

PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT ZÜRICH

Vorschau auf die Veranstaltungen des Herbstsemesters 2023

Die Sitzungen werden an einem Donnerstag um 19.30 Uhr im Hörsaal **HG G5** des Hauptgebäudes der ETHZ, Rämistrasse 101 abgehalten. Alternativ kann man per Live-Stream über Zoom teilnehmen. Der Link dazu wird via Email-Alert verteilt

Geben Sie den obigen Link im Internet-Browser ein und folgen Sie den Instruktionen. Zum Teilnehmen genügt Zoom basic (gratis). Eine Registrierung ist erforderlich. Details finden Sie unter <https://zoom.us> Zur leichteren Kommunikation mit den Mitgliedern empfehlen wir, sich auf der PGZ-Homepage mit der Email-Adresse zu registrieren.

28 Sep 23 Dr. Ben Moseley (ETH Zürich)

How to incorporate physical understanding into machine learning

02 Nov 23 19:15 Generalversammlung 2023 der PGZ, anschliessend ca. 19:30

Prof. Dr. Wenchao Xu (ETH Zürich)

Quantum science with Rydberg atom arrays: a review and future

09 Nov 23 Prof. Dr. Anna Sótér (ETH Zürich)

LEMING – measuring how LEptons in Muonium are INteracting with Gravity

23 Nov 23 Dr. Jörg Standfuss (PSI)

Freie-Elektronen-Röntgenlaser in der Strukturbiologie

Mit freundlichen Grüssen

Der Vorstand

PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT ZÜRICH (PGZ)

Das Programm ist unter www.pgz.ch im Internet verfügbar. Sie finden dort die Abstracts, Links zu den Vortragenden und weiterführende Dokumente. Bitte tragen Sie sich in die Email-Liste ein: Sie werden dann an die Vorträge erinnert und wir können Sie z.B. bei Erkrankung eines Vortragenden kontaktieren.

How to incorporate physical understanding into machine learning

Dr. Ben Moseley (ETH Zürich)

28. September 2023

Machine learning (ML) is having a profound impact on science by accelerating discoveries across physics, chemistry, and biology. Yet, entirely replacing our existing scientific workflows with purely data-driven ML models often yields unsatisfactory results; such models struggle to generalise, require large amounts of training data, and are often seen as “black-boxes”. A more powerful approach may be to combine ML with our prior understanding of physics. Such physics-informed ML models can learn incrementally, generalise to new tasks and be more interpretable. In this talk we give an overview of the different ways physical principles can be combined with machine learning, and the impact this is having on scientific research.

Quantum science with Rydberg atom arrays: a review and future

Prof. Dr. Wenchao Xu

2. November 2023

Quantum science promises great potential to revolutionize our current technologies. Arrays of individual atoms trapped in optical tweezers have emerged as an attractive architecture for quantum computation and simulation. By harnessing controllable inter-atomic interactions via the Rydberg states of atoms, this architecture can be used to perform high-fidelity quantum gate operations, and to simulate quantum many-body systems. In this talk, I will give a brief introduction on this architecture, and review the rapid progress during the past few years, together with current challenges.

LEMING – measuring how LEptons in Muonium are INTERacting with Gravity

Prof. Dr. Anna Sótér (ETH Zürich)

9. November 2023

In our newly approved LEMING experiment at the Paul Scherrer institute we aspire to carry out next generation atomic physics and gravity experiments using muonium, which is an exotic atom consisting purely leptons, a muon and an electron ($\text{Mu} = \mu^+ + e^-$). The result of a Mu gravity measurement would be a direct test of the weak equivalence principle using elementary (anti)leptons from two families of fermions, and in the absence of masses generated during strong confinement of the quarks. With the lack of a unified theory between General Relativity (GR) and the Standard Model (SM) probing an unexplored sector in the SM is motivated by basic principles of providing experimental input, and the possibilities for observing new physics can be potentially larger (or at least complementary) to other exotic gravity experiments using antimatter.

We started this challenging task by developing a novel cold atomic Mu beam in vacuum using muon conversion in superfluid helium. The basis of this new concept relied on the measured behavior of exotic atoms in SFHe, a recent laser spectroscopy result using antiprotonic helium at CERN. We report here the first synthesis of a high luminosity, cold Mu beam that put us on a path for increased precision in 1S-2S laser spectroscopy of Mu, and paves the way for a free fall experiment on a percent precision using atom interferometry.

Freie-Elektronen-Röntgenlaser in der Strukturbiologie

Dr. Jörg Standfuss (PSI)

23. November 2023

Die herkömmliche Strukturbiologie nutzt Röntgenstrahlen, um Momentaufnahmen von Proteinen und anderen biologischen Makromolekülen zu erstellen. Hunderttausende solcher Strukturen, die mittels Großforschungsanlagen wie der Synchrotron Lichtquelle Schweiz generiert wurden, ermöglichen direkte Einblicke in die biochemischen Grundlagen des Lebens und unterstützen die Pharmaindustrie bei der Entwicklung neuer Medikamente. Dank modernster Freie-Elektronen-Röntgenlaser ist es nun möglich rasch aufeinanderfolgende Schnappschüsse aufzunehmen und daraus einen molekularen Film zu erstellen der auch den zeitlichen Ablauf biomolekularer Prozesse verdeutlicht.

Auf Grundlage von Pilotexperimenten an dem Schweizer Freie-Elektronen-Laser werde ich die Möglichkeiten und Herausforderungen dieser innovativen Methode aufzeigen. In Schnappschüssen aufgenommen zwischen 100 Femtosekunden und 100 Millisekunden haben wir untersucht, wie Natrium- oder Chloridionen durch Zellmembranen gepumpt werden und wie der Sehzepetor in unserem Auge funktioniert. Um zu veranschaulichen, wie eine Abfolge von molekularen Schnappschüssen bei der Entwicklung von Medikamenten behilflich sein kann, haben wir die Deaktivierung des photochemischen Affinitätsschalters azo-Combretastatin A4 verfolgt und die dadurch hervorgerufenen Veränderungen im Protein Tubulin untersucht - einem Ziel vieler Krebsmedikamente. Ähnliche "Photoschalter" könnten es ermöglichen, Reaktionen in Enzymen, Kanälen oder Rezeptoren auszulösen und somit ein besseres Verständnis für eine breite Palette biologisch relevanter Vorgänge zu erlangen.