

# PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT ZÜRICH

## Vorschau auf die Veranstaltungen des Frühlingssemesters 2021

Die Sitzungen werden an einem Donnerstag um 19.30 Uhr per Live-Stream über Zoom abgehalten. Der Zugangscode wird per Email verteilt werden (und sonst melden Sie sich bei [info@pgz.ch](mailto:info@pgz.ch)).

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 allen, sich auf der PGZ-Homepage mit ihrer Email-Adresse zu registrieren.

11. März 21 Prof. Dr. Titus Neupert (Uni Zürich)

### **Von Isolatoren, die Strom perfekt leiten**

25. März 21 Prof. Dr. Lea Caminada (Uni Zürich, PSI Villigen)

### **Neues von den Experimenten am LHC**

15. April 21 Dr. Max Ahnen (Positron AG, Zürich)

### **Translation von Problemen zu Lösungen - Klare Einblicke durch Positronen-Emissions-Tomographie-Systementwicklung aus Zürich**

6. Mai 21 Prof. Dr. Lavinia Heisenberg (ETH Zürich)

### **Riding on gravitational waves**

27. Mai 21 Dr. Leo Lehmann (ITU Genf, Bakom Biel)

### **Mobilfunksysteme der 5ten Generation: Anforderungen, Architektur und Programmierbarkeit**

Mit freundlichen Grüssen

Der Vorstand

PHYSIKALISCHE GESELLSCHAFT ZÜRICH (PGZ)

Da die Vorträge im Frühlingssemester 2020 infolge der Pandemie ausfielen, bietet die PGZ in den kommenden Semestern je einen fünften, zusätzlichen Vortrag an. 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.

### **Von Isolatoren, die Strom perfekt leiten**

Prof. Dr. Titus Neupert (Uni Zürich)

11. März 2021

In der Festkörperphysik repräsentieren topologische Isolatoren und allgemein topologische Aspekte von Festkörpersystemen ein neues und sehr dynamisches Forschungsfeld. Verblüffende Zusammenhänge zwischen physikalischen Effekten und mathematischen Konstrukten wurden hier in den vergangenen Jahren entdeckt. Sie sollen den Weg ebnen für Leiterbahnen, die elektrischen Strom verlustfrei leiten, und für zukünftige Generationen von Quantencomputern. Bereits jetzt lassen sich topologische Effekte in Metamaterialien zeigen, die mittels 3D-Druckern hergestellt werden, oder in speziell entwickelten elektrischen Schaltkreisen. In meinem Vortrag werde ich einen Überblick über all diese Verbindungen zwischen mathematischer Topologie und Festkörperphysik geben.

### **Neues von den Experimenten am LHC**

Prof. Dr. Lea Caminada (Uni Zürich, PSI Villigen)

25. März 2021

Im Large Hadron Collider (LHC) am CERN in Genf kollidieren Protonen bei so hohen Energien, wie sie noch nie zuvor experimentell erreicht wurden. Die Teilchen, die in diesen Kollisionen erzeugt werden, können in Detektoren nachgewiesen und vermessen werden. Die Experimente am LHC erlauben es, Rückschlüsse über die grundlegende Struktur der Materie und die fundamentalen Wechselwirkungen zu ziehen.

In diesem Vortrag stelle ich ausgewählte Resultate der LHC Experimente vor und bespreche die Pläne und technologischen Herausforderungen für neuartige Experimente am LHC und zukünftigen Beschleunigern.

### **Translation von Problemen zu Lösungen - Klare Einblicke durch Positronen-Emissions-Tomographie-Systementwicklung aus Zürich**

Dr. Max Ahnen (Positrigo AG, Zürich)

15. April 2021

Am Anfang - war der menschliche Körper in der Medizin undurchsichtig. Heute jedoch erlauben moderne Verfahren es Ärzten, ihre Behandlung auf der Grundlage von detailreichen medizinischen Bildern durchzuführen. Zu den verwendeten Methoden gehören eine besondere Methodik: die Positronen-Emissions-Tomographie (PET). Dabei wird dem Patienten ein radioaktives Kontrastmittel, ein sogenannter "Tracer", injiziert. Dieser Tracer lässt durch seine tomografisch rekonstruierte Verteilung Rückschlüsse auf die Funktion von Körperteilen zu.

Im Vortrag möchte ich drei neue Systeme vorstellen:

In unseren alternden Gesellschaften stellt die Alzheimerkrankheit ein grosses Problem dar. Künftige Therapien setzen auf Früherkennung. Mit neuartigen PET Scannern, z.B. unserem NeuroLF-Scanner, können Ärzte wertvolle Diagnosen stellen, viele Jahre vor ersten Symptomen. Innerhalb des PETITION Projekts arbeitet ein multidisziplinäres Team daran, PET auf der Intensivstation zu ermöglichen, indem wir das PET-System zum Patienten bringen. Ein weiteres neuartiges PET-System im PETITION Projekt soll durch Online-PET während der Bestrahlung in der Protontherapie die Präzision der Bestrahlung verbessern und biologisch PET-gesteuerte Protonentherapie ermöglichen. Unter der Ausnutzung kompakter, modularer Designs können wir Systeme von Grund auf die Bedürfnisse der Ärzte und ihrer Patienten zuschneiden und Kliniker bei der bildgeführten Diagnose und Behandlung unterstützen.

Bitte wenden.

## **Riding on gravitational waves**

Prof. Dr. Lavinia Heisenberg (ETH Zürich)

6. Mai 2021

Modern cosmology relies on two fundamental pillars: General Relativity and the cosmological principle. The latter states that the Universe is homogenous and isotropic on cosmological scales. This allows the construction of a simple standard model of cosmology: the  $\Lambda$ CDM model. I will discuss its main protagonists and how we can use different astrophysical and cosmological observations to test gravity and cosmological models. Special emphasis will be put on the new and exciting channel of gravitational waves measurements.

## **Mobilfunksysteme der 5ten Generation: Anforderungen, Architektur und Programmierbarkeit**

Prof. Dr. Leo Lehmann (ITU Genf, Bakom Biel)

27. Mai 2021

Mit der Einführung von 5G Mobilfunknetzen wird seitens der Netzbetreiber sowie der Hersteller von Endgeräten und Netzinfrastruktur eine signifikante Steigerung der Übertragungsbandbreiten pro Verbindung, der Anzahl gleichzeitig bestehender Verbindungen sowie der Verkürzung der Reaktionszeit des Netzwerkes gegenüber 4G prognostiziert. 5G Netze werden hierbei als eine wichtige Grundlage betreffend die Umsetzung einer zukünftigen vollständig vernetzten Gesellschaft (Gigabit Society) angesehen. Sie sollen nicht nur der weiteren Verbesserung bestehender mobiler Anwendungen dienen, sondern die Nutzung von Mobilfunknetzen für neue Anwendungsbereiche erweitern. Durch die Unterstützung eines massiven Einsatzes des Internets der Dinge (IoT) soll die Umsetzung von Konzepten wie einer smarten Infrastruktur von Städten (smart City) ermöglicht werden. Mittels den gegenüber 4G als bis zu 50 mal schneller prognostizierten hochverfügbaren Verbindungen eignet sich 5G auch zum Einsatz in industriellen Produktionsprozessen (Industrie 4.0) sowie zur Unterstützung autonomer Fahrzeug-Konzepte. Die Programmierbarkeit (Softwarization) von 5G Netzen ermöglicht den Betrieb unterschiedlicher voneinander unabhängiger virtueller Netze bzw. Netzsegmente (Slices) auf einer physischen Netzhardware-Basis und erlaubt damit den Netzbetreibern einen flexiblen und effizienten Einsatz ihrer Infrastruktur für unterschiedliche Anwendungsszenarien.

Der Vortrag gibt einen Überblick zum Systemkonzept von Mobilfunknetzen der 5ten Generation. Er zeigt den aktuellen Stand der Standardisierungsarbeiten zu 5G auf und gibt eine Einführung in die Netzarchitektur. Neben dem Zugangnetz mit der Luftschnittstelle zwischen mobilem Endgerät und Antenne werden auch die wesentlichen (funktionalen) Komponenten der weiteren Netzinfrastruktur beleuchtet. In diesem Zusammenhang wird in Beispielszenarien auf das Konzept der programmierbaren Netzwerksegmentierung (Network Slicing) und des «Multi Access Edge Computing (MEC)» eingegangen. Weiterhin beschreibt der Vortrag mögliche Einführungsszenarien von 5G (Standalone vs. Non-Standalone Ansatz). Den Abschluss des Vortrags bildet ein Ausblick auf zukünftige, 5G nachfolgende Entwicklungen (beyond 5G, New IP).