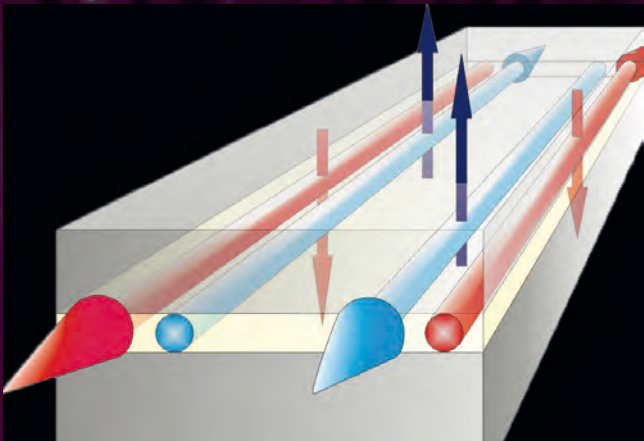


**05.07.2014 10:30 Uhr**

## Vom klassischen Hall-Effekt zum Quanten-Spin-Hall-Effekt

Ein klassischer Effekt erobert die Quanten-Welt

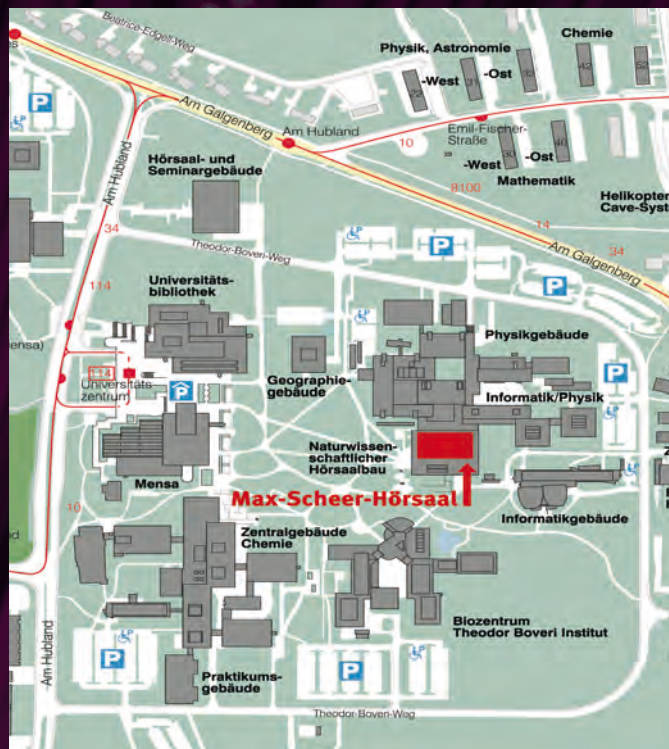
Professor Dr. Hartmut Buhmann



Die Abbildung zeigt schematisch den Quanten-Spin-Hall-Effekt. Eindimensionale Randkanäle leiten den Spin-polarisierten Strom während das Probeninnere nicht-leitend bleibt.

Selbst 145 Jahre nach der Entdeckung hat der Hall-Effekt nicht an Bedeutung verloren. Er wurde 1879 von Edwin Hall im Rahmen seiner Promotionsarbeit entdeckt und stellt noch heute eine der wichtigsten Methoden zur Charakterisierung von leitfähigen Materialien dar. Kurz danach beschrieb E. Hall den Anomalen Hall-Effekt, der in magnetischen Materialien beobachtet werden kann. Fast 100 Jahre später wiesen M.I. D'yakonov and V.I. Perel (1971) eine neue Art des Hall-Effekts, den Spin-Hall-Effekt (SHE) nach. Ein experimenteller Nachweis gelang 2004. Ein weiterer Meilenstein ist die Entdeckung des Quanten-Hall-Effekts (QHE) durch Klaus von Klitzing 1980. 2007 gelang uns erstmalig die experimentelle Realisierung des Quanten-Spin-Hall-Effekts. Im Vortrag werden neben den Grundlagen der o.g. Hall-Effekte auch deren Anwendungsmöglichkeiten vorgestellt, sowie ein Ausblick auf die bevorstehende Entdeckung des Quanten-Anomalen-Hall-Effekts gegeben.

## Lageplan Max-Scheer-Hörsaal



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

Physik am Samstag wird gefördert durch die  
**Deutsche Physikalische Gesellschaft**  
DPG  
[www.dpg-physik.de](http://www.dpg-physik.de)

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

**Sommersemester  
2014**

**Eine Veranstaltungsreihe  
für Schüler, Lehrer 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 bzw. Hochschullehrern ins Gespräch zu kommen, Fragen zu stellen und zu diskutieren.

## Wer kann teilnehmen?

Für die Teilnahme sind keine speziellen Vorkenntnisse erforderlich. Was zählt ist die Bereitschaft, sich über aktuelle Physik informieren zu lassen. 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.

## „Physik am Samstag“- Quiz

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

08.03.2014 10:30 Uhr

## Dunkle Materie

**Astronomen auf der Jagd nach dem Stoff,  
der die Galaxien zusammenhält**

**Dr. Dominik Elsässer**



Die MAGIC Teleskope zur Beobachtung von Gammastrahlen aus dem Universum auf der kanarischen Insel La Palma.

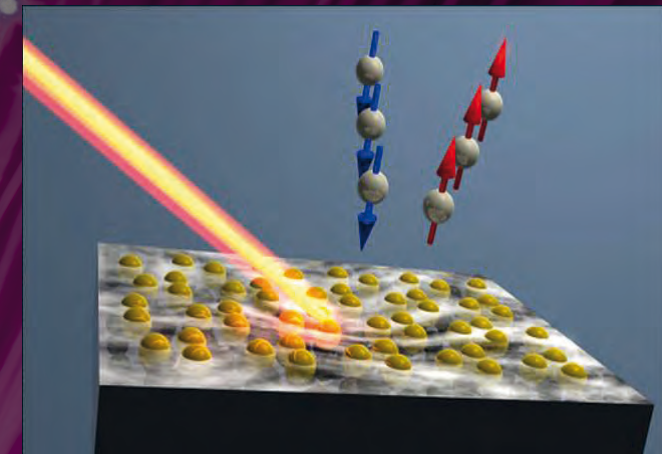
Sicherlich hat jeder von uns schon einmal in einer klaren Nacht das Funkeln von hunderten oder gar tausenden Sternen und das diffuse Band unserer Heimatgalaxie – der Milchstraße – bewundert. Moderne Teleskope erweitern diesen Blick auf Milliarden anderer Galaxien und in Wellenlängenbereiche des Lichts, die dem menschlichen Auge verborgen bleiben. Mindestens genauso spannend sind aber die nicht direkt sichtbaren Bestandteile des Universums. Die moderne Kosmologie eröffnet uns dabei den Blick auf einen überaus faszinierenden Kosmos, der nur zu einem kleinen Teil aus der uns bekannten „sichtbaren“ Materie besteht. Den überwiegenden Teil des kosmischen Inventares machen dagegen dunkle Materie und dunkle Energie aus. Die dunkle Materie wurde ursprünglich zur Erklärung der Bewegung von Galaxien in Galaxienhaufen und von einzelnen Sternen in den Galaxien postuliert. Kann es aber eines Tages vielleicht auch gelingen, Wechselwirkungen von Dunkelmaterie-Teilchen im Universum mit astronomischen Methoden zu beobachten?

10.05.2014 10:30 Uhr

**Aufbruch in das Nanozeitalter  
Die besonderen Eigenschaften atomar  
kleiner Strukturen**

**Privatdozent Dr. Jörg Schäfer**

Die Materialentwicklung macht derzeit rasante Fortschritte, die zu ungewöhnlichen Werkstoffeigenschaften und immer kleineren und schnelleren Computerbauteilen geführt hat. Dahinter stecken intensive Untersuchungen auf atomarer Skala, um gezielt neue Nanostrukturen entwerfen zu können. Für die nutzbaren Eigenschaften sind dabei letztlich die Elektronen verantwortlich – etwa bei der chemischen Bindung oder der Leitfähigkeit. Die Forschung in diesem Gebiet stützt sich daher auf modernste Verfahren zu deren Untersuchung in ultrakleinen Strukturen. Die Rastertunnelmikroskopie ermöglicht insbesondere die Charakterisierung bis hin zum einzelnen Atom. Besonderes Augenmerk gilt jüngst dem sogenannten Spin des Elektrons – was Hoffnungsträger für eine neue Art der Datenverarbeitung ist. Im Vortrag werden wichtige Verfahren zur Strukturanalyse vorgestellt, die besondere Rolle der Elektronen erläutert, und aktuelle Beispiele aus der Nanotechnologie vorgestellt.



Atomare Strukturen können Elektronenzustände steuern.