

Angebote & Stationen

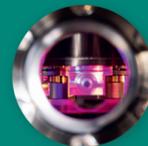
Verschiedene Experimentierstationen zu Photonik und Quantenoptik

Für Klein und Groß, B.032



Quantenoptische Labortechnik – anschaulich erklärt mit verschiedenen 3D Modellen

Tobias Kleinhenz, Kommunikationszone h-bar, 12 – 16 Uhr



Wirf einen Blick in die feinmechanische Werkstatt

Offene Tür, Zugang über den Hinterhof des Institutes



Bastle dein eigenes Handyspektrometer

Foyer – runder Tisch 1.0G



Eismaschine aus flüssigem Stickstoff

Terrasse (bei gutem Wetter)



Infostände

- Grundlagen des Quantencomputers
- EU-Büro der Max-Planck-Gesellschaft (Regional-Cluster Bayern)
- Ausbildung in der feinmechanischen Werkstatt



Workshops & Führungen

ZEITPLAN UND ANMELDUNG AM EINGANG

Vom Qubit zum Quantencomputer

Welche Vorteile hat ein Quantencomputer gegenüber einem klassischen Computer? Wie könnten diese Systeme unseren Alltag beeinflussen? Und woraus besteht so ein Quantencomputer eigentlich? In diesem Workshop geht es um die Grundlagen dieser Zukunftstechnologie. Wir beginnen mit Basisbegriffen wie dem Quantenbit, kurz Qubit, und grundlegenden Konzepten der Quantenmechanik. Mithilfe eines Mach-Zehnder-Interferometers können Teilnehmerinnen und Teilnehmer dann lernen, was ein Qubit 'in Aktion' ist. Und zum Schluss schauen wir uns Algorithmen eines Quantencomputers genauer an und gehen sogar bis hin zur Erzeugung von Verschränkung und Quantenteleportation.



DAUER: 45 Minuten
ALTER: ab 14 Jahre

LEVEL: moderat bis fortgeschritten
MAX. TEILNEHMERZAHL: 15 Personen

Tour durch das MPQ Schülerlabor PhotonLab

Im MPQ PhotonLab können Besucher:innen die Grundlagen des Lasers, der Photonik und Quantenphysik anhand unterschiedlicher Experimentierstationen kennenlernen und selber ausprobieren. Die Experimente haben unterschiedliche Schwierigkeitsgrade.



DAUER: 45 Minuten
LEVEL: von einfach bis schwierig
ALTER: ab 14 Jahre
MAX. TEILNEHMERZAHL: 10 – 12 Personen



Einzelphotonenexperiment im MPQ QuantumLab (Demo)

Demonstrationsexperiment zu einem verrückten Phänomen der Quantenwelt: dem Welle-Teilchen Dualismus.

DAUER: 30 Minuten
LEVEL: fortgeschritten
ALTER: ab 14 Jahre
MAX. TEILNEHMERZAHL: 10 – 12 Personen

Laborführungen (DAUER: 30 Minuten)

Präzisionsspektroskopie von Wasserstoff

Johannes Blöchl, Attosekundenphysik

In diesem Labor werden die Übergänge zwischen verschiedenen Energieniveaus im einfachsten stabilen Atom im Universum – Wasserstoff – hochpräzise gemessen. So können wir Theorie und Experiment mit einer relativen Genauigkeit in der Größenordnung von 10⁻¹² vergleichen, um die fundamentale Physik zu testen. Experimentelle Apparaturen wie ein Helium-Kühlergerät, eine Hochvakuum-Kammer, Hochspannungs-Elektronik, ultrastabile Laser sowie der Frequenzkamm (Nobelpreis 2005, am MPQ entwickelt) machen dies möglich und können bei dieser Laborführung besichtigt werden.



Elektronen fotografieren

Johannes Blöchl, Attosekundenphysik

Wie verhalten sich Elektronen und Moleküle während chemischer Reaktionen? Was machen Elementarteilchen, wenn sie mit Licht in Berührung kommen? Und wie kann man mit Licht Elektronik entwickeln, die 100.000fach schneller wäre als die heutige? Das erkunden die Physiker:innen des Labors für Attosekundenphysik um Prof. Ferenc Krausz. Sie erzeugen Lichtblitze, die nur noch Milliardstel einer Milliardstel Sekunde dauern (10⁻¹⁸s = 1 Attosekunde) und können damit die ultraschnellen Bewegungen von Elektronen – mit die wichtigsten Akteure im Mikrokosmos – sozusagen fotografieren und genau studieren.



Einzelne Atome fangen und präparieren im optischen Resonator

Philipp Thomas & Hendrik Hegels, Quantendynamik

In diesem hochkomplexen quantenoptischen Labor sehen Sie einzelne Atome. Sie erfahren wie man einzelne Atome fangen, zum beinahe totalen Stillstand herunterkühlen und letztlich sichtbar machen kann. Was das bringt? Wir erzeugen hiermit exotische Quantenzustände aus mehreren Photonen. Mögliche Anwendungen sind die komplett abhörsichere Kommunikation mithilfe der Quantenkryptografie oder der Aufbau von Quantennetzwerken – die große Vision dabei: ein globales Quanteninternet.



From playing catch with atoms to outperforming supercomputers

Renhao Tao, Quantum Many Body Systems

What does it take to build a state-of-the-art quantum simulator with neutral atoms? Visitors can learn and see how scientists use knowledge developed in the past decades as a tool to uncover more and more details of quantum phenomena and advance quantum simulation capacities ever further. This lab tour offers a sneak peak into how this powerful information processing tool can one day benefit scientists and laymen alike.



Understanding the world with quantum mechanics: precision spectroscopy with atoms and ions

Jorge Moreno & Muhammad Thariq, Laser Spectroscopy

In this lab tour you will see state-of-the-art equipment for very precise spectroscopy of atoms and ions. Such spectroscopy experiments help to deepen the description of the natural world using quantum mechanics. The setup includes the optical frequency comb for which Prof. Theodor Haensch received the Nobel Prize in 2005. Also, we will show a working model of an ion trap where visitors can see how microparticles are trapped inside.

WAS KANN QUANTENOPTIK?

Wirf einen Blick hinter die Türen des Max-Planck-Instituts für Quantenoptik und entdecke die Wechselwirkung zwischen Licht und Materie.

03. Oktober 2024



Tag der offenen Tür

Türen auf mit der Maus



Lageplan MPQ

Willkommen am Max-Planck-Institut für Quantenoptik. In dieser Übersicht sehen Sie alle Programmangebote unseres Maus-Türöffnertages und Tages der Offenen Tür. Viel Spaß beim Abtauchen in die Wechselwirkung zwischen Materie und Licht.

EG

- Bo.21/22 h-bar: Quantenoptische Labortechnik
 - Bo.32 Experimentierstationen
 - Bo.34 Schülerlabor PhotonLab
 - Bo.40/41 Quantencomputer-Workshop
 - Go.24 Cafeteria mit Speisen & Getränken
 - Go.25 Vortragsprogramm Herbert-Walther-Hörsaal
- Werkstatt: Gebäude im Hinterhof

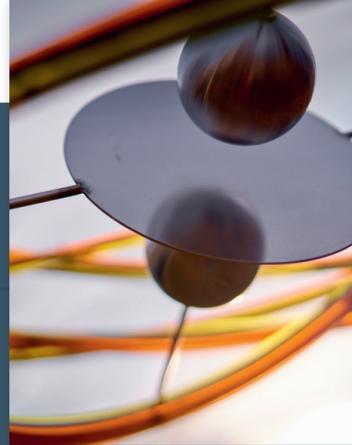
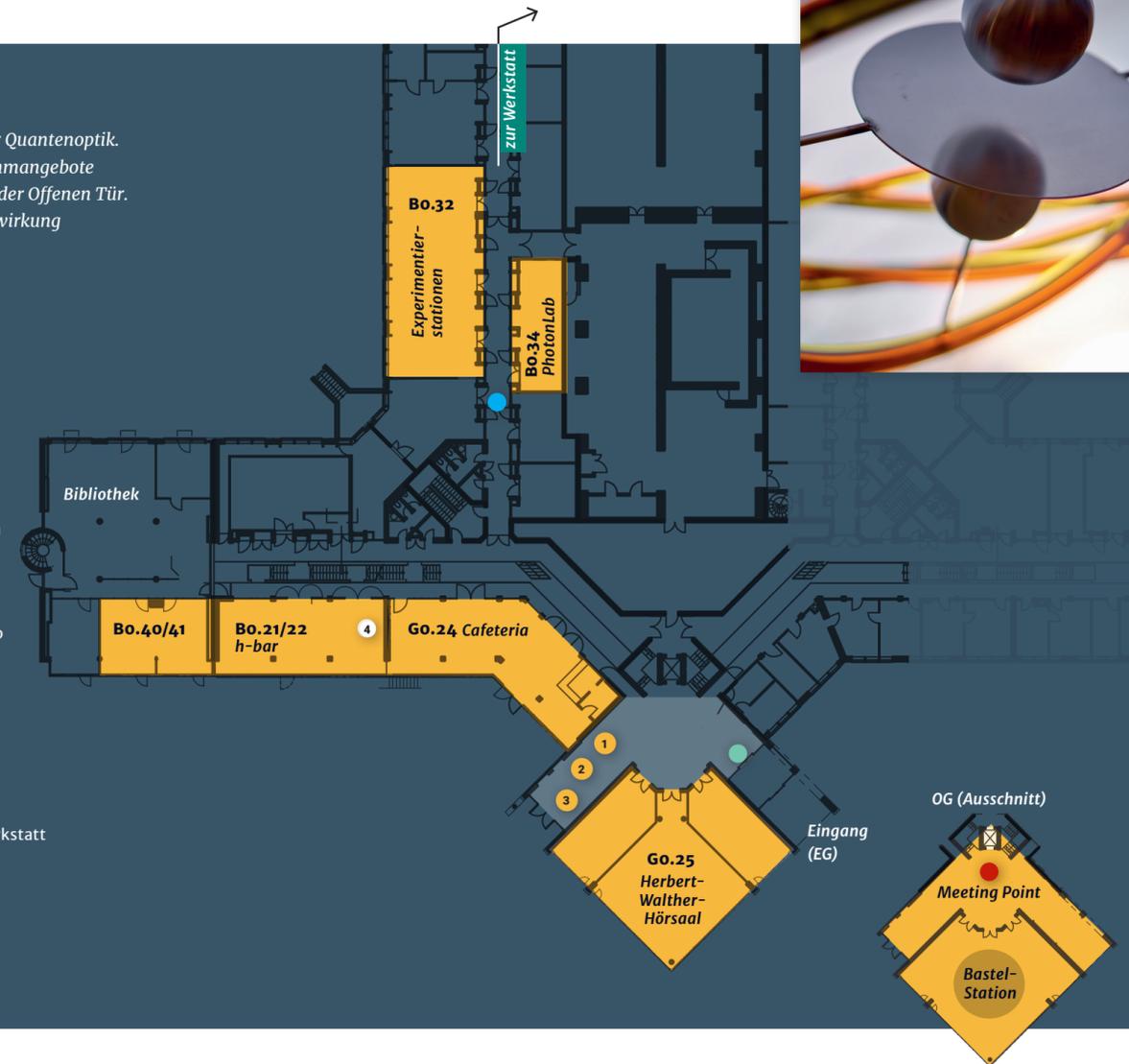
- Meeting Point PhotonLab & QuantumLab
- Anmeldung zu Workshops und Laborführungen

Infostände

- 1 Exponat Erster Laser
- 2 EU-Büro der Max-Planck-Gesellschaft (Regional-Cluster Bayern)
- 3 Ausbildung in der feinmechanischen Werkstatt
- 4 Grundlagen des Quantencomputers

1.OG

- Foyer: Bastelstation Handyspektrometer
- Meeting Point Laborführungen



Vortragsprogramm im Herbert-Walther-Hörsaal.....

11.00 Uhr

Live-Lesung von „Alice im Quantenland“ für Kinder

[Folge 3 – Auf dem Quantenjahrmarkt] mit Veit Ziegelmaier und Sofie Silbermann, MPQ

In der dritten Folge besuchen Alice, Schrödinger und Rabbit einen Quantenjahrmarkt. Dort geschehen allerhand seltsame und unerwartete Dinge und wenig ist so wie Alice es von der normalen Welt erwarten würde. Will sie z.B. Rabbit in einem Spiel einfangen, macht ihr ein berühmtes Quantenphänomen einen Strich durch die Rechnung – Rabbit ist auf einmal total unscharf...

Hier geht es zu den ersten beiden Folgen des Kinder-Hörspiels „Eine Katze namens Schrödinger“ und „Einstein und das Fußballmatch“.

12.00 Uhr

Beginn Tag der Offenen Tür

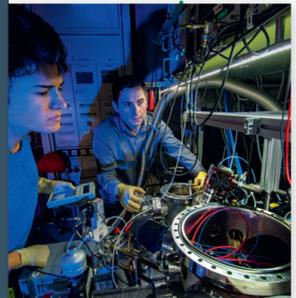
mit kurzer Einführung

12.30 Uhr

Fundamentale Physik mit Wasserstoff: von Fraunhofer bis zur Präzisionspektroskopie am MPQ

Dr. Vitaly Wirthl, MPQ

Fortschritte in unserem physikalischen Weltverständnis basieren fast immer auf einem Widerspruch zwischen theoretischer Vorhersage und experimenteller Messung. Das gilt ganz besonders für die Quantentheorie, für deren Entwicklung das Spektrum des Wasserstoffatoms eine zentrale Rolle spielte. Wasserstoff ist das einfachste stabile Atom im Universum und das ideale Testobjekt für die Quantenelektrodynamik, die die Wechselwirkung von Licht und Materie theoretisch beschreibt. Mithilfe von hochpräziser Laserspektroskopie an Wasserstoff können wir z.B. Rückschlüsse auf Naturkonstanten wie den Ladungsradius des Protons ziehen.



13.30 Uhr

13.30 Uhr

Elektronen in Bewegung – Was verraten sie über unseren Gesundheitszustand?

Dr. Alexander Weigel, MPQ

Das Leben beginnt mit der Bewegung von Elektronen. Innerhalb von Milliardsteln einer Milliardstel Sekunde (Attosekunden) flitzen sie von einem Ort zum anderen. Dank der Attosekundenphysik sind wir seit gut zwei Jahrzehnten in der Lage, sie zu beobachten. Mit den dazu notwendigen Lasertechnologien können wir zudem die Dynamik von Elektronen nutzen, um Aufschluss über unseren Gesundheitszustand zu erhalten. Dr. Alexander Weigel, Attosekundenphysiker im Team von Prof. Ferenc Krausz, erklärt in seinem Vortrag, wie wir Elektronenbewegungen beobachten, eventuell künftig sogar kontrollieren und wie wir das neu gewonnene Wissen in der Medizin der Zukunft einsetzen könnten.

14.30 Uhr

Quanten-Bits zum Anfassen

Prof. Dr. Steffen Glaser, TUM

Quanten-Bits bilden die Grundlage für vielversprechende Quantentechnologien, die aktuell weltweit entwickelt werden. In seinem Vortrag stellt Prof. Steffen Glaser das „Quantenperlen-Spiel“ vor, das erstmals einen intuitiven und dennoch exakten Zugang in die Welt der Quantenbits ermöglicht. Mithilfe von leicht handhabbaren Modellen werden die Regeln der zugrunde liegenden Quantenphänomene wie Überlagerung und Verschränkung spielerisch „begreifbar“. Nach dem Vortrag besteht die Möglichkeit, die Spielregeln im anschließenden Quantenperlen-Workshop besser kennenzulernen zu selbst auszuprobieren.

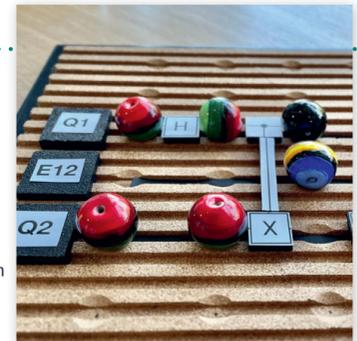


15.15 Uhr

WORKSHOP Das Quantenperlen-Spiel

Prof. Dr. Steffen Glaser, TUM

Die abstrakten Gesetze der Quantenmechanik werden in diesem Workshop in anschauliche Spielregeln übersetzt. Mit handhabbaren Modellen und interaktiven Computersimulationen können die Teilnehmer diese Regeln dann anwenden, um den Effekt von Quantenoperationen zu sehen und mögliche Messergebnisse eines Quantenexperiments vorherzusagen.

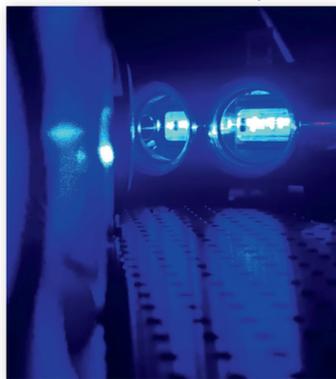


16.00 Uhr

Wie baut man eigentlich einen Quantencomputer?

Dr. Andrea Alberti, MPQ

Wie werden Informationen in Qubits gespeichert und welche Mechanismen sind nötig, um Informationen auf atomarer Ebene zu verarbeiten und zu berechnen? In diesem Vortrag gibt Dr. Andrea Alberti tiefe Einblicke in seine Forschungsgruppe „Quantencomputer mit gefangenen Atomen“, ein Projekt, das vor weniger als zwei Jahren am MPQ im Rahmen des Munich Quantum Valley (MQV) begann. Andrea Alberti wird erklären, wie er und sein Team in ihrem Experiment einen Quantencomputer-Demonstrator auf Basis einzelner Strontiumatome schrittweise aufbauen. Dieses Projekt legt den Grundstein für Quantencomputer im größeren Maßstab, die später mal hochkomplexe Probleme lösen sollen.



17.00 Uhr
Ende



PhotonLab

Über das MPQ Schülerlabor PhotonLab

Das PhotonLab ist die ideale Anlaufstelle für alle Schülerinnen und Schüler, die etwas über Licht, Photonik oder Quantenphysik lernen möchten – in über 20 verschiedenen Experimenten in unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden von Jahrgangsstufe 9 bis zum Leistungskurs Physik. Zum Beispiel: Die Dicke des eigenen Haares messen, Musik per Lichtleiter übertragen, Quantenkryptografie und Quantenzufallszahlen entdecken oder das Konzept der Holografie erforschen.



Munich Quantum Valley

Über das Munich Quantum Valley (MQV)

Das Munich Quantum Valley (MQV) fördert die Quantenwissenschaften und Quantentechnologien in Bayern mit dem primären Ziel, wettbewerbsfähige Quantencomputer zu entwickeln und zu betreiben. MQV unterstützt einen effizienten Wissenstransfer von der Forschung zur Industrie, etabliert ein Netzwerk mit internationaler Reichweite und bietet Bildungsangebote für Schule, Studium und Unternehmen. Foto © M. Stampa



MCQST

Über das Munich Center for Quantum Science and Technology (MCQST)

Mehr als 500 Forschende aus unterschiedlichen Disziplinen kommen im Munich Center for Quantum Science and Technology (MCQST) zusammen, um gemeinsam an einem ambitionierten Forschungsprogramm zu arbeiten, das sich von den Grundlagen bis hin zu Anwendungen erstreckt und alle Bereiche der Quantenwissenschaften und -technologien abdeckt. Das Exzellenzcluster MCQST wird durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) finanziert. Foto © C. Hohmann