

Symmetrie und Physik und Mathematik

Nils Carqueville

Fakultät für Physik der Universität Wien

Was ist Symmetrie? Beispiele sind Spiegelsymmetrie und Drehsymmetrie, und wir finden Symmetrie oft schön. Aber was ist Symmetrie im Allgemeinen? In dem Vortrag wird eine elegante Antwort vorgestellt, die überraschend viele konkrete Anwendungen hat. Insbesondere spielt Symmetrie auch in der modernen Physik eine wichtige Rolle. Zum Beispiel kann man anhand der "Symmetrie" von Naturgesetzen die Erhaltung von Energie und von elektrischer Ladung verstehen!

Die Welt der Isotope – von Astrophysik bis Umweltforschung

Martin Martschini

Isotopenphysik, Fakultät für Physik der Universität Wien

Gab es schon eine Supernova-Stern-Explosion in Erdnähe? Wann verschwand der Neandertaler und wie war damals das Klima? Wachsen menschliche Hirnzellen eigentlich nach? Diverse Fragestellungen wie diese lassen sich durch Analyse der Isotope – verschieden schwere Atomkerne eines Elements - beantworten. Die wohl bekannteste Anwendung ist dabei die Radiokarbon- oder C-14-Datierung. Der Nachweis dieser extrem seltenen Isotope erfolgt unter anderem in Wien am Vienna Environmental Research Accelerator – einem Teilchenbeschleuniger zur Massentrennung von Atomen.

Anhand aktueller Forschungsergebnisse aus unterschiedlichsten Anwendungsgebieten wollen wir in diesem Vortrag die Welt der Isotope erkunden.

Exploring the atomic/nano world using electrons

Rajendra Singh

Fakultät für Physik der Universität Wien

It starts with a few basic questions such as "can we really see the atoms?" If yes, how do they arrange or form chemical bonds in the material? What do we use to see them? Of course, a microscope is used to magnify and see a small object but what microscope can we use here to see such small objects as atoms or molecules? Can we use the very familiar optical microscope as we use in our daily laboratory classes or something more sophisticated instrument is needed?

In the talk, we will find out all the answers. We will also learn the basics and working principles of a very special microscope called "Transmission Electron Microscope (TEM)" and of course as I promised, you will also get to see the atoms. Although atoms don't have any particular shapes like us but they appear like bright stars in the dark sky.

"Verstreute Körper" - Physik mithilfe von Tanz kommunizieren

Katharina Holzweber

Fakultät für Physik der Universität Wien

Tänzer haben das Spiel mit der Schwerkraft perfektioniert. Sie drehen und springen mit einer Leichtigkeit ohne dem Zuschauer ersichtlich zu machen, wie viel Kraft und Anstrengung eigentlich dahinter steckt. Diese Kraft lässt sich am besten mit der klassischen Mechanik beschreiben. Wir werden anhand einer gemeinsam erlernten Choreografie der Newtonschen Mechanik auf den Grund gehen. Drehimpulserhaltung als auch potentielle und kinetische Energie werden wir über die erlernten Bewegungen thematisieren.

Wir werden uns auch genauer mit physikalisch-dynamischen Prozessen beschäftigen und wie man diese besser durch Tanz verstehen und darstellen kann.

Die Veranstaltung findet im Turnsaal mit maximal 30 Schülern im Turngewand statt.

Von Brezeln und Donuts zu robusten Quantentechnologien

Andreas Nunnenkamp

Fakultät für Physik der Universität Wien

In den letzten Jahren haben Konzepte aus der Topologie einen unglaublich starken Einfluss auf die Physik gehabt. So sind zum Beispiel topologische Isolatoren spätestens seit dem Nobelpreis 2016 nicht mehr aus der aktuellen Forschung in der Festkörperphysik wegzudenken. Hierbei handelt es sich um Isolatoren, an deren Oberflächen sich Randkanälen bilden und die (ein wenig) Strom leiten. Bemerkenswerterweise ist der Leitwert, auch in Gegenwart von Unordnung, ein ganzzahliges Vielfaches von Naturkonstanten und diese Eigenschaft ist Grundlage für die Redefinition der SI Maßeinheiten geworden.

Ich möchte den Schüler*innen anhand von Bildern und einfachen Überlegungen einen Eindruck vermitteln, wie auch recht abstrakte Konzepte aus der Topologie sehr praktische und aktuelle Konsequenzen für Messwesen und Technologie haben.

Physik der Bakterien

Andreas Zöttl

Fakultät für Physik der Universität Wien

Bakterien leben an allen erdenklichen und undenkbaren Orten auf der Welt, vom Inneren des menschlichen Körpers bis zu Ozeanen oder in der tiefen Erdkruste. Viele Bakterien können in wässriger Umgebung schwimmen um zum Beispiel Sauerstoff zu finden. Allerdings sind Bakterien nur Mikrometer-groß, und Trägheit -- wie wir sie kennen und zum Schwimmen ausnutzen können -- ist für Bakterien irrelevant. In dem Vortrag geht es darum zu zeigen, wie die Physik auf der Mikrometerskala aussieht, nämlich anders als wir es gewohnt sind: Reibungskräfte und Zufallsbewegungen spielen eine entscheidende Rolle. Dies hat auch große Auswirkungen darauf, wie Bakterien 'gebaut' sind.

Quanten-Computer: Was kommt da auf uns zu?

Beatrix Hiesmayr

Fakultät für Physik der Universität Wien

Mikromagnetismus - Grundlagen, Interaktionen, Effekte

Markus Gattringer

Fakultät für Physik der Universität Wien

Magnetismus wurde zum ersten Mal von Thales von Milet beschrieben, vor über 2,500 Jahren. „Geh“, sagen die Studenten, „behalt dir deinen Schmarren, Opa! Ich mach Quantenoptik, das ist viel cooler!“ Alles was mit Quanten anfängt ist viel cooler. Weiß man als Materialphysiker eh. Magnetismus hingegen ist die einzige Naturkraft die wir relativ frei manipulieren können. Und in den Jahren seit Thales haben wir eine Menge Wissen dazu gewonnen, die uns diese Manipulation auf Längen-, Zeit- und Energieskalen ermöglicht, sodass angewandter Magnetismus auch außerhalb des Labors existiert. Wo genau? So ziemlich überall, vom Kompass im iPhone, über den Drehzahlmesser im Auto, bis zur Festplatte im PC. Und das teilweise mit ziemlich ausgetüftelten Methoden.

Und die Eigenschaften jedes Magneten werden durch dieselben Interaktionen bestimmt. Durch Betrachten dieser, bzw., der diese beschreibenden mathematischen Terme, können wir die Eigenschaften verstehen. Und mehr noch: wir können diese Terme zu Materialgleichungen zusammensetzen die numerisch lösbar sind. Diese Lösungen geben uns Einblick in das oft

ziemlich seltsame dynamische Verhalten von magnetischen Materialien und der Phänomene die sie produzieren: Néel-Domänenwände, künstliche Antiferromagneten, Skyrmionen, Magnonen, Spin-Eis, und vieles mehr.

Polarisationsfilter und Quantenmechanik

Emil Broukal, Laurin Felder

Fakultät für Physik der Universität Wien

Anhand von drei Polarisationsfiltern und einem Laserpointer wollen wir die unintuitive Phänomenologie der Quantenmechanik veranschaulichen und erklären. Dabei wollen wir zeigen, dass Quantenmechanik nicht nur etwas Abstraktes ist, das jenseits unserer Erfahrungen passiert, sondern dass sie in einfachen Situationen beobachtbar sein kann.

Von den ganzen interessanten Phänomenen der Quantenmechanik wollen wir uns vor allem auf das Superpositionsprinzip fokussieren und dieses entmystifizieren (Stichwort: ein Teilchen ist an zwei Orten gleichzeitig).