

# PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT ZÜRICH

## Vorschau auf die Veranstaltungen des Frühlingssemesters 2024

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 per Email-Alert und per Briefpost 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.

22 Feb 24 Dr. Veerle Sterken (ETH Zürich)

### **Cosmic dust as messengers from outer space**

14 März 24 PD Dr. Andreas Borgschulte (EMPA)

### **The hydrogen anion: from astrophysics to solid hydrogen storage**

18 April 24 Dr. Tobias Donner (ETH Zürich)

### **Quantum Crystals of Matter and Light**

16 Mai 24 Dr. Theo Jenk (PSI)

### **Gefrorene Chemie: Gletscher als Archive vergangener Umweltbedingungen**

Mit freundlichen Grüssen

Der Vorstand

PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT ZÜRICH (PGZ)

Das Programm ist unter [www.pgz.ch](http://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.

## **Cosmic dust as messengers from outer space**

Dr. Veerle Sterken (ETH Zürich)

22. Februar 2024

The Sun and planets are embedded in the zodiacal dust cloud, originating from comets and asteroids. All of this happens inside the heliosphere, that shields the solar system from Galactic Cosmic Rays and that prevents nanometer-sized interstellar dust particles to enter the solar system. Larger interstellar dust from our interstellar neighbourhood moves through the solar system and can thus be measured by in situ instruments on spacecraft. These provide unique complementary data to the more classical astronomical observations of interplanetary and interstellar dust. The zodiacal dust cloud and heliosphere are also proxies for exoplanet systems with debris disks and/or astrospheres.

The dust particles are messengers, providing of information on the origins of the solar system, on the birthplaces of interstellar dust and on processes in the interstellar medium. Their trajectories are also affected by the environment they move through (i.e., our heliosphere) and hence, they can be tracers for environment parameters as well.

This talk gives an overview of the fairly unknown but fascinating field of in situ interstellar and interplanetary dust research, comprising in situ measurements, sample return, computer simulations and calibration efforts, in order to provide a complementary perspective to an astronomer's view on local cosmic dust. The talk will end with prospects for near-future missions with dust measurements that are planned.

## **The hydrogen anion: from astrophysics to solid hydrogen storage**

PD Dr. Andreas Borgschulte (EMPA)

14. März 2024

The current state of energy transition is concerned with replacing fossil fuel energy conversion with renewable energy mainly based on electricity resulting in potential energy shortage ("Winterflaute"). Thus, ostensible goal is the highest conversion efficiency while neglecting other parameters such as scalability and tradability being more important in a developed renewable energy landscape. Here, chemical fuels such as hydrogen have great potential. However, a high hydrogen storage density as pivotal for an energy carrier can only be reached by hydrogen storage in light weight metal hydrides. Despite huge research effort, practical implementation of such systems is still hampered by thermodynamic limitations. In this talk, I will demonstrate along the archetypal example  $MgH_2$  that these limitations can be traced back to the intrinsic physical properties of the hydrogen in the material. Concretely, during absorption in Mg, hydrogen changes its chemical state from neutral to negative by forming the hydrogen anion. The peculiar properties of  $H^-$ , which were first described by astrophysicists, need to be considered for further improvement of sorption kinetics in light weight metal hydrides.

## **Quantum Crystals of Matter and Light**

Dr. Tobias Donner (ETH Zürich)

18. April 2024

Exposing a many-body system to external drives and losses can fundamentally transform the nature of its phases, and opens perspectives for engineering new properties of matter. How such characteristics are related to the underlying microscopic processes is a central question for our understanding of materials.

A versatile platform to address it are quantum gases coupled to the dynamic light field inside an optical resonator. This setting allows to create synthetic many-body systems with cavity-mediated long-range atom-atom interactions. If these are sufficiently strong, the system undergoes a structural phase transition to a supersolid crystal of matter and light, which we study in real time. In a second set of experiments, we make use of the cavity-mediated interaction to induce the formation of pairs of correlated atoms. We demonstrate that this process is based on the amplification of vacuum fluctuations.

## **Gefrorene Chemie: Gletscher als Archive vergangener Umweltbedingungen**

Dr. Theo Jenk (PSI)

16. Mai 2024

Gletscher sind wertvolle Archive der Luftverschmutzung und des Klimas der Vergangenheit. Direkte Messungen der atmosphärischen Zusammensetzung für die Zeit vor den 1970er Jahren gibt es nicht, und zuverlässige Messwerte klimatischer Parameter reichen auch nur bis maximal in das späte 19. Jahrhundert zurück. Natürliche Archive sind einzigartig, da sie uns erlauben, aktuelle Beobachtungen in einen langfristigen Kontext einzuordnen. Dies ist essenziell, um den Klimaeffekt von anthropogenen im Vergleich zu natürlichen Emissionen zu verstehen und den Einfluss des Menschen auf die Umweltverschmutzung zu untersuchen.

Diese Präsentation soll einen Ein- und Überblick vermitteln, wie Eisbohrkerne entnommen und die im Eis enthaltenen Informationen durch die Bestimmung einer Reihe von Spurenstoffen mithilfe modernster Analysemethoden untersucht werden. Neben Beispielen von Rekonstruktionen der Zusammensetzung der Atmosphäre in der Vergangenheit, werden auch die Herausforderungen, auf dem Weg diese dem Eis zu entlocken, aufgezeigt.