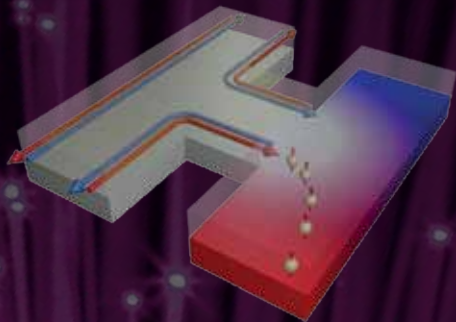


07.07.2018 10:30 Uhr

Topologische Materialien - Neue Zustände der Materie

Professor Dr. Laurens Molenkamp



Fließen Elektronen in topologischen Oberflächenzuständen so ist ihr Spinzustand an ihre Bewegungsrichtung gekoppelt und fixiert. Diese Spinpolarisation eröffnet zum einen Anwendungsmöglichkeiten in der Spintronik, weiterhin sorgt sie auch für eine fast widerstandsfreie Bewegung der Elektronen und somit extrem energiearmen Stromfluss.

Seit den 1930er Jahren ist die prinzipielle Beschaffenheit der elektronischen Struktur kristalliner Festkörper bekannt und wird durch sogenannte Bandstrukturen beschrieben. Die daraus resultierende Kenntnis der elektrischen Eigenschaften von Festkörpern legte den Grundstein für die heute allgegenwärtigen Informationstechnologien die unseren modernen Alltag prägen.

Bemerkenswerter Weise zeigt sich auch nach so langer Zeit, dass unser Verständnis nicht vollständig ist. 2007 gelang es meiner Arbeitsgruppe weltweit erstmalig die Existenz neuartiger elektronischer Zustände experimentell nachzuweisen. Diese sogenannten topologischen Zustände werden durch quantenmechanische Eigenschaften des Volumens, also der inneren Bereiche des Kristalls, begründet, bilden sich aber dann an dessen Oberfläche aus. Anders als bisher bekannte Oberflächenzustände, die durch die Eigenschaften der Oberfläche selbst bestimmt werden, sind diese topologischen Zustände daher äußerst robust.

Im Vortrag werde ich die bemerkenswerten Eigenschaften dieser neuartigen Zustände erläutern und einen Ausblick auf aktuelle Visionen im Hinblick auf eine zukünftige technologische Nutzung dieser geben.

Lageplan Max-Scheer-Hörsaal



**Fakultät für Physik und Astronomie
Julius-Maximilians-Universität Würzburg**
Am Hubland
97074 Würzburg
www.physik.uni-wuerzburg.de
Tel.: 0931 / 31 - 88741

Physik am Samstag wird gefördert durch die
Deutsche Physikalische Gesellschaft
DPG
www.dpg-physik.de

V.i.S.d.P.: Dekan der Fakultät für Physik und Astronomie

**Sommersemester
2018**

Studieninfoveranstaltung am 7.7.2018
im Anschluss an den Vortrag

**Eine Veranstaltungsreihe
für Schülerinnen und Schüler,
Lehrkräfte und die
interessierte Öffentlichkeit**

PHYSIK AM SAMSTAG

Was ist „Physik am Samstag“?

„Physik am Samstag“ ist eine Vorlesungsreihe zu unterschiedlichen Themen der Physik. Sie bekommen die Möglichkeit, einen Einblick in das Unigeschehen zu erhalten und zu sehen, womit sich Physikerinnen und Physiker heute beschäftigen.

Physik ist die grundlegende Wissenschaft von den Naturphänomenen und den Gesetzen, die sie beherrschen. Sie ist Basis der verwandten Wissenschaften Chemie, Biologie, Elektrotechnik, Informationstechnik und Medizin. Während in der Schule überwiegend klassische Grundlagen der Physik behandelt werden, können Sie sich hier über Themen der aktuellen physikalischen Forschung informieren.

Im Anschluss an jede Vorlesung besteht die Möglichkeit, bei Tee und Kaffee mit den vortragenden Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern ins Gespräch zu kommen, Fragen zu stellen und zu diskutieren. Teilnehmer des Vortrages erhalten Gutscheine, die zum kostenlosen Besuch der Ausstellung Touch-Science im Anschluss berechtigen.

Wer kann teilnehmen?

Für die Teilnahme sind keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich. Was zählt ist das Interesse an aktuellen Themen aus der Physik. Daher können auch Schülerinnen und Schüler teilnehmen, die nicht unbedingt ein naturwissenschaftliches Fach studieren wollen, sondern ihr Allgemeinwissen über die Natur erweitern möchten. Wie immer sind Lehrerinnen und Lehrer besonders willkommen. Vorträge der Reihe „Physik am Samstag“ werden als Lehrerfortbildung anerkannt.

P-Seminar für Gymnasien

Wir bieten interessierten Schülerinnen, Schülern und auch ganzen Schulklassen die Kooperation im Rahmen der Projektseminare zur Studien- und Berufsorientierung. Bitte sprechen Sie uns an: email: Studienberatung@physik.uni-wuerzburg.de

„Physik am Samstag“- Quiz

Zu jedem der Vorträge gibt es einen Fragebogen. Unter allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern mit der richtigen Lösung wird ein Preis verlost.

Sonderveranstaltung für Studieninteressierte

Nach dem Vortrag am 07.07.2018 findet eine Informationsveranstaltung für Studieninteressierte statt. Anmeldung unter: infotag@physik.uni-wuerzburg.de

03.03.2018 10:30 Uhr

O könnt ich dem Tanz der Sterne lauschen- Detektoren für Gravitationswellen

Dr. Martin Kamp



Bildquelle: Caltech/MIT/LIGO Laboratory

Mit Astronomie verbinden wir normalerweise die Beobachtung des Himmels mit Teleskopen, die Licht entfernter Sterne oder Galaxien auffangen. Doch es gibt auch die Möglichkeit, die Bewegung massiver Objekte anhand ihrer Schwerkraft zu verfolgen: Die Allgemeine Relativitätstheorie von Albert Einstein aus dem Jahr 1916 sagt voraus, dass beschleunigte Massen zu einer Verzerrung des Raumes führen, die sich wellenartig mit Lichtgeschwindigkeit ausbreitet (Gravitationswellen).

Doch selbst kosmische Großereignisse in unserer Milchstraße wie die Explosion von Sternen oder das Verschmelzen von Schwarzen Löchern führen auf der Erde nur zu extrem kleinen Längenschwankungen. Eine Strecke von mehreren Kilometern ändert sich beim Durchlaufen einer Gravitationswelle typischerweise um $1/10000$ eines Atomkerndurchmessers. Einstein hielt daher den direkten Nachweis von Gravitationswellen für unmöglich.

Doch Fortschritte in Optik und Lasertechnologie haben in den letzten 40 Jahren zu einer stetigen Verbesserung der Empfindlichkeit geführt, sodass am 14. September 2015 zum ersten Mal das Verschmelzen zweier Schwarzer Löcher anhand der dabei abgestrahlten Gravitationswellen nachgewiesen werden konnte. Im Vortrag wird die dabei verwendete Messtechnik diskutiert und beschrieben, wie man damit die Bewegung von Sternen nicht nur sehen, sondern auch hören kann.

05.05.2018 10:30 Uhr

Vom Lichtschwert zur Femtochemie – Fiktion und Anwendungen mit ultrakurzen Laserpulsen

Professor Dr. Tobias Brixner

Die Filme von „Star Wars“ und die darin benutzten „Lichtschwerter“ sind seit Jahrzehnten Bestandteil unserer Popkultur. Ist das reine Fiktion? Laser werden schließlich erfolgreich zur Materialbearbeitung (z.B. Metalle schneiden) benutzt. Meist wird kolportiert, ein Laserstrahl breite sich ungehindert aus, bis er auf ein Hindernis treffe, und daher seien räumlich begrenzte „Lichtschwerter“ physikalisch unmöglich. Das Foto unten aus unserem Labor zeigt aber, dass man anscheinend doch Lichterscheinungen endlicher Länge erzeugen kann. Wie funktioniert das? Wofür ist das gut?

Dieser Vortrag zeigt als Grundlage zunächst, wie ultrakurze Laserpulse entstehen. Wenn man Licht in nur wenigen Femtosekunden (d.h. Millionstel Milliardstel Sekunden) ein- und ausschalten kann, ergeben sich grundlegend neue Möglichkeiten, extrem schnelle physikalische Vorgänge in Echtzeit zu verfolgen und sogar zu steuern. Die Realität übertrifft die „Star Wars“-Fiktion, denn in unserer aktuellen Forschung drängen wir mit Präzision bis auf die atomare Ebene vor und „schneiden“ nach Maßgabe chemische Bindungen in einem Molekül durch. Neben dieser „Femtochemie“ kann man ultraschnelle Spektroskopie anwenden, um die biologischen Prozesse der Photosynthese oder des Sehens zeitlich aufzulösen. Auch in der Medizin kommen Femtosekunden-Laserpulse zum Einsatz, unter anderem bei der „Femto-LASIK“-Augenoperation, deren Funktionsprinzip auf obigem „Lichtschwert“-Effekt basiert.



Echtes „Lichtschwert“: Filament (rechts) durch Femtosekundenlaser (links)