**Geb. 25.13, U1.24**

In den neuen Kernlehrplänen für Mathematik schreibt das MSB die verpflichtende Nutzung eines MMS im Unterricht vor. Doch welchen Mehrwert bringt das MMS im Vergleich zum GTR?

Wir möchten mit ihnen gemeinsam an einigen anwendungsbezogenen Aufgaben die Vorteile eines MMS nutzen, um damit die Begriffsbildung und das Verständnis zentraler Begriffe bei der Einführung der Differential- und Integralrechnung zu unterstützen.

Bringen Sie bitte zur Veranstaltung ein digitales Endgerät mit, auf dem ein MMS (Casio Classpad App, Geogebra Rechner Suite oder TI Nspire CAS) installiert ist.

## **Blockly-Games**

*Andrea Bohlen, Rolf Sobolewski – Bezirksregierung Düsseldorf*

**Geb. 25.22, U1.33**

Blockly-Games ist ein ansprechendes Angebot, um block- oder textbasiertes Programmieren zu erlernen. Verschiedene Module können für Einstiege oder Übungen verwendet werden. Diese enthalten Aufgaben und Hilfen zur Entwicklung von Sequenzen und zur Verwendung von Kontrollstrukturen sowie Möglichkeiten, Attribute und Attributwerte zu thematisieren. Blockly-Games können auch zur Förderung von Schülerinnen und Schülern auf unterschiedlichem Leistungsstand genutzt werden. In der Veranstaltung können Sie das Angebot nach einer Einführung selbst sichten und ausprobieren, verschiedene Möglichkeiten für den Einsatz im Unterricht entwickeln und bewerten.

## **Neue Prüfungsformate im Physikunterricht – Klausuren und gleichwertige komplexe Leistungsnachweise (GKL) in der Oberstufe**

*Marco Kirschner, Christian Burisch – Bezirksregierung Düsseldorf*

**Geb. 25.22, U1.72**

Die schriftlichen Abituraufgaben werden einem gemeinsamen Bundesweiten Aufgabenpool (IQB) entnommen, wodurch sich auch das Format der Abituraufgaben verändert hat. Mit der Reform der Oberstufe wird in der Einführungs- und der Qualifikationsphase eine Klausur durch einen gleichwertigen komplexen Leistungsnachweis (GKL) ersetzt. In diesem Fortbildungsmodul wird mithilfe von KI ein Grundgerüst für eine Klausuraufgabe im neuen Format erstellt. Des Weiteren werden einige Ideen für die Umsetzung der gleichwertigen komplexen Leistungsnachweise gezeigt.

## **Vertiefte Perspektiven naturwissenschaftlicher Experimente durch digitale Messwerterfassung**

*Torsten Binder, Stefanie Stripp – Bezirksregierung Düsseldorf*

**Geb.25.22, U1.55**

Die digitale Messwerterfassung stellt eine einfache und meist zeitsparende Möglichkeit zur Erfassung und Weiterverarbeitung von Daten bei Experimenten dar. Sie ermöglicht zudem die zeitgleiche Aufnahme verschiedener Messgrößen und erleichtert so das Erkennen und das Verständnis von Abhängigkeiten und Zusammenhängen.

Durch hohe Messfrequenzen können Vorgänge beobachtet werden, die manuellen Messungen gar nicht zugänglich sind. Langzeitmessungen, die die Dauer der Unterrichtsstunde überschreiten, werden möglich und erweitern zudem die Datenmenge, die bezüglich unterschiedlichster Parameter auch KI-unterstützt ausgewertet werden kann.

## **Außerschulische Lernorte am Beispiel – Schmieden für den Technikunterricht**

*Arne Dern, Christoph Luft – Bezirksregierung Düsseldorf*

**Geb. 25.13, U1.22**

Außerschulische Lernorte bieten Schulen in NRW die Möglichkeit, Lernprozesse in authentischen und handlungsorientierten Settings zu gestalten und Unterrichtsinhalte praxisnah zu vertiefen. Am Beispiel der Gesenkschmiede Hendrichs erleben Schülerinnen und Schüler im Technikunterricht industrielle Produktionsprozesse, Werkstoffbearbeitung und historische wie moderne Maschinenteknik unmittelbar vor Ort. Durch das Lernen an originalen Maschinen und Arbeitsplätzen erweitern sie ihr technisches Verständnis über den Klassenraum hinaus und verbinden Theorie mit praktischer Erfahrung. Ein besonderes Element ist dabei der Maschinenkurs, der den sicheren und verantwortungsvollen Umgang mit Maschinen thematisiert und zentrale Aspekte von Arbeitsschutz und technischer Kompetenz vermittelt.

## **Schüler\*innenwettbewerb „Jugend forscht“**

*Andrea Unterbirker (Wettbewerbsleiterin des Düsseldorfer Regionalwettbewerbs „Jugend forscht“- IHK Düsseldorf)*

**Geb. 25.22, U1.52**

Andrea Unterbirker ist Lehrerin am Konrad-Adenauer-Gymnasium in Langenfeld, Moderatorin von Lehrerfortbildungen und Regionalwettbewerbsleiterin Jugend forscht Köln/Bonn. Sie stellt den Aufbau des Wettbewerbes „Jugend forscht“ auf allen drei Ebenen dar, erläutert die Kriterien der Bewertung und die Chancen für die Teilnehmer\*innen. Neben der Darstellung von Beispielprojekten, Themen, Tücken und Tricks findet jede Ihrer Fragen eine Antwort.

## **Führung durch den Botanischen Garten**

*Dr. Christian Wever*

**Treffpunkt vor dem Service Point, Eingang Geb. 26.11**

**Achtung: Treffpunkt bereits um 14.45 Uhr**

Die Anmeldung für die Führung erfolgt per E-Mail an: [Studiendekanmnf@hhu.de](mailto:Studiendekanmnf@hhu.de)

**16:00 Uhr – 16:15 Uhr**

**Ausklang und Verabschiedung**

**Geb. 24.31, Foyer Oeconomicum**

Stella Herold, Mounir El Ghoulbzouri, Studierendenservice der Heinrich-Heine-Universität

## Kooperationsveranstaltung

Die Lehrer\*innenfortbildung ist eine gemeinsame Veranstaltung der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf der Bezirksregierung Düsseldorf und der Industrie- und Handelskammer zu Düsseldorf. Ziel der der vom Studierendenservice der HHU organisierten Veranstaltung ist es, Schulen, Hochschulen und Wirtschaft zusammen zu bringen und den Teilnehmer\*innen die Möglichkeit zu geben, sich qualifiziert fachlich weiter zu bilden, sich zu vernetzen und neue Impulse mit in den Schulunterricht zu nehmen.