

AKPIK 2: Arbeitskreis Physik, IT & KI (AKPIK) II

Zeit: Dienstag 16:30–18:50

Raum: 70 - HS 00.107

AKPIK 2.1 Di 16:30 70 - HS 00.107

Introducing the new AKPIK — ●KARL MANNHEIM — Universität Würzburg

The DPG invites members engaged in data-intensive physics, modern information technology, or artificial intelligence to work together in the frame of the new working group AKPIK.

Five major topics will be addressed by AKPIK: (1) big data and information theory, (2) information technology solutions to next-level data challenges, (3) artificial intelligence and robotics, (4) data science education, and (5) industry and society.

The first election of the steering board members for the next two-year term will be carried out. Nominations of candidates are welcome.

AKPIK 2.2 Di 16:45 70 - HS 00.107

Hauptvortrag **Understanding the World with AI: Do we need a "CERN for AI"?** — ●PHILLIP SLUSALLEK — Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)

How can intelligent system support us in better understanding the complex world around us? And how can we use such systems to build better tools for science and many other applications?

Modern AI techniques like Deep Learning allow us to extract representations and models from big and complex data sets. If this data comes from sensors of the world around us, the resulting models form a sort of "Digital Reality" that allows us to simulate how we believe the world works. By simulating many relevant scenarios and through techniques like Reinforcement Learning then enables us to do learn strategies to reach goals in such environments. Finally, comparing the data derived from the simulations with data from the real world enables us to validate our models as well as incrementally improve them – and thus our understanding of the world.

In my presentation I will discuss this Digital Reality in different domains ranging from (i) intelligent imaging sensors that incrementally adapt and refine their measurements based on prior knowledge and previous measurements, (ii) data analysis tools that use synthetic data from simulations to derive adaptive filters to scan large amount of sensor data for evidence, all the way to (iii) Autonomous Vehicles that need to understand the world around them to safely bring us to our destinations.

AKPIK 2.3 Di 17:10 70 - HS 00.107

Information field theory: theoretical physics methods for imaging — ●TORSTEN ENSSLIN — MPI für Astrophysik, Garching, Deutschland

Information field theory (IFT) describes probabilistic image reconstruction from incomplete and noisy data. Based on field theoretical concepts IFT provides optimal methods to generate images exploiting all available information. Applications in astrophysics are galactic tomography, gamma- and radio- astronomical imaging, and the analysis of cosmic microwave background data. A novel IFT-based gamma ray sky image derived from data of the Fermi-satellite provides insights into the high energy properties of the Milky Way. Multi-frequency and multi-instrument imaging in the spatial, spectral, and temporal domains simultaneously is in preparation and will be made publicly

available as an Universal Bayesian Imaging toolKit (UBIK).

AKPIK 2.4 Di 17:35 70 - HS 00.107

Machine Learning in Astroparticle Physics: Gamma Rays and Neutrinos — ●WOLFGANG RHODE — Fakultät Physik, TU Dortmund

The umbrella term 'machine learning' covers a large variety of computer science methods for classification and information extraction, such as Random Forests, Deep Learning, and others. Because of its comparably simple data structures and sometimes time-critical applications for target-of-opportunity observations of variable sources, Astroparticle Physics yields an ideal field for such applications. The talk gives an overview of problems and their solutions from the information extraction from raw data, over signal background separation to the solution for the final inverse problem and multi-messenger classifications.

AKPIK 2.5 Di 18:00 70 - HS 00.107

Bayesische Statistik: Wie mit Methoden aus der Astrophysik industrielle Fertigungsprozesse optimiert werden können. — ●THEO STEININGER — Max-Planck Institut für Astrophysik, Garching, Deutschland

Moderne Fertigungsprozesse in der produzierenden Industrie sind hochautomatisiert und informatisiert. Vor dem Hintergrund einer immensen Datenverfügbarkeit stößt der Mensch nun an seine Grenzen diese Prozesse zu kontrollieren und gezielt zu steuern. Bayesische Methoden aus dem Bereich der Astrophysik machen es möglich den Menschen hier zu unterstützen und Handlungsempfehlungen zu ermitteln.

AKPIK 2.6 Di 18:25 70 - HS 00.107

Stand der Initiative für ein Analyse- und Datenzentrum in der Astroteilchenphysik — ●ANDREAS HAUNGS¹ und VIELE ANDERE² — ¹Karlsruher Institut für Technologie - IKP — ²deutsche Astroteilchenphysik-Gemeinschaft

In einem 2017 erschienenen White Paper des Komitee für Astroteilchenphysik in Deutschland (KAT) mit dem Titel 'Astroteilchenphysik im Licht der Digitalen Agenda der Bundesregierung' wurden notwendige Strategieentwicklungen für die kommenden Jahre beschrieben. Eine dedizierte Digitale Agenda ist aufgrund der geografischen und experimentellen Vielfalt grundlegend für die Astroteilchenphysik. Für eine effektive Umsetzung mit Nutzen für Wissenschaft und Gesellschaft sind vier strategische Punkte definiert: I. Einrichtung eines oder mehrerer nationaler Rechenzentren. II. Entwicklung von Methoden zur Erhaltung der Messdaten. III. Entwicklung und Weiterentwicklung von Anwendungen moderner Methoden in der Datenanalyse. IV. Auf- und Ausbau von Kursen zur Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses in modernen Analysemethoden.

Ziel der Initiative eines Analyse- und Datenzentrums in der Astroteilchenphysik ist es, ein interdisziplinäres Konzept zu entwickeln und umzusetzen, das den Bedürfnissen der Digitalisierung des Forschungsfeldes gerecht wird und auch für die Gesellschaft attraktiv ist. Ziel ist eine effizientere Analyse der Daten, die in verschiedenen, weltweit verstreuten Observatorien gewonnen wurden (Multi-Messenger-Analysen), sowie eine moderne Ausbildung zum Big Data Wissenschaftler in der Synergie zwischen Grundlagenforschung und Informationsgesellschaft.