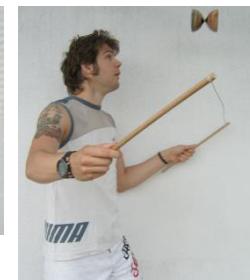


# Institutsvorstellung für Erstsemester

Lehrende, die Sie im Bachelorstudium begleiten werden:

Wolfgang ERNST, Prof. Dr.



Andreas HAUSER, Ass. Prof. Dr.



Markus KOCH, Prof. Dr.

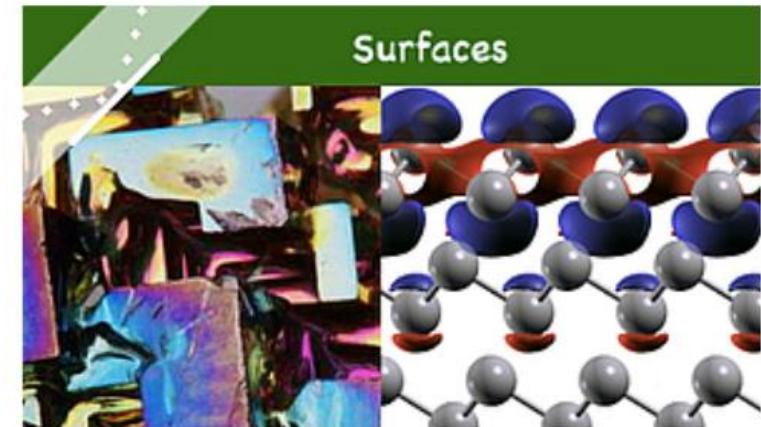
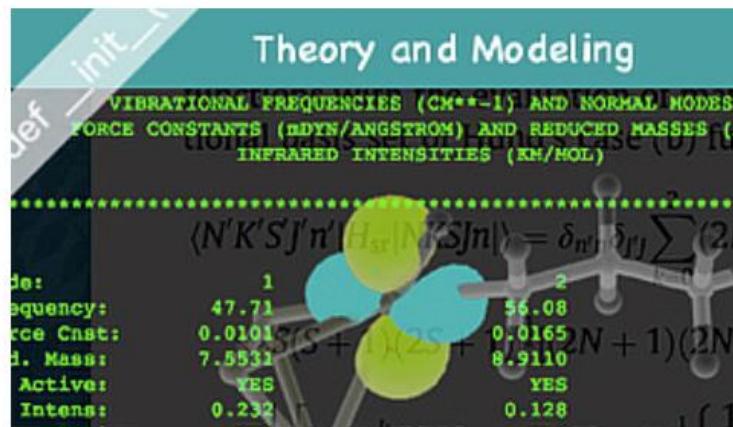
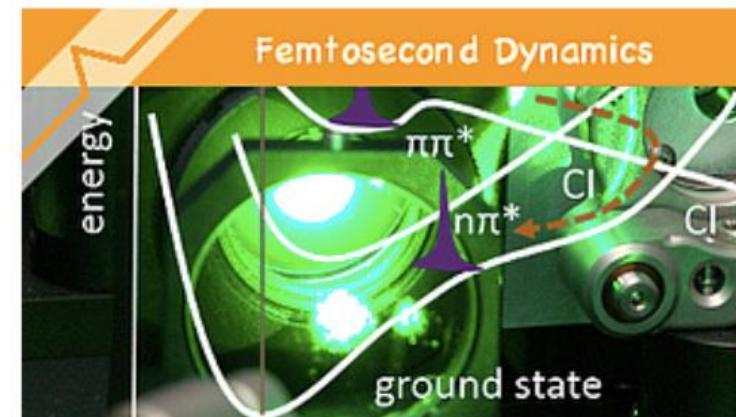
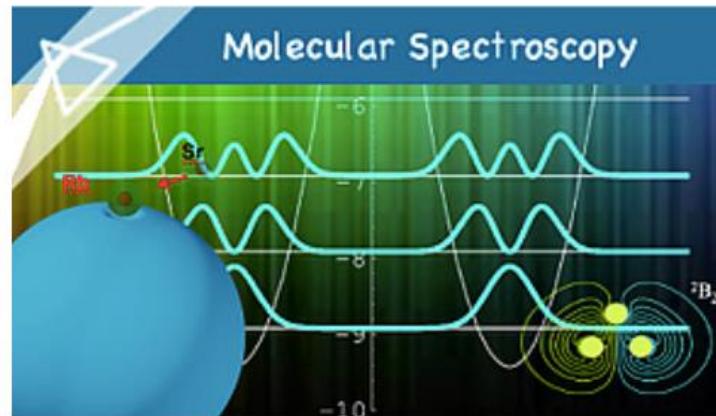
Roland LAMMEGGER, Dr.



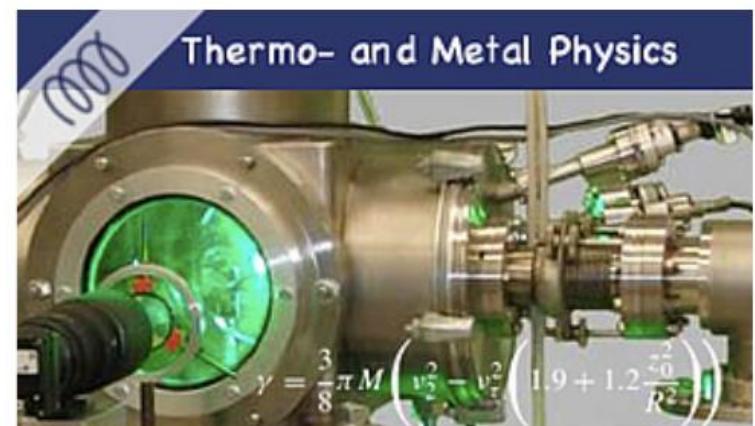
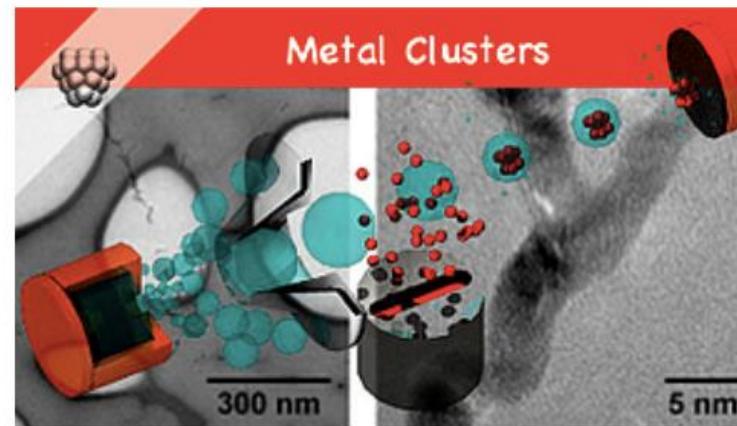
Gernot POTTLACHER, Prof. Dr.

sowie Assistenten und Studienassistenten

# Forschung am Institut für Experimentalphysik



# Forschung am Institut für Experimentalphysik

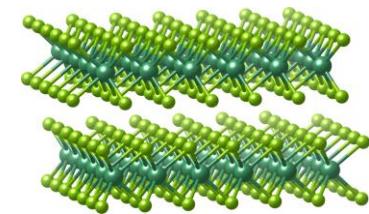
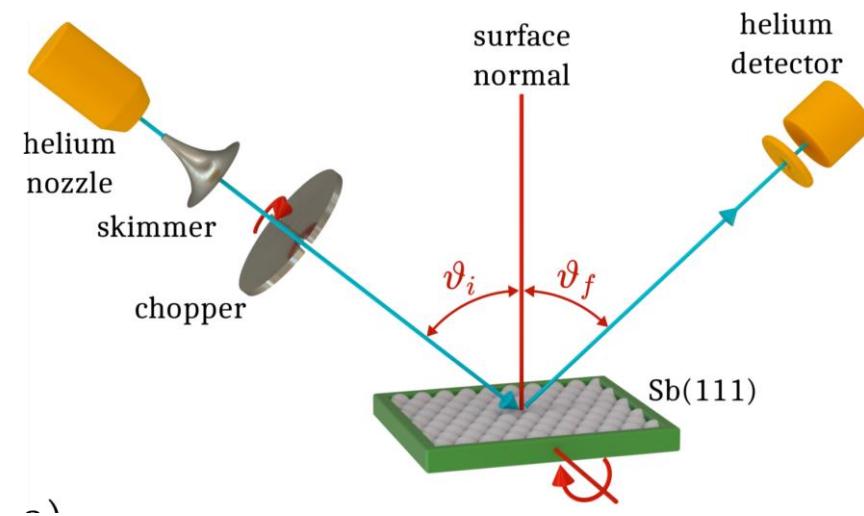


# Surfaces – helium atom scattering

Dr. Anton Tamtögl, Prof. Wolfgang Ernst



- Topological insulators and 2D materials
- Helium atom scattering provides information about surface structure and dynamics
- Data analysis and scattering calculations
- Small experimental projects (depending on availability)

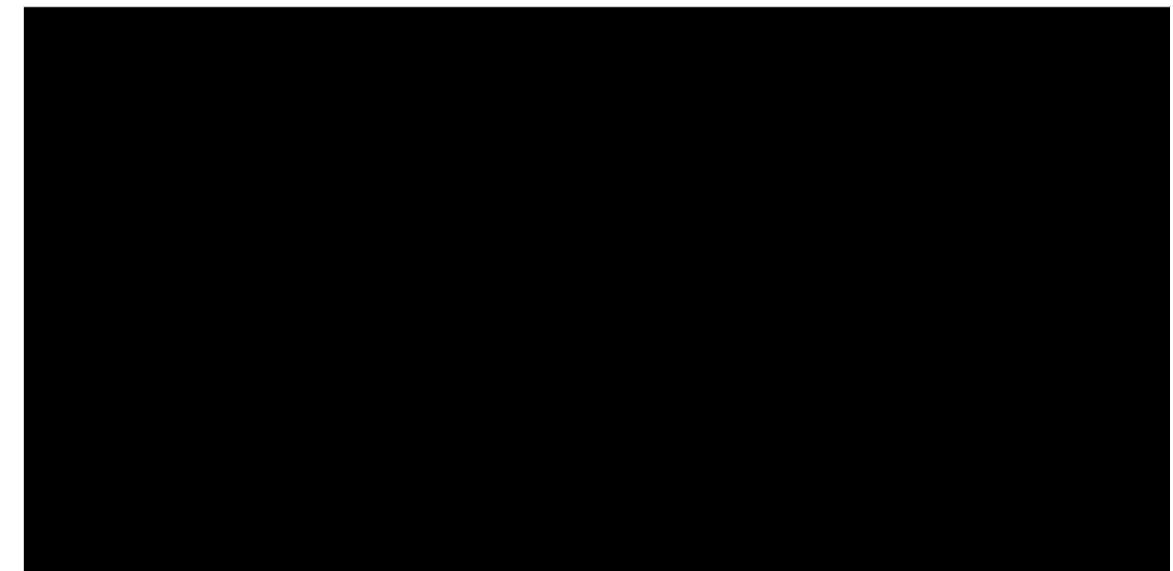
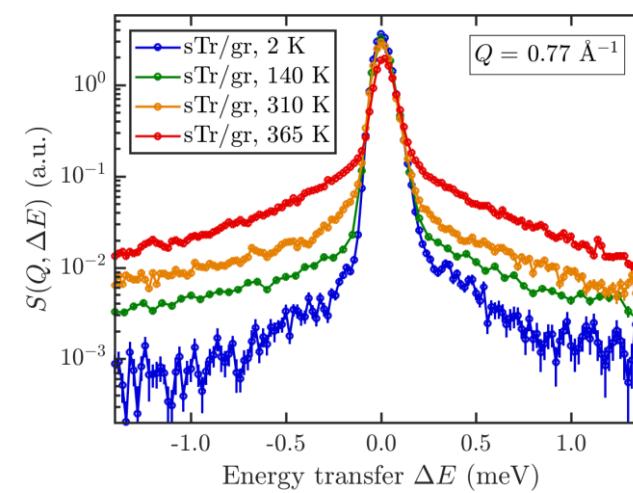


# Nanoscale molecular motion

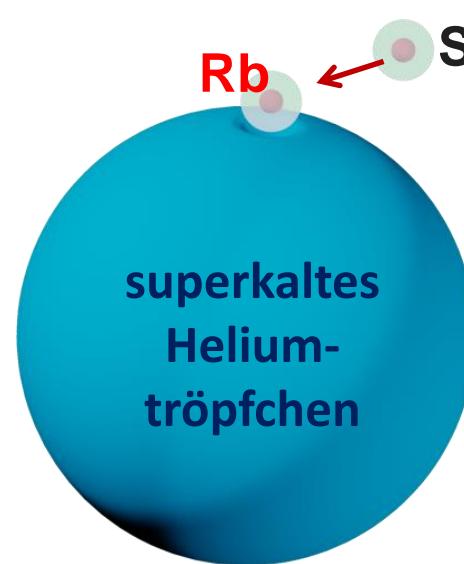
Dr. Anton Tamtögl, Prof. Wolfgang Ernst



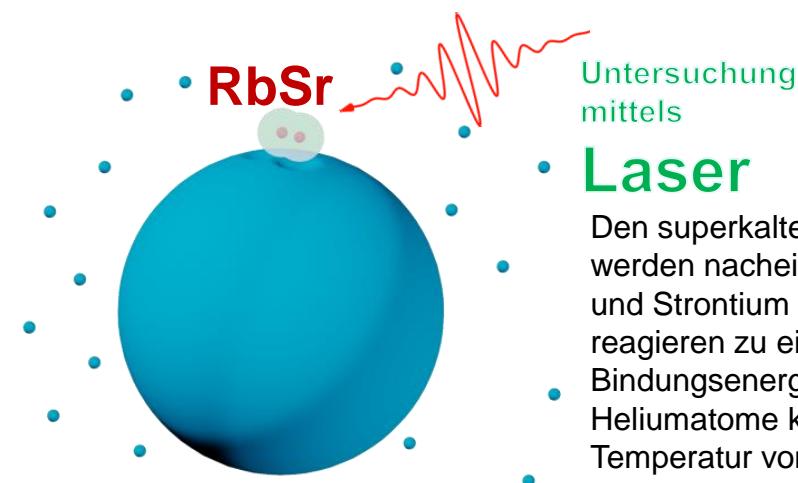
- Neutron scattering from graphitic surfaces
- Diffusion of molecules at the nanoscale
- Analysis of neutron scattering data
- Molecular dynamics simulations



# Kalte Moleküle und Cluster auf Helium Nanotröpfchen



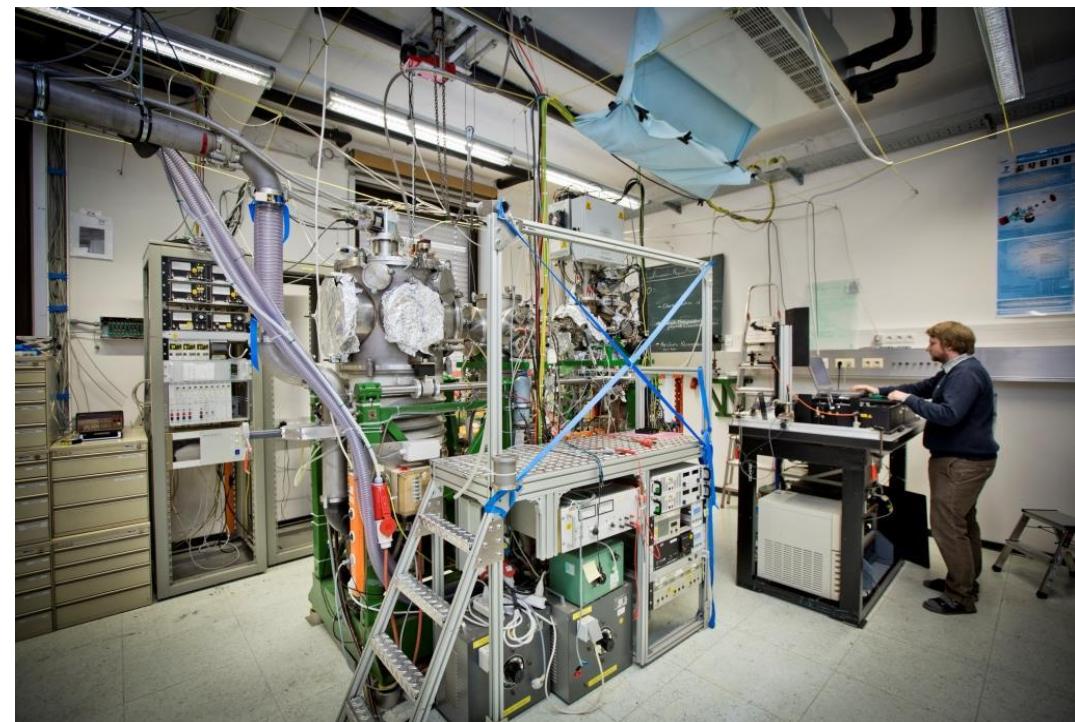
5 Millionstel mm  
Durchmesser,  
0,4 Grad Kelvin



Florian Lackner et al.,  
Phys. Rev. Lett. 2014

## • **Laser**

Den superkalten Helium(nano)tröpfchen werden nacheinander je ein Atom Rubidium und Strontium zugeführt. Die beiden Atome reagieren zu einem Moleköl, die chemische Bindungsenergie wird durch Verdampfen einiger Heliumatome kompensiert, so dass die tiefe Temperatur von 0,4 Grad Kelvin erhalten bleibt.



# Raman-Spektroskopie

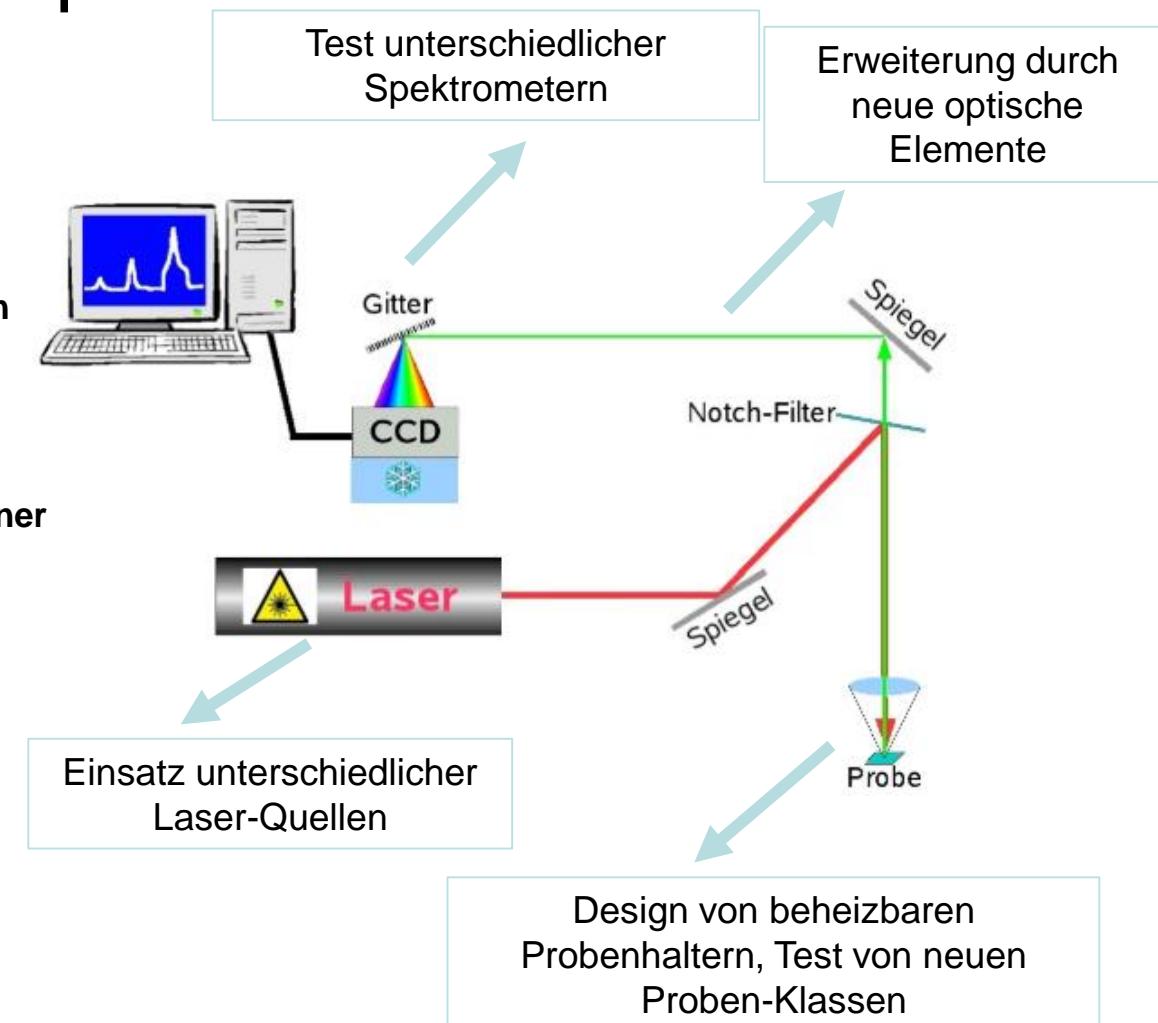
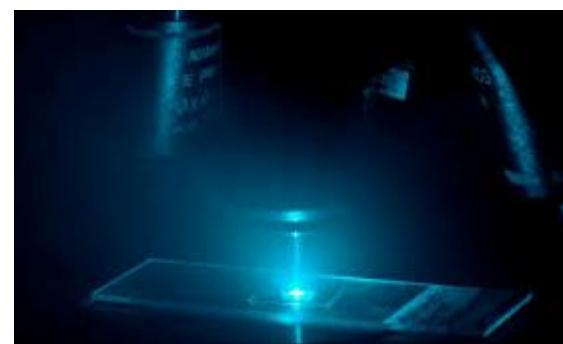
Dr. Florian Lackner

Experimentalphysik Bachelorarbeiten:

Weiterentwicklung eines experimentellen Setups zur Raman-Spektroskopie

Weiter Informationen:

[florian.lackner@tugraz.at](mailto:florian.lackner@tugraz.at) - Florian Lackner



Design von beheizbaren  
Probenhaltern, Test von neuen  
Proben-Klassen

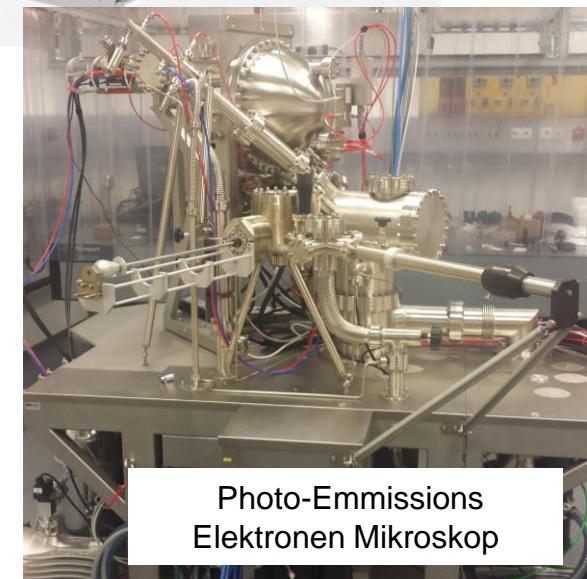
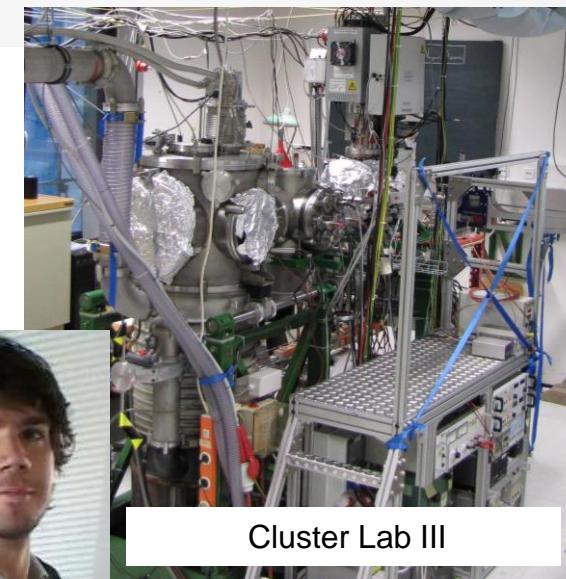
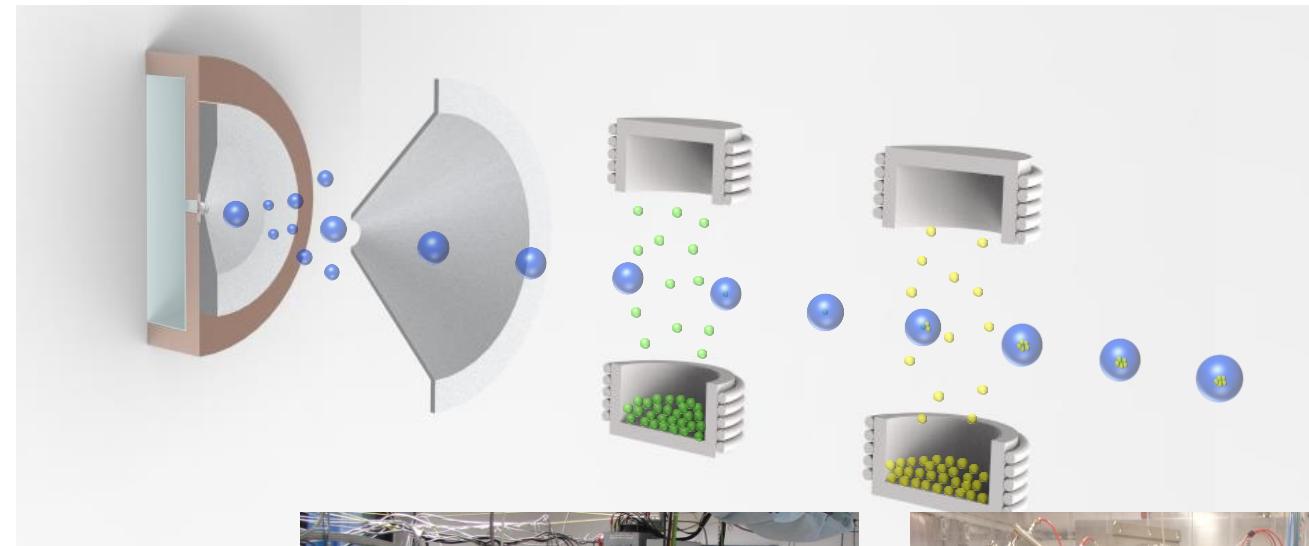
Test unterschiedlicher  
Spektrometern

Erweiterung durch  
neue optische  
Elemente

Einsatz unterschiedlicher  
Laser-Quellen

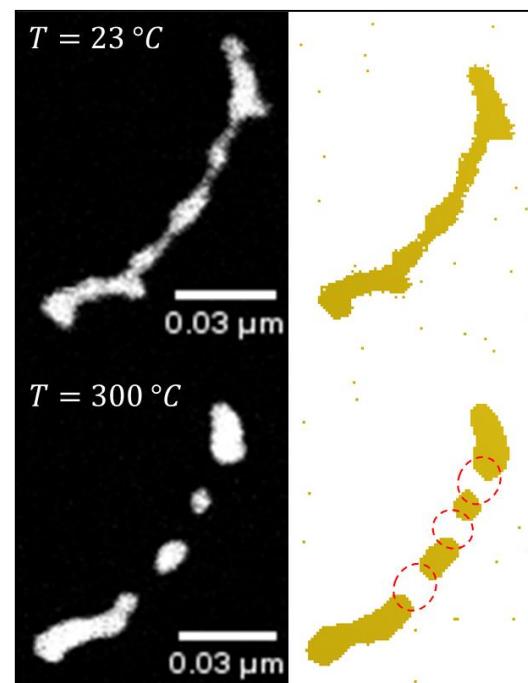
# Cluster Synthese mit He Tröpfchen

Prof. Wolfgang Ernst, Ass.Prof. Andreas Hauser

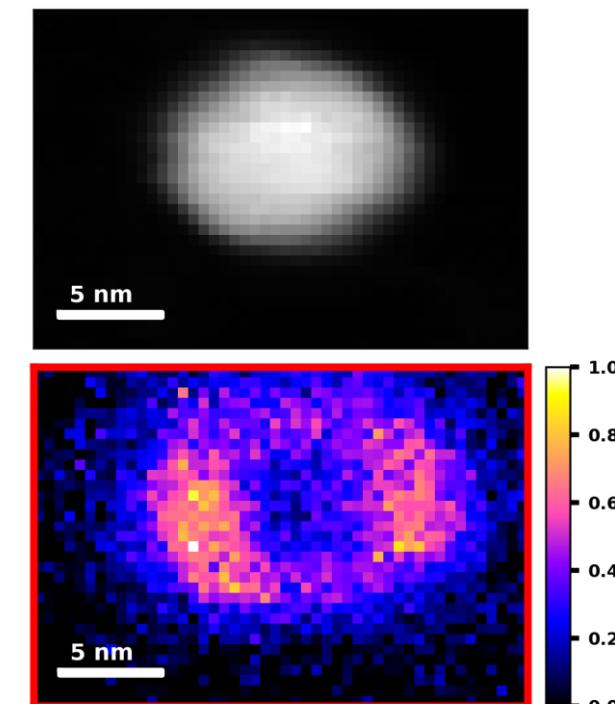


# Forschungsbereiche

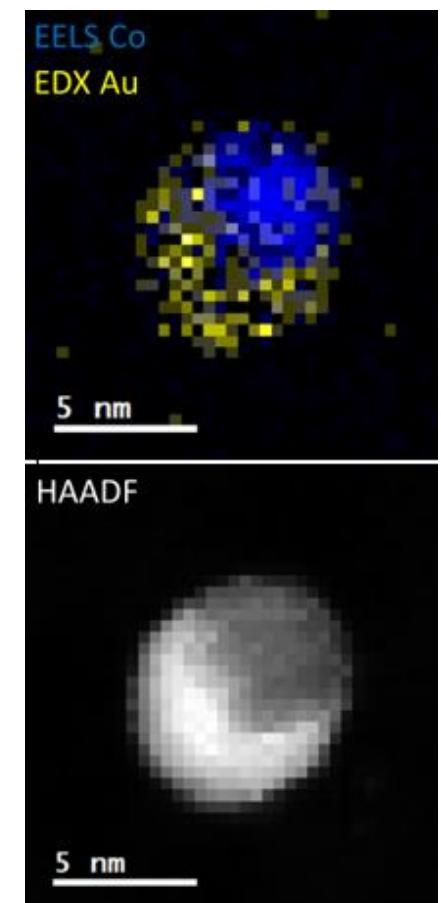
Diffusionsstudien



Nano-Plasmonik



Nanolegierungen,  
Katalyse

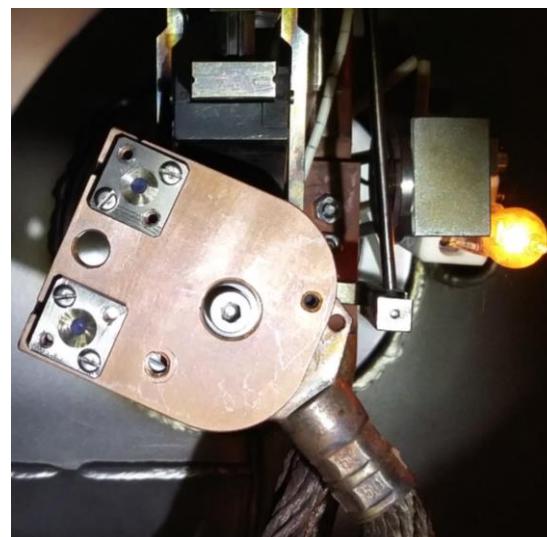


In Kooperation mit

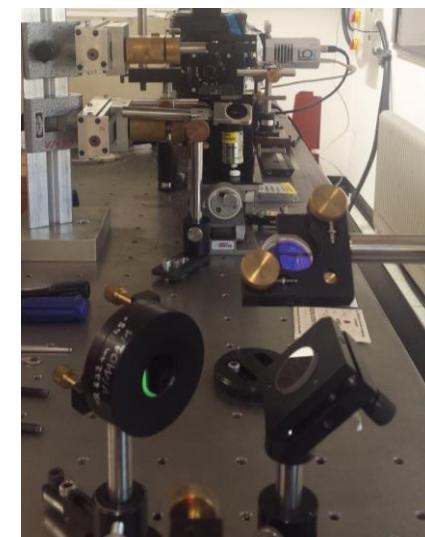


# Möglichkeiten für BSc Arbeiten

Technische Realisierungen



Optische Aufbauten



Neue Messsysteme

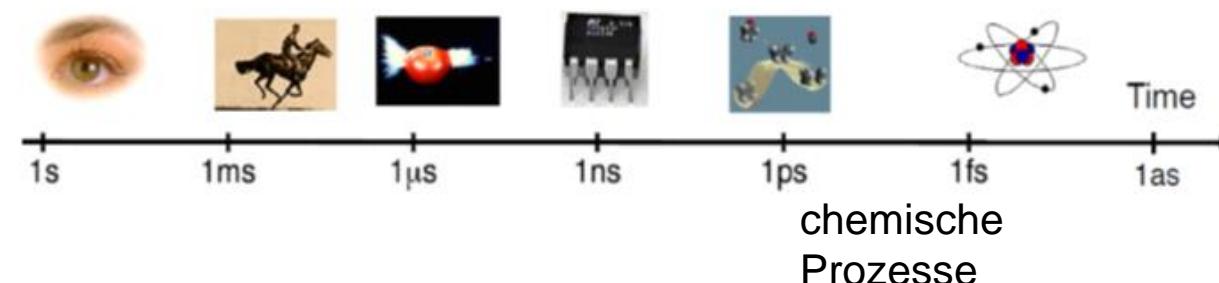


In Kooperation mit

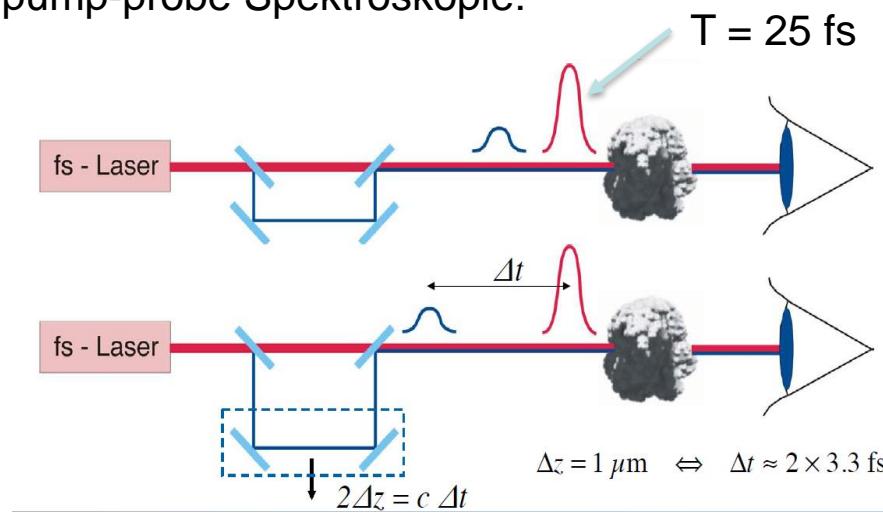


# Ultrakurzzeit-Laserphysik

## (Prof. Dr. Markus Koch)



pump-probe Spektroskopie:



Laserpulse:

- $\sim 25 \text{ fs}$  Pulsdauer
- $\sim 10^{12} \text{ W}$
- $> 10^{14} \text{ W/cm}^2$

Anwendungen:

- Photochemische Prozesse in der Biologie
  - Rhodopsin
  - DNA

# Ultrakurzzeit-Laserphysik

## (Prof. Dr. Markus Koch)

**DERSTANDARD**

› Wissenschaft › Technik

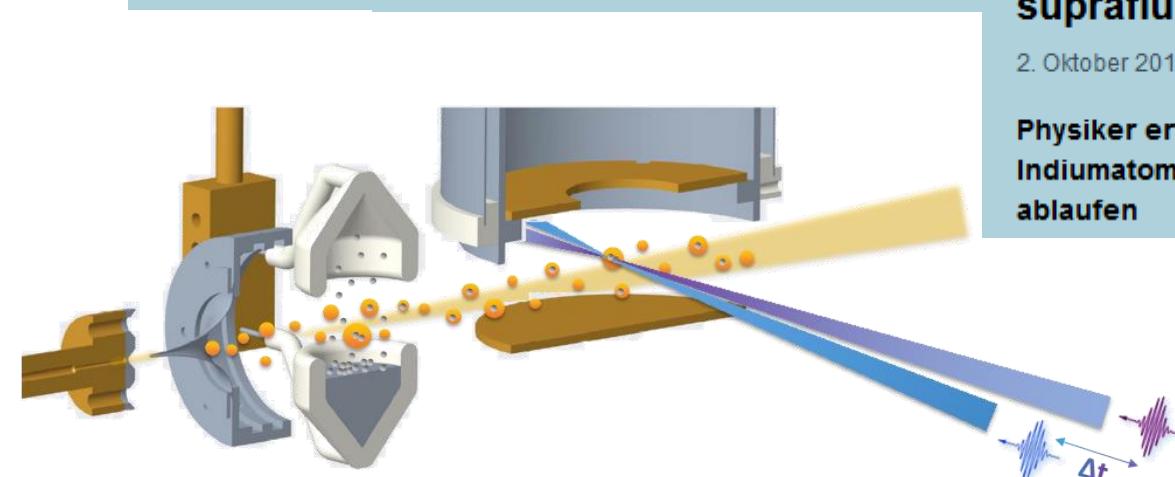
### Exotische Welt: Ultrakurze Vorgänge in suprafluiden Heliumtröpfchen

2. Oktober 2018, 12:15



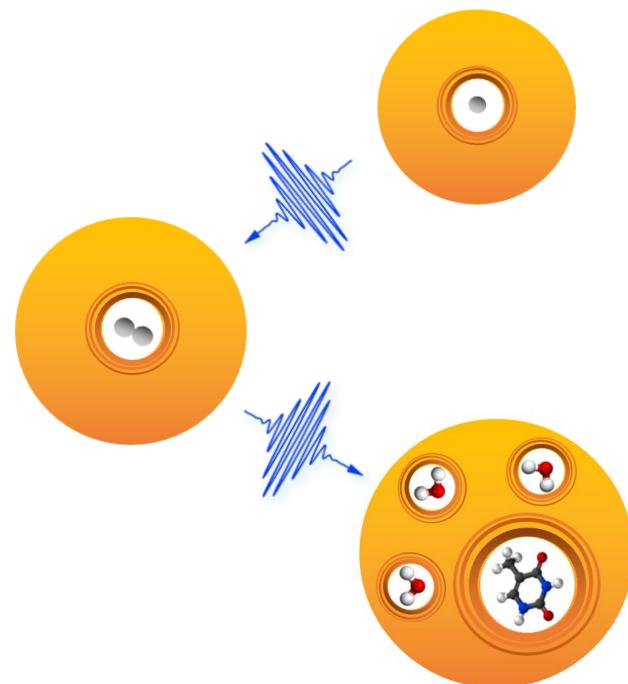
18 POSTINGS

Physiker erfassen erstmals Prozesse in einem Indiumatom, die innerhalb einer Billionstel Sekunde ablaufen



„Live“ - Beobachtungen von Molekül-Reaktionen in kalter Umgebung:

- ultraschnell ( $\sim 10^{-12} – 10^{-15}$  s)
- kleinste Systeme ( $\sim 1$  nm)
- extrem kalt ( $\sim 1$  K, supraflüssige Phase)



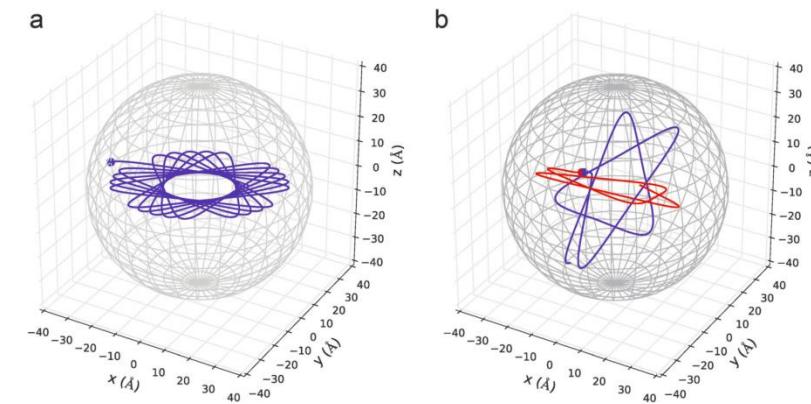
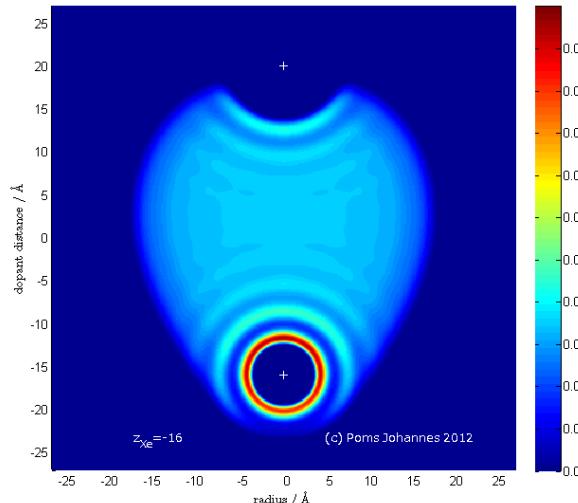
# Theorie der Atome, Moleküle, Cluster

## (Ass.-Prof. Andreas Hauser)

Viele unserer Experimente werden begleitet durch theoretische Rechnungen, die bei der Interpretation der Messergebnisse helfen, Modelle für den Ablauf von Prozessen und wiederum neue Ideen für Experimente kreieren.

Theoretische Methoden der Quantenchemie und Dichtefunktionaltheorie.  
z. B.

**Helium Nanotröpfchen (500 Atome) mit einem Xe Atom in der Mitte und einem Rb Atom an der Oberfläche**



**Atomic collisions in suprafluid helium-nanodroplets:  
timescales for metal-cluster formation derived from  
He-density functional theory**

Andreas W. Hauser, Alexander Volk, Philipp Thaler and Wolfgang E. Ernst,  
Phys. Chem. Chem. Phys. **17**, 10805-10812 (2015)

Johannes Poms, Andreas W. Hauser,  
and Wolfgang E. Ernst,  
Phys. Chem. Chem. Phys. **14**, 15158 (2012)

# High temperature properties of materials

## (Prof. Gernot Pottlacher)



### **Subsecond pulse heating (wire explosion)**

To determine thermophysical properties of metals from temperatures of about 1000 K up to more than 5000 K.

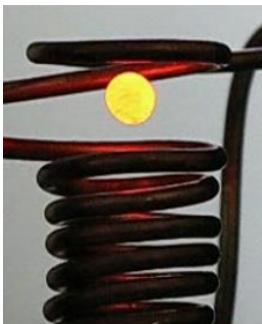


### **Polarimetry:**

optical constants refractive index and extinction coefficient at a wavelength of 684.5 nm as a function of temperature from melting up into the liquid state of the specimen material.

### **Differential scanning calorimetry:**

Specific heat capacity.

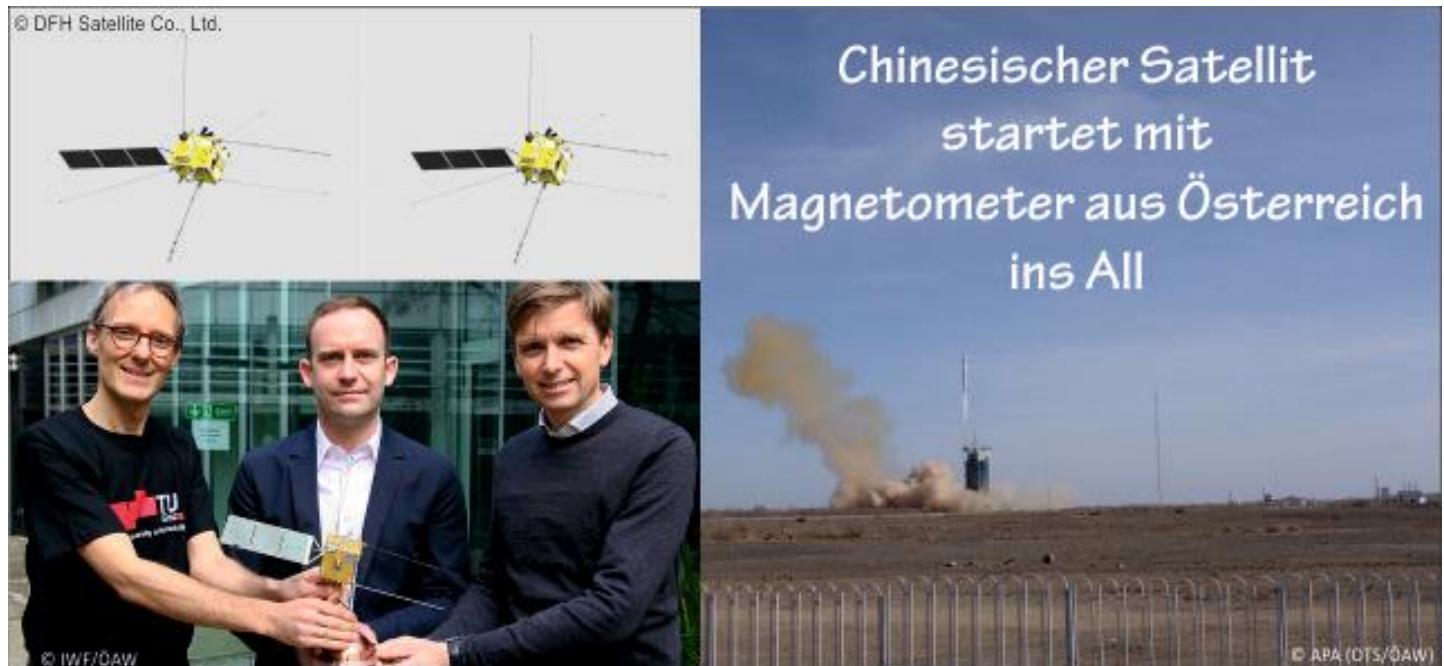


### **Levitation:**

Metallic samples are electromagnetically levitated and inductively heated and molten.

# Magnetometry

## (Dr. Roland Lammegger)



Dr. Roland Lammegger & Space Institute:

Coupled Dark State Magnetometer  
for space missions (e.g. ESA's Europa  
Jupiter System Mission to Jupiter's moon  
Ganymede).

Principle: measurement of the magnetic field  
is based on the Zeeman Effect in free atoms.

# Lehre am Institut für Experimentalphysik

## Bachelorstudium:

- Grundvorlesungen und zugehörige Übungen
- Grundpraktika
- Fortgeschrittenenpraktikum
- Projekte für Bachelorarbeiten mit Bezug zur Forschung des Instituts

## Masterstudium:

- Optik
- Atom- und Molekülphysik
- Experimente im Masterstudium mit Bezug zu den Themen der Vorlesungen & Forschung



## Weihnachtsvorlesung

etwa alle 2 Jahre  
zu einem neuen Thema!

**Pottlachers  
Experimentiervorlesung** 

Weihnachtsvorlesung am 12.12.2018  
„Eine Reise durch das Phasendiagramm“

HS P1, HS P2, TDK SR  
Beginn: 16:15

Gernot Pottlacher  
Roland Lammegger  
Matthias Leitner  
Peter Pichler  
Laurentius Windholz  
Thomas Leitner

