

Begrüßung

Workshop 1

Prof. Dr. Burkhard Priemer, HU Berlin, und Prof. Dr. Tobias El Hamdani-Ludwig, PH Karlsruhe

Daten statt Algorithmus - Daten und Wahrscheinlichkeit mit Hilfe von KI verknüpfen

Workshop 2

Prof. Dr. Markus Vogel, PH Heidelberg

Künstliche Intelligenz bietet neue Möglichkeiten, Daten- und Wahrscheinlichkeitskompetenzen bereits in der Sekundarstufe handlungsorientiert zu fördern. In diesem Workshop wird eine datenzentrierte KI-Lernumgebung erprobt, in der mit Googles Teachable Machine ein Bildklassifikationsmodell zur Unterscheidung von Lakritz und Nicht-Lakritz in Haribo-Mischungen trainiert wird. Durch das Sammeln, Labeln und Variieren eigener Bilddaten erleben die Teilnehmenden unmittelbar, wie Datenqualität, Balance und Struktur sowie Trainingseinstellungen das Verhalten eines KI-Modells beeinflussen. Der Workshop zeigt, wie solche Aktivitäten zentrale Konzepte wie Unsicherheit, Variation und probabilistische Modellierung authentisch erfahrbar machen und gleichzeitig den Blick auf Grenzen, Verzerrungen und epistemische Prinzipien datengetriebener KI schärfen. Neben der praktischen Erprobung werden didaktische Leitideen und Einsatzmöglichkeiten für den Unterricht vorgestellt und diskutiert.

Wie Maschinen Moleküle lesen lernen: Künstliche Intelligenz in der modernen Chemie

Abendvortrag 1

Dr. Philipp Benner, BAM

Künstliche Intelligenz verändert, wie unbekannte Stoffe erkannt und große chemische Messdaten ausgewertet werden. Am Beispiel von FIORA, einer Methode zur Vorhersage von Massenspektren, zeigt der Vortrag anschaulich, wie Computer aus Molekülstrukturen lernen und daraus wissenschaftlich nutzbare Vorhersagen ableiten. Im Mittelpunkt stehen die grundlegenden Ideen: Wie wird ein Molekül für einen Computer darstellbar? Was bedeutet es, wenn ein Modell „lernt“? Und wann darf man einer Vorhersage vertrauen? Ausgehend von der Frage „Woran erkennt man einen unbekannten Stoff?“ verbindet der Vortrag klassische chemische Konzepte wie Molekülstruktur, Bindungen und Fragmentierung mit aktuellen Themen wie KI, Modellbildung und Datenkompetenz.

Physikalische Modellierungen mit real-life-Kontexten und real-time-Daten: Von Flight-Trackern zu weltweiten Open-source-Messnetzwerken

Workshop 3

Prof. Dr. Lutz Kasper, PH Schwäbisch Gmünd

Dieser Workshop stellt Möglichkeiten vor, Echtzeitdaten für eine kontextorientierte Physiklehre in Schule und Lehramtsausbildung nutzbar zu machen. Im Mittelpunkt steht die Idee, physikalische Modellierungen mit authentischen „real life data“ zu verbinden und dadurch aktuelle, lebensweltnahe Zugänge zu physikalischen Konzepten und naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen zu

eröffnen. Anhand weltweit verfügbarer Datensätze wird gezeigt, wie Real-Time-Messdaten aufbereitet und didaktisch sinnvoll in Unterrichts- und Ausbildungssettings integriert werden können. Dabei werden sowohl technische Zugänge zu den Daten als auch mögliche physikalische Fragestellungen thematisiert. Im praktischen Teil des Workshops arbeiten die Teilnehmenden selbst mit Daten aus einer Flight-Tracker-App. Darüber hinaus werden exemplarisch Einsatzmöglichkeiten offener Wetter- oder Geodaten für die kontextorientierte Physiklehre in den Sekundarstufen I und II sowie in der Lehramtsausbildung vorgestellt. Die Teilnehmenden sollten über ein Laptop oder Tablet verfügen, eine Installation bestimmter Apps ist nicht zwingend erforderlich.

Impulse zur Entwicklung von Data Literacy an Unterrichtsbeispielen zur Datenexploration und zum datenbasierten Maschinellen Lernen

Workshop 4

Prof. Dr. Rolf Biehler, U Paderborn

Im Workshop diskutieren wir zunächst aktuelle Konzepte von Data Literacy und Critical Data Literacy, wie sie in der Mathematik- und Statistikdidaktik entwickelt und in jüngster Zeit um Perspektiven der AI Literacy erweitert wurden. Daran anschließend lernen die Teilnehmenden exemplarische Unterrichtseinheiten zur Datenexploration kennen, unter anderem anhand von Klimawandeldaten. Dabei arbeiten wir mit dem frei verfügbaren webbasierten Tool CODAP, das sich auch für den Einsatz in anderen Unterrichtsfächern eignet. Die Teilnehmenden erhalten Gelegenheit, das Tool selbst auszuprobieren und mit authentischen Datensätzen zu arbeiten. Im zweiten Teil des Workshops zeigen wir, wie maschinelles Lernen in der Schule am Beispiel von Entscheidungsbäumen verständlich und handlungsorientiert eingeführt werden kann. Die Teilnehmenden arbeiten dabei mit erprobten Unterrichtsmaterialien – von unplugged-Aktivitäten mit Datenkarten über die Modellierung mit CODAP bis hin zu menübasierten Jupyter-Notebooks. So erhalten sie konkrete Anregungen und Materialien für den eigenen Unterricht.

Vom Datensatz zur Klimaaussage: Karlsruher Klimadaten analysieren und physikalisch verstehen (Sekundarstufe I)

Workshop 5

Kay Burger, PH Karlsruhe

Was lässt sich aus 240.000 Datenpunkten über 240 Jahre wirklich ablesen, und wie belastbar sind solche Aussagen? In diesem Workshop werten die Teilnehmenden einen langjährigen Karlsruher Klimadatensatz selbst aus und durchlaufen dabei zentrale Schritte der Data Literacy: Daten sichten, geeignete Analysemethoden wählen, Trends von Schwankungen unterscheiden und Ergebnisse kritisch einordnen. So wird untersucht, ob sich das Karlsruher Klima nachweisbar verändert hat. Anschließend werden die datenbasierte Beobachtung und physikalische Erklärung zusammengeführt. Der Workshop zeigt, wie Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I lernen, datengestützt und fachlich fundiert über die Klimakrise zu urteilen.

Keynote / digital

Prof. Dr. Victor Sampson, UT Austin

...

MOSAiC - Expedition zum blinden Fleck der Klimaforschung

Abendvortrag 2

Dr. Falk Ebert, FU Berlin und Herder-Gymnasium Berlin / Polarstern

Von 1893 bis 1896 begab sich der norwegische Polarforscher Fridtjof Nansen auf eine legendäre Expedition. Er ließ sich mit seinem Schiff FRAM vor Sibirien im Packeis einfrieren und dann mit dem Eis mitdriften. Auf seinen Spuren bewegte sich das deutsche Forschungsschiff POLARSTERN. Im Rahmen der MOSAiC-Expedition befand es sich von 2019 bis 2020 auf einem ähnlichen Driftkurs. Im Laufe eines Jahres wurden dabei wertvolle Daten über die komplexen physikalischen Zusammenhänge zwischen Ozean, Eis und Atmosphäre in der Zentralarktis gesammelt. Dieses Gebiet ist nur wenig erforscht, hat keinerlei permanente Beobachtungsstationen und ist trotzdem einer der wichtigsten Faktoren in allen modernen Klimamodellen.

Als Lehrkraft eines Berliner Gymnasiums erhielt Dr. Falk Ebert 2019 die außerordentliche Gelegenheit, das Forschungsschiff POLARSTERN in der ersten Phase der MOSAiC-Arktisexpedition zu begleiten und wird von seinen Erfahrungen und den Folgen der Expedition berichten.

Messunsicherheiten im Physikunterricht (Teil 1)

Workshop 6

Prof. Dr. Burkhard Priemer, HU Berlin

Ziel dieses Workshops ist es, Ihnen praktische Beispiele dafür zu geben, wie Messunsicherheiten in Ihren Unterricht integriert werden können. Wir beginnen dazu mit einem Überblick über die Theorie. Dazu behandeln wir erst den fachlichen Inhalt, der am „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ (GUM) orientiert ist, und konzentrieren uns dabei auf die zugrunde liegenden Prinzipien und Implikationen der Unsicherheit. Anschließend beleuchten wir Erkenntnisse aus der didaktischen Forschung: Wir diskutieren einige Alltagsvorstellungen, die Schülerinnen und Schüler haben, und zeigen Ihnen Möglichkeiten zur didaktischen Reduktion des Inhalts, die für den Sekundarbereich geeignet sind.

Messunsicherheiten im Physikunterricht (Teil 2)

Dr. Karel Kok, HU Berlin

Workshop 7

Teil 2: Im zweiten Teil des Workshops konzentrieren wir uns darauf, wie Messunsicherheiten in Ihren Unterricht integriert werden können. Wir bieten praktische Übungen sowie umfangreiches Begleitmaterial, das Sie mit nach Hause nehmen können.

Interaktive Datenplakate im Kontext von erkenntnisbasierten Projekten erstellen

Workshop 8

Prof. Dr. Carsten Schulte und Sven Hüsing, U Paderborn

Daten sammeln, auswerten, visualisieren, präsentieren und erläutern sind wesentliche Kompetenzen im Bereich Data Literacy. Im Rahmen von individuellen Projekten, in denen Lernende persönlich oder gesellschaftlich bedeutsame Fragestellungen und Kontexte explorieren, können diese Kompetenzen ausgebildet und gefördert werden. Dabei nutzen die Lernenden Programmieren als ein Mittel zum Gewinn von Erkenntnissen, einen Programmieransatz, den wir als „Epistemisches Programmieren“ bezeichnen.

Im Rahmen dieser erkenntnisbasierten Programmierprojekte nimmt das Programmieren eine andere Rolle ein als typischerweise im Informatikunterricht: Es ist ein Werkzeug bzw. Mittel zum Zweck in sich selbst und nicht etwa ein Lerngegenstand an sich im Sinne des Lernens von Programmierkonstrukten oder Syntax.

Ein mögliches (Projekt-)Ergebnis sind sogenannte interaktive Datenplakate, auch bekannt als Computational Essays. In diesen werden Teile von Programmcode, entsprechender Output sowie erklärender Text miteinander kombiniert, um den Programmier- und Erkenntnisprozess nachvollziehbar festzuhalten und gleichzeitig adaptier- und erweiterbar zu machen.

Im Workshop zeigen wir verschiedene Ideen, Ansätze und konkrete Beispiele, wie sich mithilfe von Programmieren Erkenntnisse gewinnen und kommunizieren lassen und wie dies im Rahmen eines Unterrichtskonzepts in (interdisziplinären) Kursen und Workshops in der Schule umgesetzt werden kann. Dabei beziehen wir uns auf Arbeiten von Tor-Ole Odden u. a. aus der Physikdidaktik (<https://doi.org/10.1080/10508406.2025.2494791> bzw. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.21821>), auf unser ProDaBi-Projekt zur Data-Science-Education in der Schule (<https://www.prodabi.de>) sowie auf eine internationale Arbeitsgruppe und eine entstehende wissenschaftliche Community zum Thema epistemic programming (<https://iticse.acm.org/2026/2026-working-group-proposals/#wg7>).

Arbeitstitel: Datenverarbeitung am CERN

Abendvortrag 2

Prof. Dr. Günter Quast, KIT Karlsruhe

...

Cosmic@Web - Astroteilchenphysik im Browser

Workshop 9

Philipp Lindenau, Deutsches Zentrum für Astrophysik / Netzwerk Teilchenwelt

Cosmic@Web ist ein Online-Tool zur Analyse astrophysikalischer Daten. Am Computer oder Tablet können Lernende nachvollziehen, wie Astroteilchenphysiker arbeiten, und selbst Daten mithilfe verschiedener Visualisierungen untersuchen. In Cosmic@Web stehen Datensätze aus Experimenten zur Messung kosmischer Teilchen bereit, die am DESY in Zeuthen sowie an weiteren Standorten weltweit betrieben werden. So erhalten Lernende und Lehrkräfte einen unkomplizierten Zugang zu realen Langzeitmessungen und unterschiedlichen wissenschaftlichen Fragestellungen.