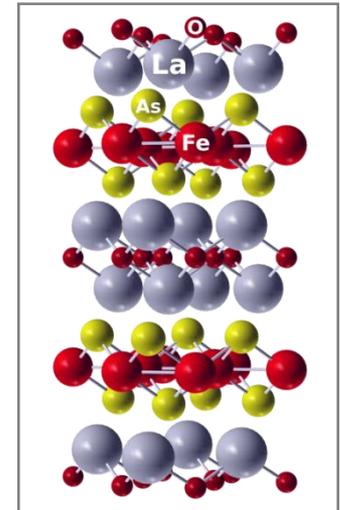
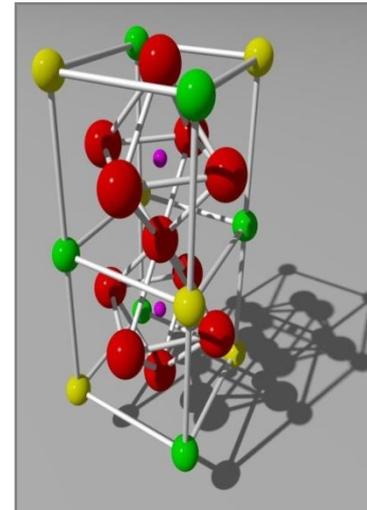
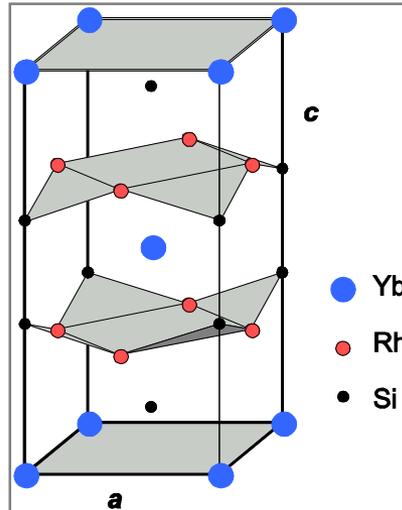
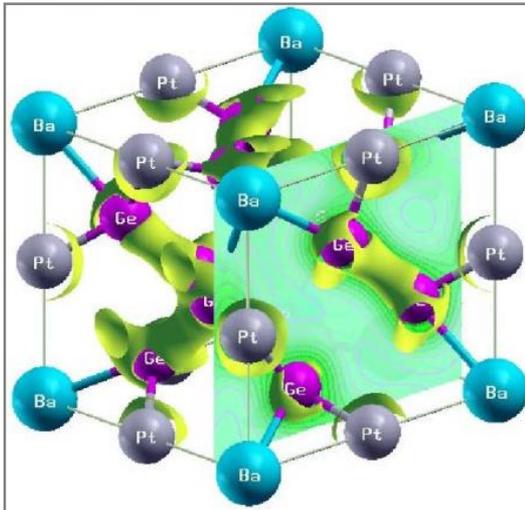


## VORBESPRECHUNG DER WAHLFÄCHER

Sommersemester 2020

# Institut für Festkörperphysik

- neue Materialien und deren Eigenschaften
- bei extremen Temperaturen, Drücken, Magnetfeldern, Frequenzen
- im Makro-, Mikro- und Nano-Bereich

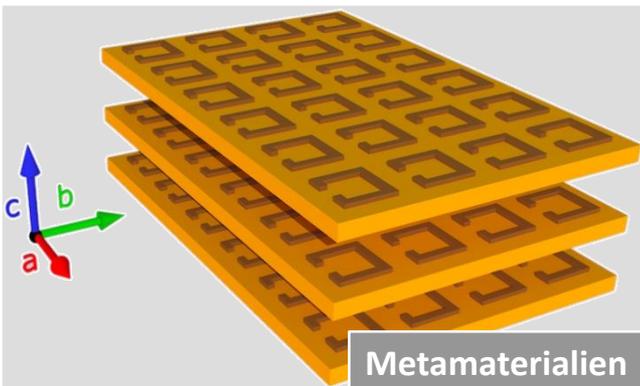


# VORBESPRECHUNG DER WAHLFÄCHER

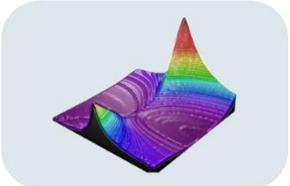
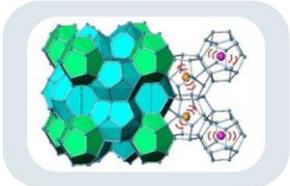
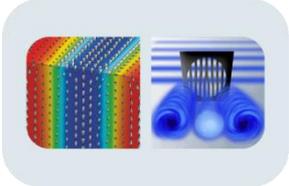
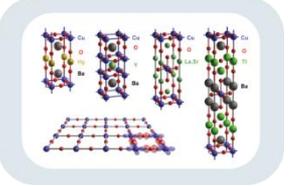
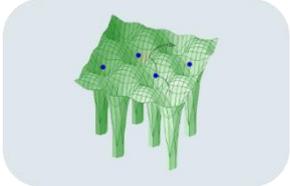
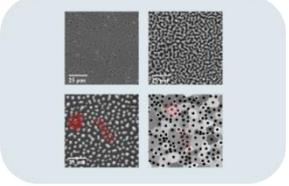
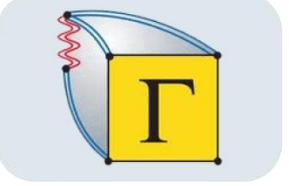
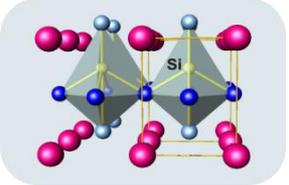
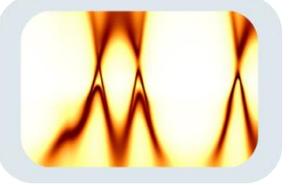
Sommersemester 2020

## Institut für Festkörperphysik

... für High-Tech-Anwendungen von heute und morgen

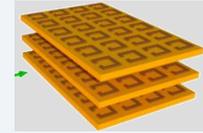


<http://www.ifp.tuwien.ac.at>

Solid State Spectroscopy	Quantum Materials	Functional and Magnetic Materials	Correlations: Theory and Experiments	Computational Materials Science
				
<p>Solid State Spectroscopy (Pimenov)</p>	<p>Quantum Materials (Bühler-Paschen)</p>	<p>Electron Microscopy and Materials (Stöger-Pollach)</p>	<p>Novel Electronic Materials and Concepts (Barišić)</p>	<p>Computational Materials Science (Held)</p>
				
	<p>Vienna Microkelvin Laboratory (Bühler-Paschen)</p>	<p>Functional Materials (Eisenmenger-Sittner)</p>	<p>Quantum Many-Body Physics (Toschi)</p>	
				
		<p>Magnetism and Superconductivity (Bauer)</p>	<p>Theory of Electronic Correlations and Collective Phenomena (Kuneš)</p>	

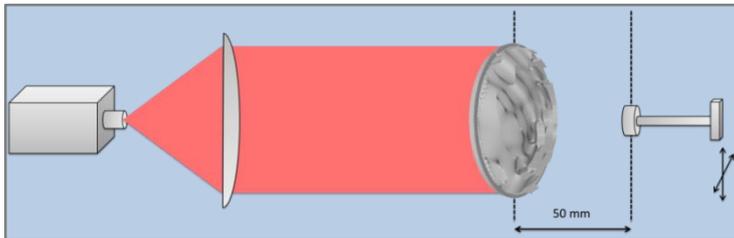
## 3D-printed phase waveplates for THz beam shaping

Pimenov et al.

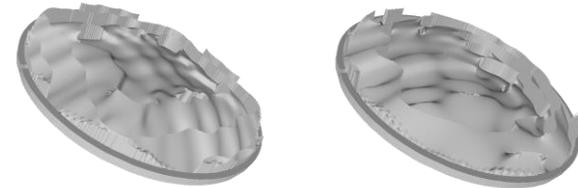


**derStandard** 11.07.2018

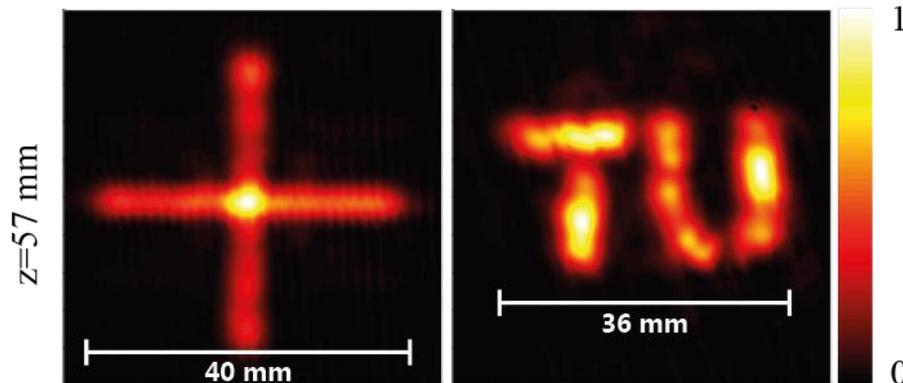
Experiment



3D- printed waveplates



Results



**Projektarbeiten:**

- Optik
- Multiferroika
- Topologische Isolatoren

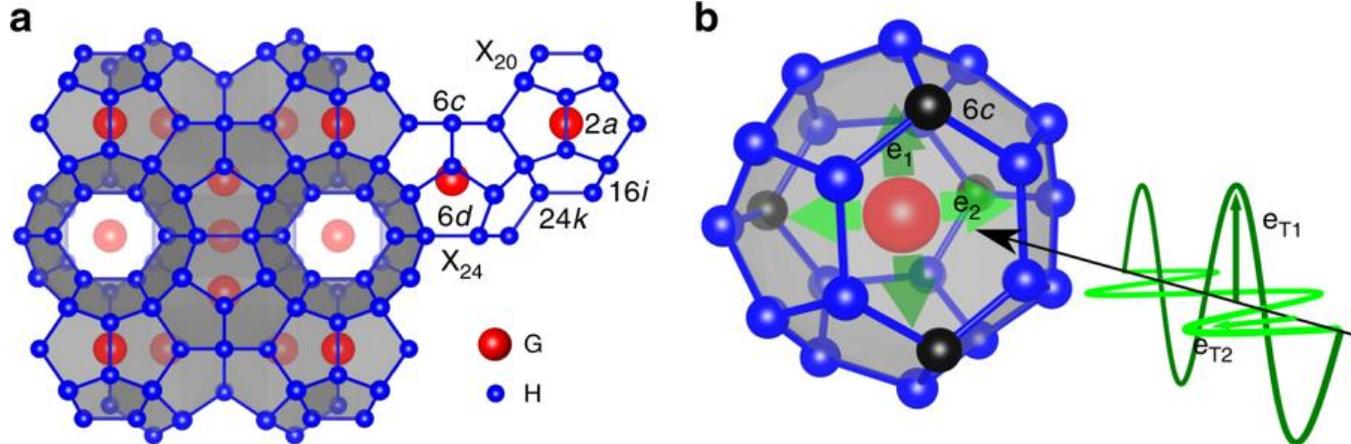
# Verbesserte thermoelektrische Eigenschaften durch Korrelationen

Bühler-Paschen, Prokofiev et al.



Nature Communications 2019

Typ-I-Clathrate: Kondo-artige Phononenstreuung stoppt Wärmewelle



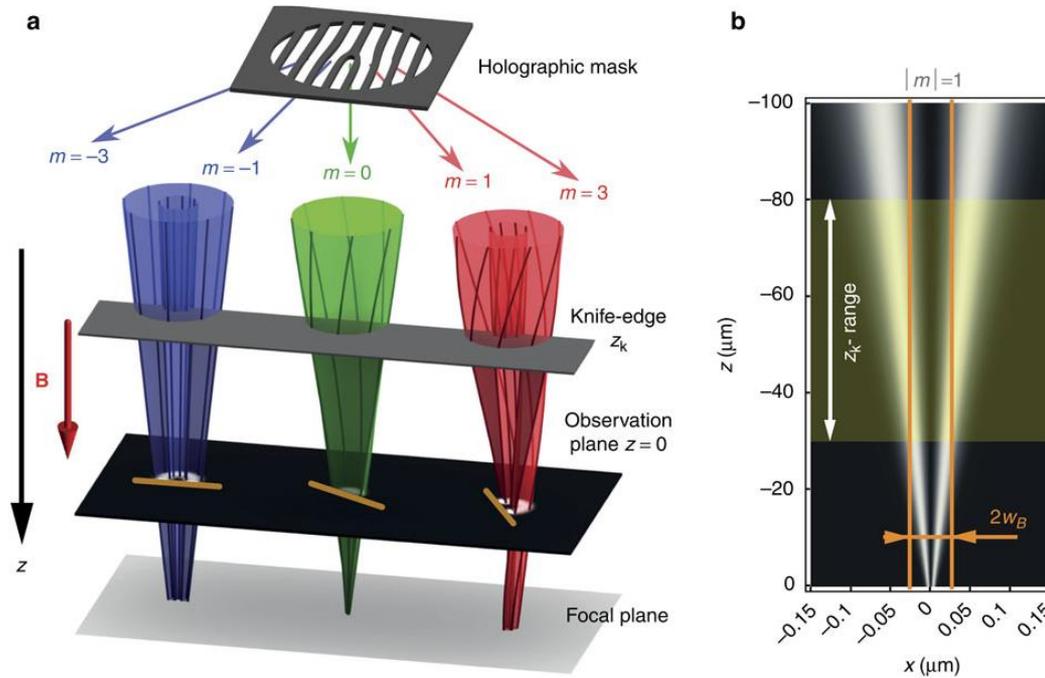
**Projektarbeiten:**

- Einkristallherstellung und Probenpräparation
- Thermoelektrika
- Quantenphänomene in Festkörpern

# Beobachtung der Dynamik freier Landau-Zustände im Elektronenmikroskop

Schattschneider, Stöger-Pollach et al.

Nature Communications 2014

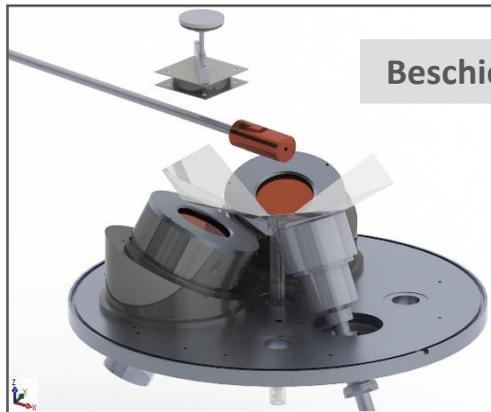


Richtung des Drehimpulses  
des Elektronenstrahls  
verdoppelt die  
Elektronenrotation  
aufgrund der Lorentzkraft  
oder hebt diese auf.

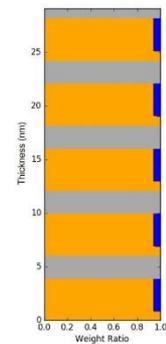
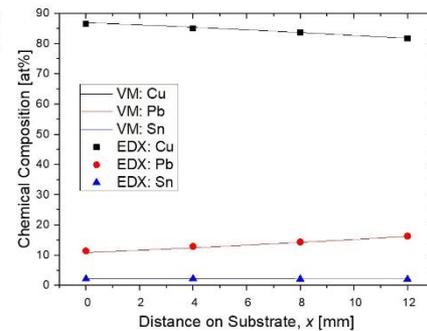
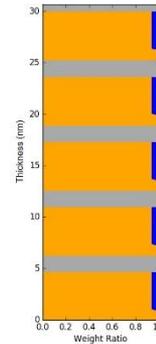
# Design von Hochleistungs-Materialien in Flugzeugtriebwerken

Eisenmenger-Sittner et al.

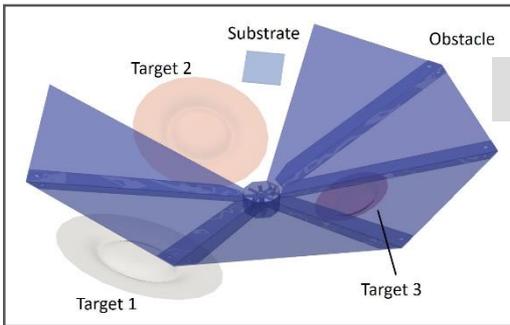
## Horizon 2020 HIPERFAN



Beschichtungsanlage

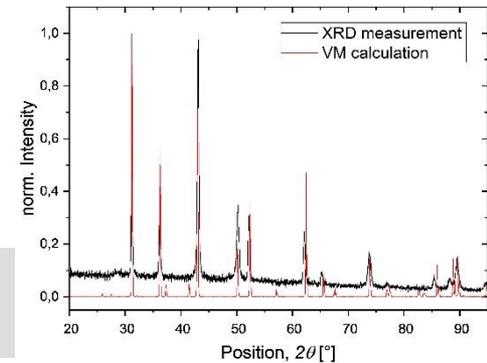


Berechnete und gemessene Zusammensetzung



Software-Modell

Berechnete und gemessene Röntgendiffraktogramme



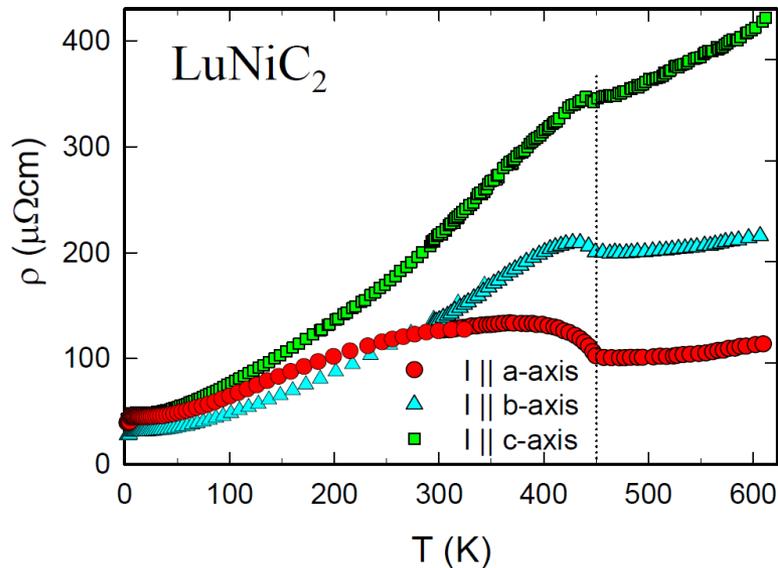
# Ladungsdichtewelle – Strukturmodulation durch elektronische Peierls-Instabilität in einem Metall mit quasi-eindimensionalen elektronischen Eigenschaften



H. Michor, E. Bauer, B. Stöger et al.

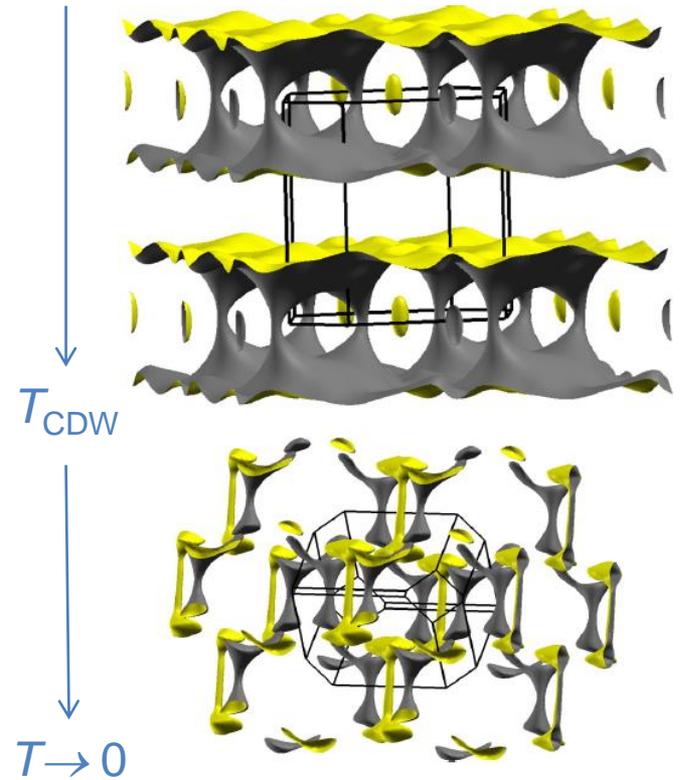
Phys. Rev. B 97, 205115, 2018)

Single-crystal study of the charge density wave metal  $\text{LuNiC}_2$



**Projektarbeiten:**

- Neue supraleitende / magnetische Materialien
- Thermoelektrika, Präparation von Einkristallen
- digitale Messwerterfassung / Steuerung von Experimenten

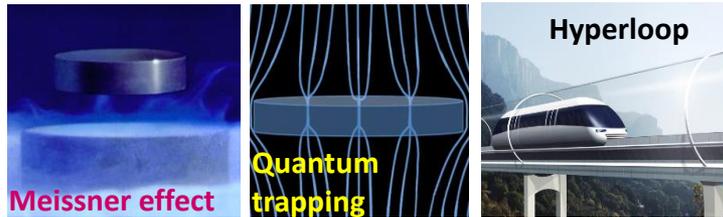


# Hochtemperatur-Supraleiter

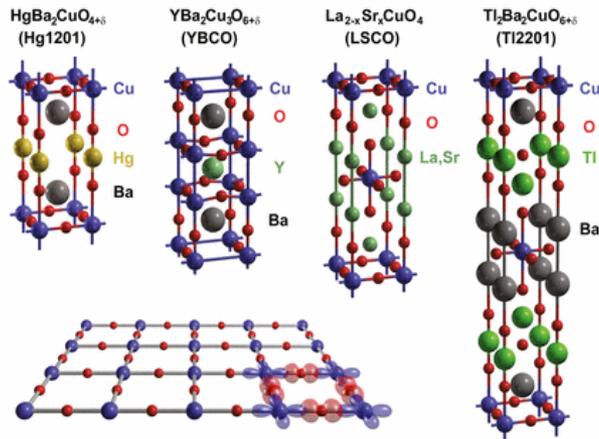
Barišić et al.



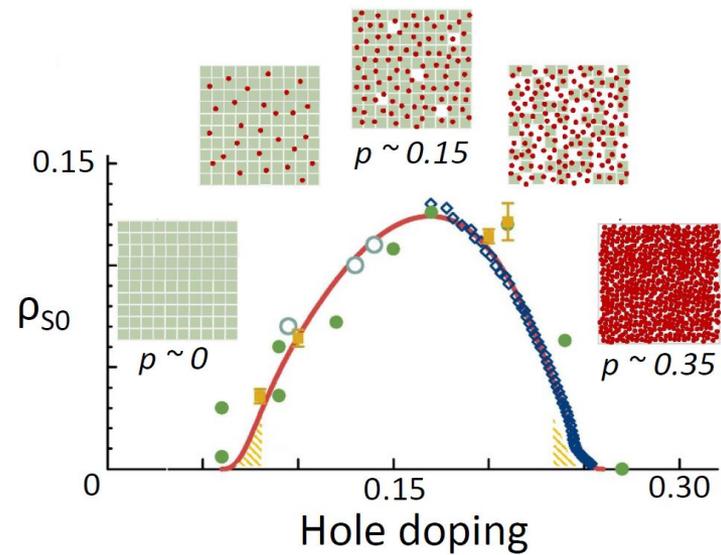
Science Advances 2019, Nature Communications 2019



## Cuprates - crystal structure



## Proposed phenomenological model



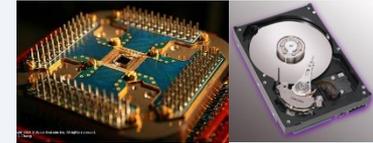
Projects related to:

**Itinerant** and **localized**

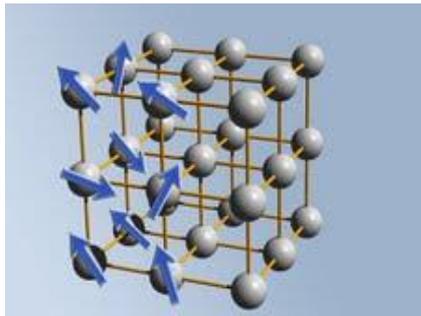
aspects of relevant charges

# Kritisches/quantenkritisches Verhalten korrelierter Antiferromagneten

Toschi et al.

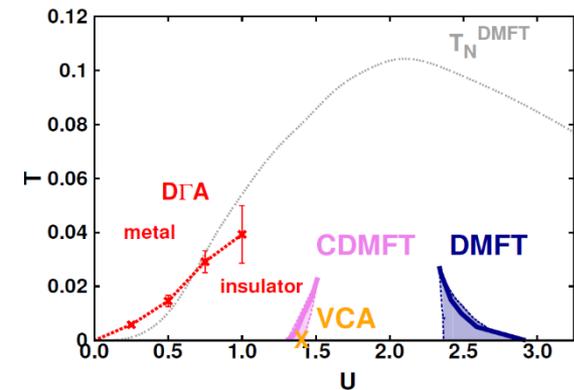
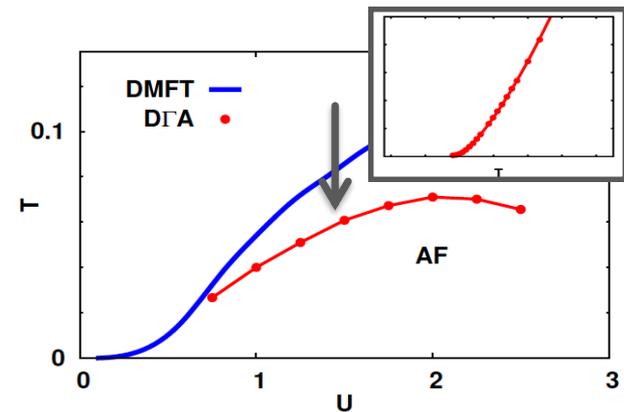


Phys. Rev. Lett. 2011, Phys. Rev. B 2015



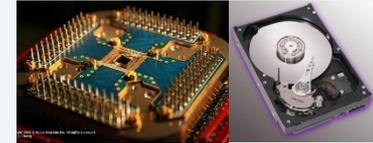
3d: Criticality of correlated antiferromagnets

2d: „Sad“ fate of the Mott metal-insulator transition

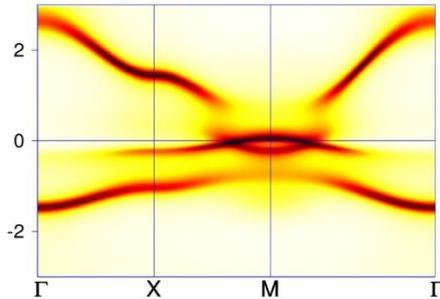


# Excitonischer Magnetismus

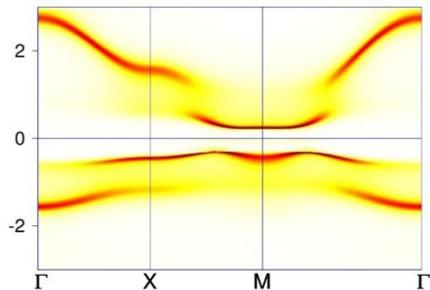
Kuneš et al.



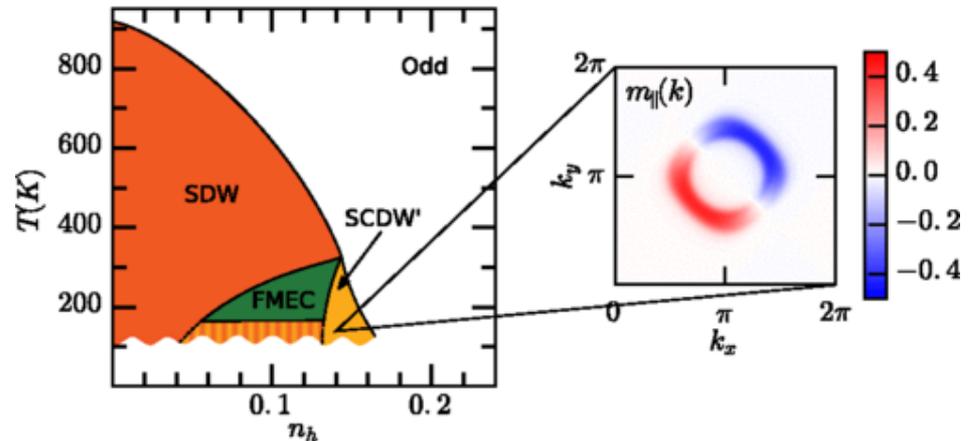
Phys. Rev. Lett. 2016 , Phys. Rev. B 2014



condensation  
of magnetic  
excitons



Phase diagram of excitonic condensate



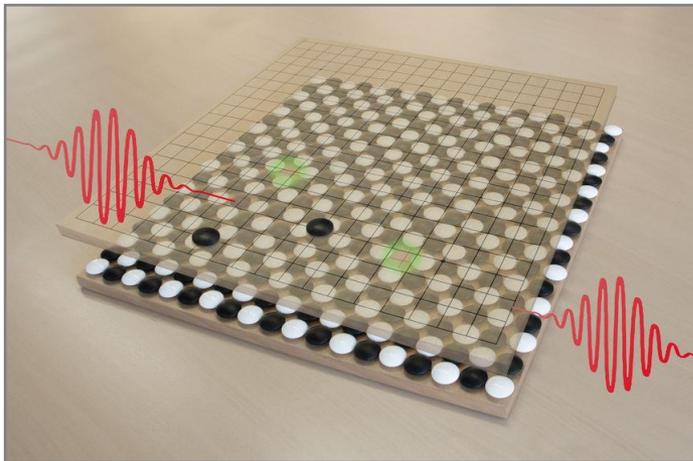
New phases arise in doped system, e.g. spontaneous spin-orbit coupling.

# Neues Quasiteilchen im Festkörper: $\pi$ -tons

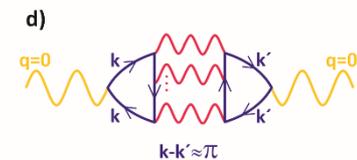
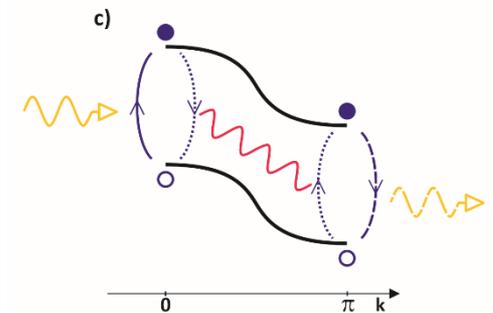
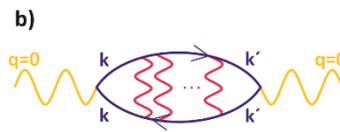
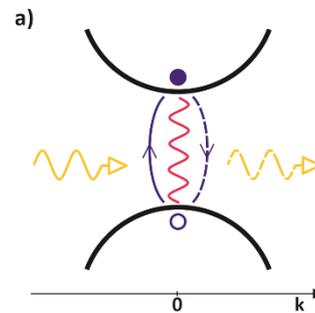
Held et al.



Phys. Rev. Lett. 2020, Standard.at 04.02.2020



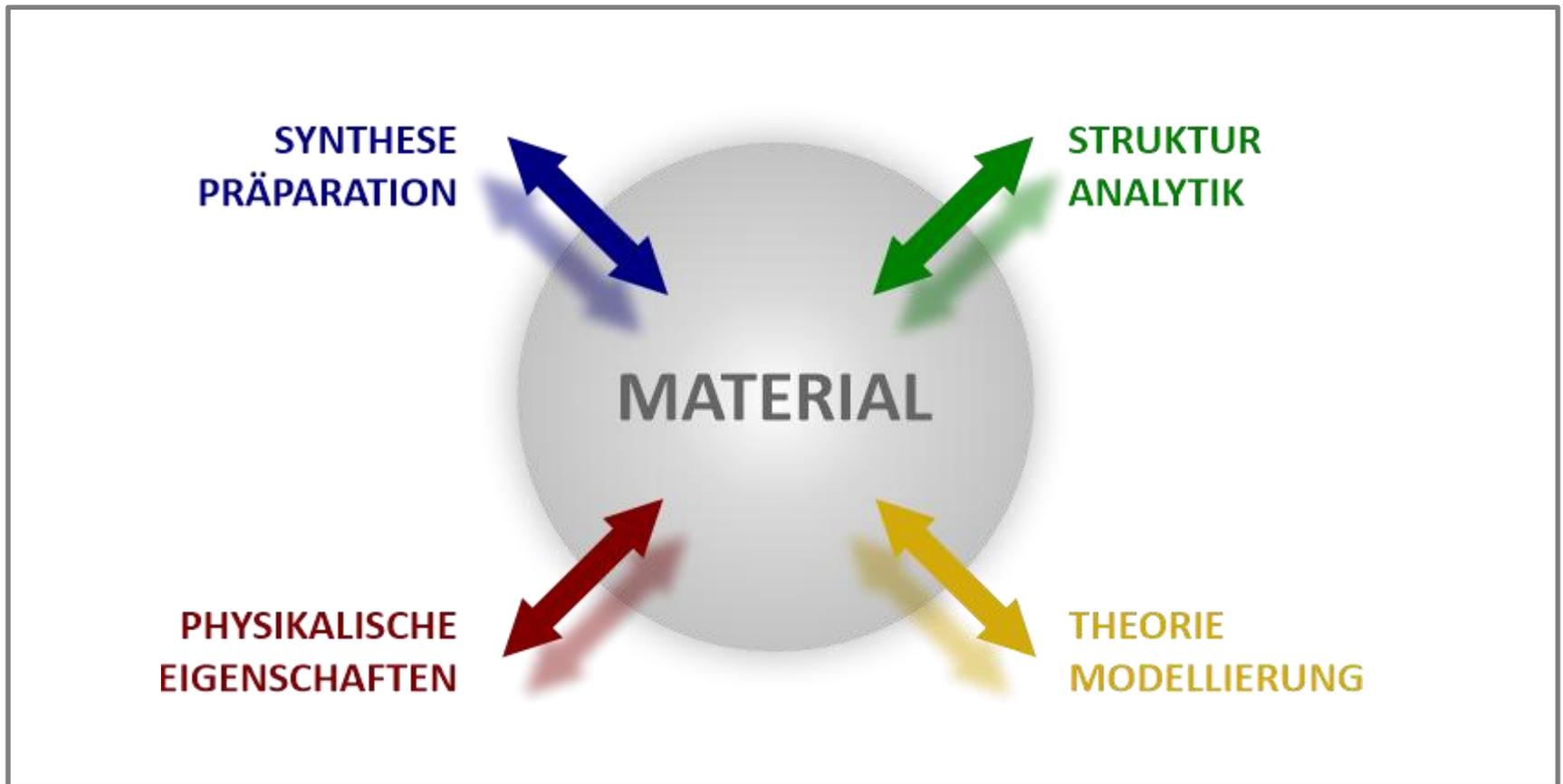
Das  $\pi$ -ton besteht aus zwei Elektronen und zwei Löchern, die durch Photonen angeregt werden und durch antiferromagnetische oder Ladungsdichte-Fluktuationen zusammengehalten werden.



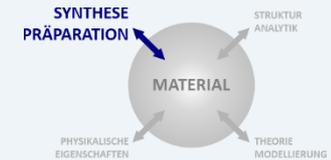
Feynman-Diagramme für Exziton (links) und  $\pi$ -ton (rechts).

Projektarbeiten:  $\pi$ -tons, machine learning, solar cells

**LEHRVERANSTALTUNGEN** aus 4 Bereichen

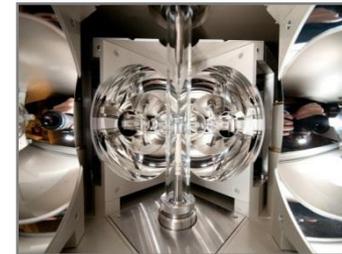


## SYNTHESE & PRÄPARATION



### SCHWERPUNKTE

- Polykristalle
- Einkristalle
- Nanostrukturierte Materialien
- Einfrieren von metastabilen Zuständen
- Dünne Schichten
- Mikro- und Nanodrähte
- NEU: MBE-Filme (Zusammenarbeit mit ZMNS)
- Intermetallische Verbindungen
- Legierungen
- Oxide
- Entwicklung neuer Syntheseverfahren



4-Spiegelofen

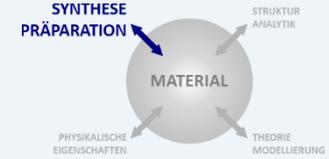


Induktionsschmelzofen

### LEHRVERANSTALTUNGEN

- 138.032 VO Physik dünner Schichten  
 138.035 UE Physik dünner Schichten  
 138.065 VO Crystal Growth: Theory and Practice

# SYNTHESE & PRÄPARATION Lehrveranstaltungen



C. Eisenmenger-Sittner

[chistoph.eisenmenger@tuwien.ac.at](mailto:chistoph.eisenmenger@tuwien.ac.at)

## PHYSIK DÜNNER SCHICHTEN

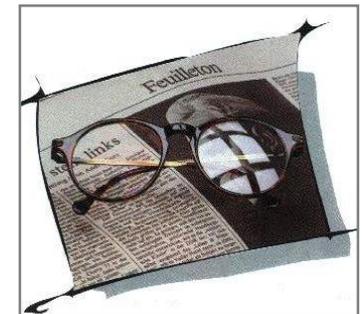
LV-Nr.: 138.032, 138.035

Typ: VO, UE

Beginn: 05. März

Zeit: Donnerstag, 08:30 - 10:00

Ort: Freihaus, Sem.R. DB gelb 07



Beschichtungsverfahren, Charakterisierung von Oberflächen und Schichtsystemen, Anwendungen dünner Schichten

# SYNTHESE & PRÄPARATION Lehrveranstaltungen



A. Prokofiev, C. Eisenmenger-Sittner, M. Taupin

andrey.prokofiev@tuwien.ac.at

## CRYSTAL GROWTH: THEORY AND PRACTICE

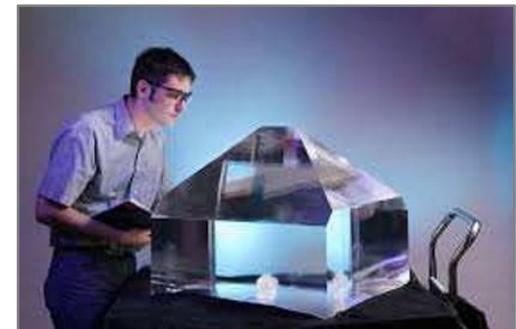
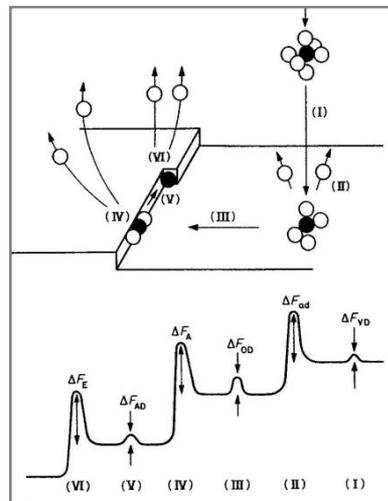
LV-Nr.: 138.065

Typ: VO

Beginn: 11. März

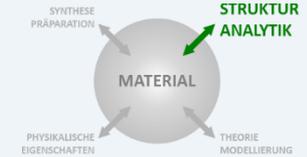
Zeit: Mittwoch, 13:00 - 14:30

Ort: Freihaus, Sem.R. DC rot 07



Fundamentals of crystal growth (nucleation, growth mechanisms, transport processes, morphology). Single crystal, thin film and nanostructure technology.

## STRUKTUR & ANALYTIK



### SCHWERPUNKTE

- Chemische Zusammensetzung
- Struktur
- Gitterfehler
- Korngrößen/Gefüge
- Entwicklung neuer Analysemethoden



Röntgenpulverdiffraktometer



Rasterelektronenmikroskop

### LEHRVERANSTALTUNGEN

- 133.043 VO Physik der Silizium-Halbleiter-Materialien  
 133.293 VO Grundlagen der Elektronenmikroskopie  
 138.049 PR Elektronenmikroskopie  
 133.026 VO Versetzungen in Kristallen

# STRUKTUR & ANALYTIK Lehrveranstaltungen



H. Cerva

[hans.cerva@tuwien.ac.at](mailto:hans.cerva@tuwien.ac.at)

## PHYSIK DER SILIZIUM-HALBLEITER-MATERIALIEN

LV-Nr.: 133.043

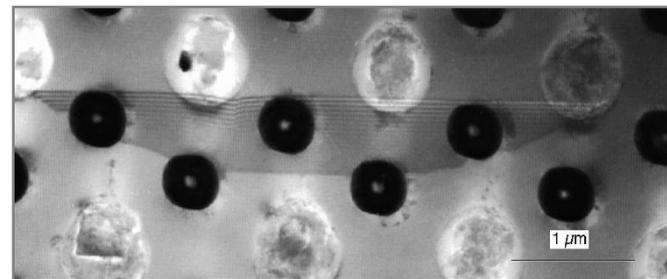
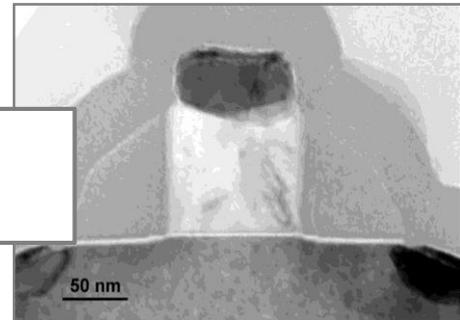
Typ: VO

Beginn: geblockt

Zeit: nach Vereinbarung

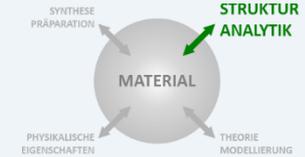
Ort: nach Vereinbarung

**Interessenten bitte bei Vortragendem melden:**  
[hans.cerva@yahoo.de](mailto:hans.cerva@yahoo.de),  
[hans.cerva@tuwien.ac.at](mailto:hans.cerva@tuwien.ac.at)



Grundzüge zur Funktion von SI - Bauelementen, Silizium-Grundmaterial, Dotierung, Implantationsschäden, Kristallgitterdefekte, Oxidation, Dielektrika, Metallisierungen (poly-Si, Al, W, Ti, TiN, Cu)

## STRUKTUR & ANALYTIK Lehrveranstaltungen



M. Stöger-Pollach

michael.stoeger-pollach@tuwien.ac.at

### GRUNDLAGEN DER ELEKTRONENMIKROSKOPIE

LV-Nr.: 133.293

Typ: VO

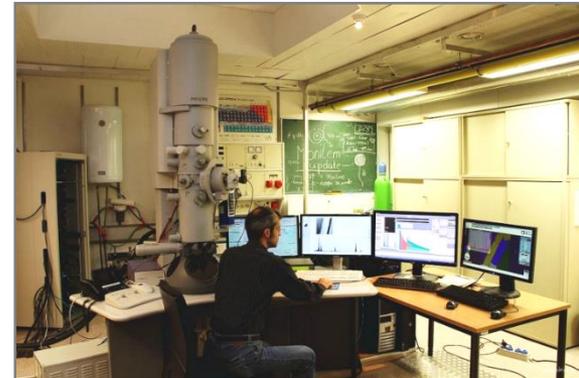
Beginn: 09.März

Zeit: Montag, 14:00 - 15:30

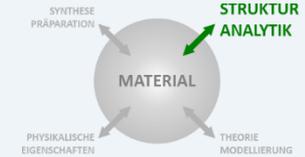
Ort: Freihaus, Sem.R. DB gelb 07

This lecture introduces various electron microscopic techniques, such as SEM, TEM, STEM, FIB, LVEM, etc.

The principles and fundamentals will be explained by means of examples.



## STRUKTUR & ANALYTIK Lehrveranstaltungen



S. Löffler, J. Bernardi, M. Stöger-Pollach

michael.stoeger-pollach@tuwien.ac.at

### ELEKTRONENMIKROSKOPIE

LV-Nr.: 138.049

Typ: PR

Beginn: 06. März, geblockt

Zeit: Vorbesprechung für alle Gruppen:  
Freitag 06.03. , 12:00 - 14:00,  
Seminarraum DB gelb 07

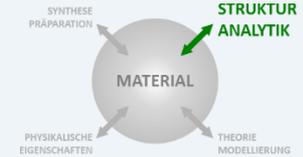
Ort: TEM Labors

**ACHTUNG! Begrenzte Teilnehmerzahl!**



Einführungslabor am Transmissions-elektronenmikroskop (TEM).  
Voraussetzung für Projekt- und Diplomarbeiten am TEM.

# STRUKTUR & ANALYTIK Lehrveranstaltungen



P. Pongratz

michael.stoeger-pollach@tuwien.ac.at

## VERSETZUNGEN IN KRISTALLEN

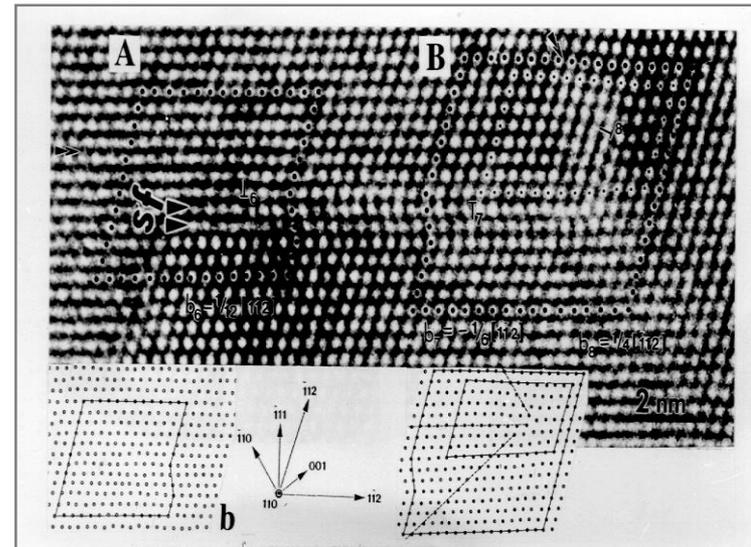
LV-Nr.: 133.026

Typ: VO

Beginn: 09. März

Zeit: Montag, 10:30 - 12:00 oder  
12:15 - 14:00

Ort: Freihaus, Seminarraum DB gelb 07



Bedeutung von Versetzungen in der Festkörperphysik, grundlegende Vorlesung über elastische und plastische Eigenschaften von Festkörpern mit Versetzungen: Kenntnisse über mögliche Analysetechniken (TEM, Röntgentopographie etc.)

## PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN



### SCHWERPUNKTE

- Korrelationen in Elektronensystemen
  - Thermoelektrizität
  - Optische Eigenschaften
  - Elektrische und thermische Transporteigenschaften
  - Magnetische und thermodynamische Eigenschaften
  - Nutzung von Großforschungseinrichtungen  
(Neutronen, Röntgenstrahlen, Myonen, hohe Felder)
- Magnetismus
  - Supraleitung
  - Mechanische Eigenschaften
  - Extreme Bedingungen: T, f, p, B
  - Entwicklung neuer Messmethoden

### LEHRVERANSTALTUNGEN

- 131.047 VO Strongly Correlated Electron Systems
- 138.056 VO Functional Materials
- 138.033 VO Magnetismus
- 138.000 VO Magnetische Relaxationsprozesse
- 138.043 VO Einführung in die Tieftemperaturphysik
- 138.048 VO Kernmagnetische Meßmethoden



<sup>3</sup>He/ <sup>4</sup>He-Mischkühler mit Kernentmagnetisierungsstufe

# PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN Lehrveranstaltungen



E. Bauer, S. Bühler-Paschen

ernst.bauer@tuwien.ac.at

## STRONGLY CORRELATED ELECTRON SYSTEMS

LV-Nr.: 131 .047

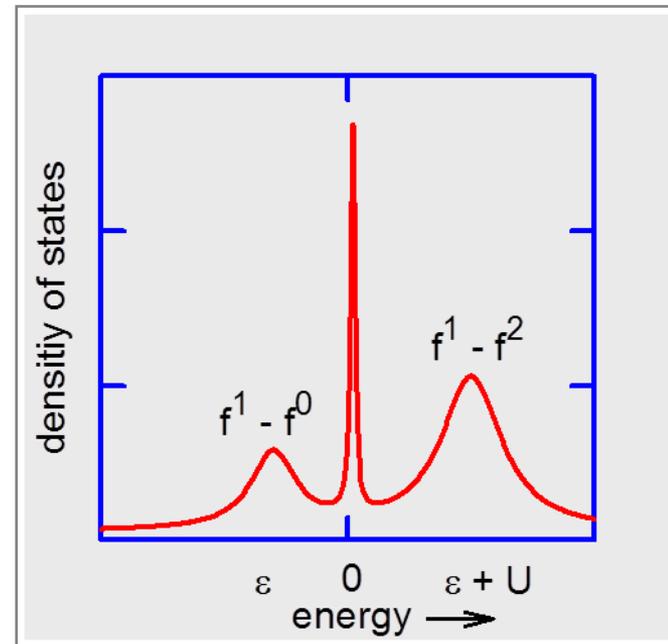
Typ: VO

Beginn: 10. März, 12:15, Sem.R. DC rot 07

Zeit: Dienstag, 12:00 - 14:00

Ort: Freihaus, Sem.R. DC rot 07

This lecture deals with extraordinary low temperature properties of solids that host both localized and itinerant electrons. Experimental features and theoretical models will be discussed.



# PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN Lehrveranstaltungen



S. Bühler-Paschen, E. Benes, A. Pimenov, N. Barisic

silke.buehler-paschen@tuwien.ac.at

## FUNCTIONAL MATERIALS

LV-Nr.: 138.056

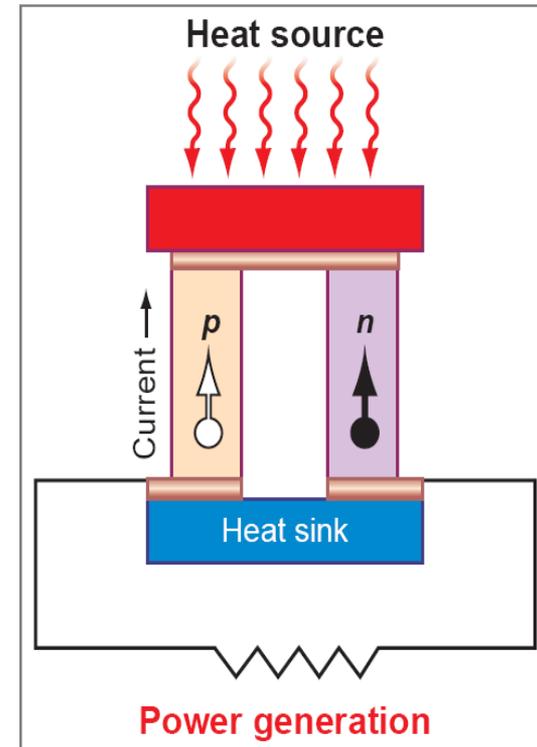
Typ: VO

Beginn: 02. März

Zeit: Montag, 15:00 - 16:30

Ort: Freihaus, Sem.R. DC rot 07

Physics of functional materials: Thermoelectric materials, piezoelectric materials, magnetoelectric materials.



# PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN Lehrveranstaltungen



H. Michor, S. Khmelevskyi

michor@ifp.tuwien.ac.at

## MAGNETISMUS

LV-Nr.: 138 .033

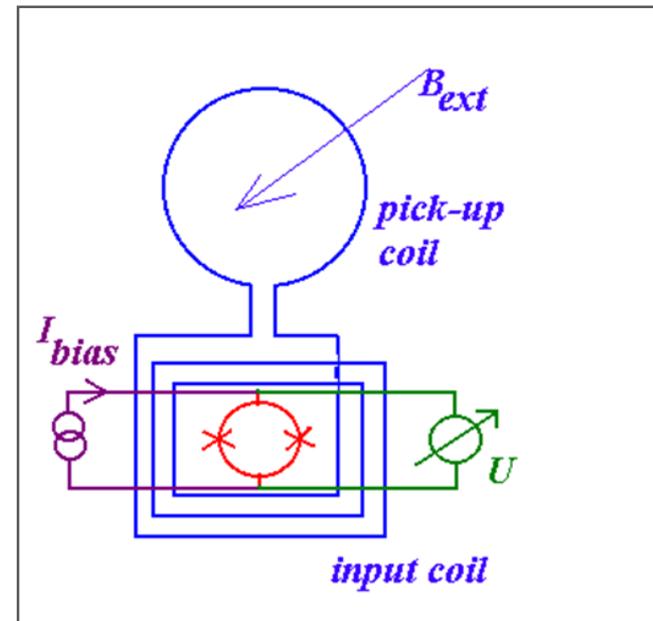
Typ: VO

Beginn: 11. März

Zeit: Mittwoch, 14:30 - 16:00

Ort: Freihaus, Sem.R. DC rot 07

Grundlegendes Verständnis magnetischer Eigenschaften. Mit dem vermittelten Wissen sollte eine Analyse und Interpretation magnetischer Messungen möglich sein.



**PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN** Lehrveranstaltungen



M. Reissner

michael.reissner@tuwien.ac.at

**MAGNETISCHE RELAXATIONSPROZESSE**

LV-Nr.: 133.000

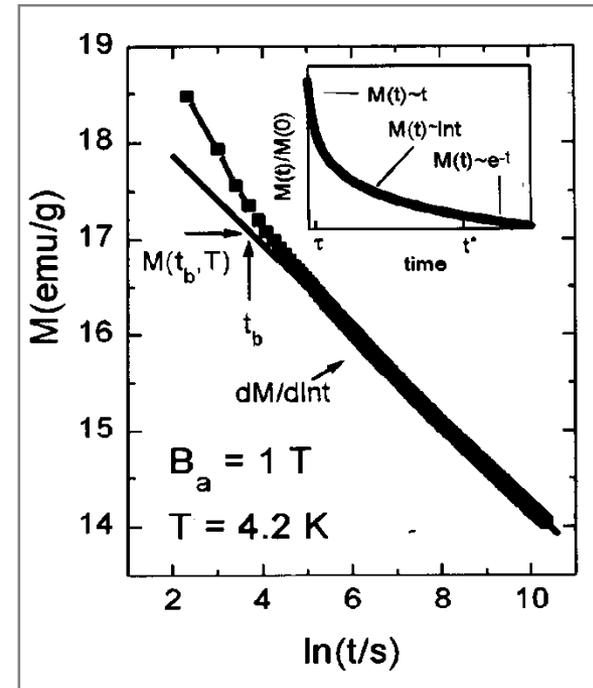
Typ: VO

Beginn: 10. März

Zeit: Dienstag, 16:00 - 17:30

Ort: Freihaus, Sem.R. DB gelb 07

Einführung in die Untersuchung von thermischer Aktivierung und Quantentunneln in Ferromagnetika, Spingläsern und Supraleitern.



## PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN Lehrveranstaltungen



M. Reissner

michael.reissner@tuwien.ac.at

### EINFÜHRUNG IN DIE TIEFTEMPERATURPHYSIK UND -TECHNOLOGIE

LV-Nr.: 138.043

Typ: VO

Beginn: 13. März

Zeit: Freitag, 09:15 - 10:45

Ort: Freihaus, Sem.R. DC rot 07

Thermodynamische Grundlagen, Kühlmedien, Gasverflüssigung, Kälteanlagen, Kryostatenbau, Thermometer, ausgewählte Beispiele aus Tieftemperaturphysik, technische Anwendungen



**PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN** Lehrveranstaltungen



M. Reissner, W. Steiner

michael.reissner@tuwien.ac.at

**KERNMAGNETISCHE MESSMETHODEN**

LV-Nr.: 138.048

Typ: VO

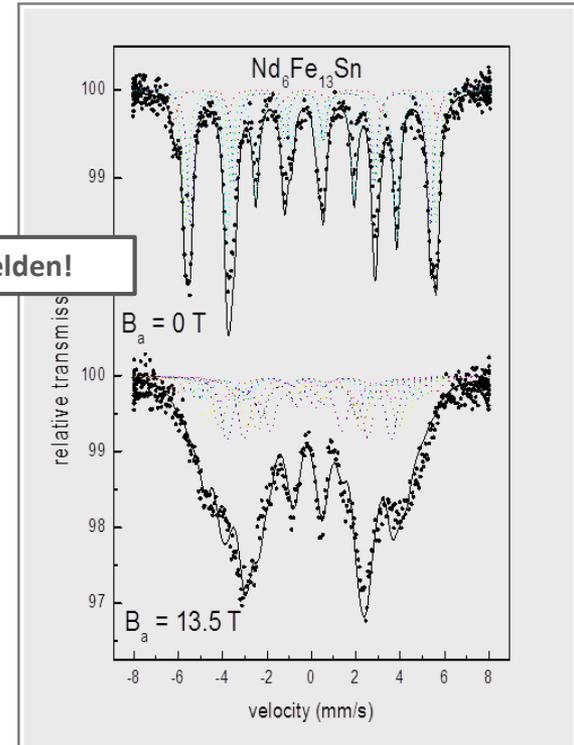
Beginn: geblockt

Interessenten bitte bei Vortragenden melden!

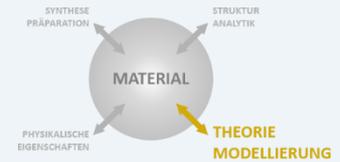
Zeit: nach Vereinbarung

Ort: nach Vereinbarung

Einführung in die Theorie und in die praktische Anwendung des Mössbauereffektes.



## THEORIE & MODELLIERUNG

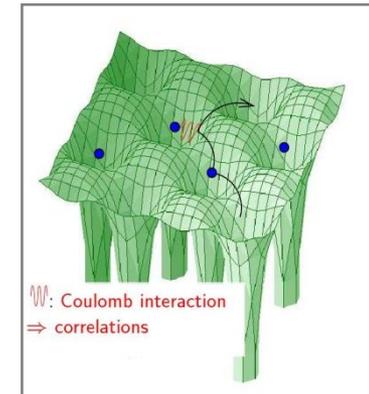


### SCHWERPUNKTE

- Elektronisch hochkorrelierte Systeme
- Magnetismus
- Thermoelektrizität
- Modellrechnungen
- Numerische Methoden

### LEHRVERANSTALTUNGEN

- 138.062 VO Quantenfeldtheorie für Vielteilchensysteme  
 138.088 UE Quantenfeldtheorie für Vielteilchensysteme



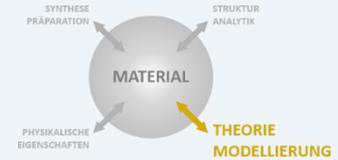
Solid state Hamiltonian



Vienna Scientific Computer

## THEORIE & MODELLIERUNG

Lehrveranstaltungen



A. Toschi, K. Held, A. Kauch, J. Tomczak

alessandro.toschi@tuwien.ac.at

### QUANTENFELDTHEORIE FÜR VIELTEILCHENSYSTEME

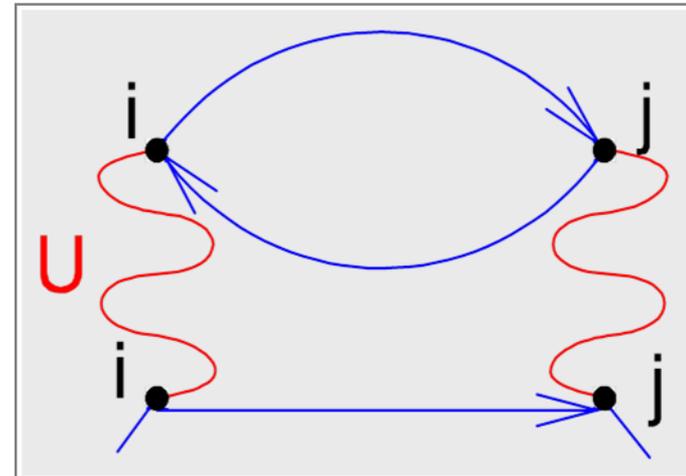
LV-Nr.: 138.062, 138.088

Typ: VO, UE

Beginn: 04. März

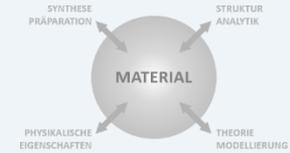
Zeit: VO: Mittwoch, 16:00 - 18:00  
UE: Freitag, 12:00 - 13:00

Ort: Freihaus, Sem.R. DB gelb 09



Einführung in die quantenfeldtheoretischen Methoden, wie sie in der modernen Festkörpertheorie angewandt werden, um Vielteilchenphysik zu beschreiben.

## SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ...

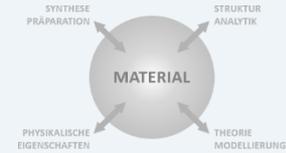


### LEHRVERANSTALTUNGEN

138.001 SE Seminar aus Festkörperphysik

138.039 PR Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik

## SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ... Lehrveranstaltungen



E. Bauer, C. Eisenmenger-Sittner

christoph.eisenmenger@tuwien.ac.at

### SEMINAR AUS FESTKÖRPERPHYSIK

LV-Nr.: 138.001

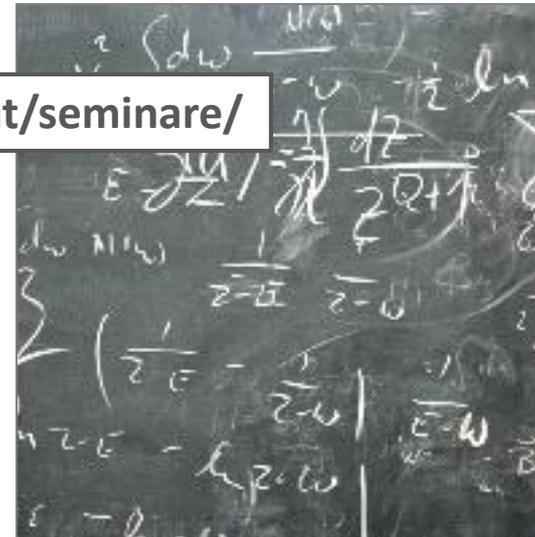
Typ: SE

Beginn: Termine unter <http://www.ifp.tuwien.ac.at/seminare/>

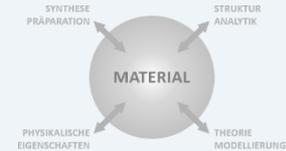
Zeit: Mittwoch, 16:15 - 18:00

Ort: Freihaus, Sem.R. DC rot 07

Seminarvorträge informieren über abgeschlossene Diplomarbeiten und Dissertationen sowie über aktuelle Themen der Festkörperphysik



## SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ... Lehrveranstaltungen



C. Eisenmenger-Sittner

christoph.eisenmenger@tuwien.ac.at

### EINFÜHRUNG IN FORSCHUNGSGEBIETE DER FAKULTÄT FÜR PHYSIK

LV-Nr.: 138.039

Typ: PR

Beginn: geblockt: ab 06. März

Zeit: Freitag, 12:00 – 14:00 (16.00)

Ort: Freihaus, Hörsaal 6, grün, 2.OG

Anmeldung **03.03., 16:00 Uhr – 04.03., 16:00 Uhr**  
über TISS in **Gruppe A** ( begrenzte Teilnehmerzahl! )

Gemeinsame Veranstaltung aller  
Physikinstitute.  
Sie lernen in Institutsführungen die  
PhysikerInnen des Hauses und ihre Arbeit  
kennen.

06.03. Festkörperphysik – Teil 1  
13.03. Festkörperphysik – Teil 2  
20.03. Atominstitut – Teil 1 (4 Stunden!)  
27.03. Atominstitut – Teil 2  
24.04. Angewandte Physik  
08.05. Theoretische Physik – Teil 1  
15.05. Theoretische Physik – Teil 2  
05.06. Abschlussbesprechung +  
Info über Austauschprogramme  
(International Office)

## ERASMUS Austauschprogramm

Dipl - Chem. Anna Pimenov  
Erasmus - Koordinatorin

anna.pimenov@tuwien.ac.at

Typ: Koordination/ Beratung

Zeit: Hauptanmeldung  
1.2. – 15.3.

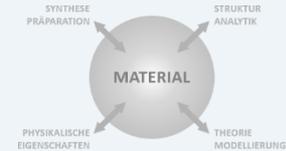
Anmeldung zur Sprechstunde:

nicolas.weilguny@tuwien.ac.at  
sekretariat+e138@tuwien.ac.at



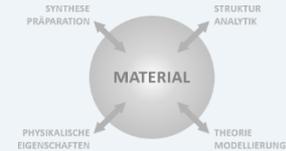
- mit Erasmus+ können Studierende einen Teil ihres Studiums an Hochschulen in Programmländern absolvieren.
- die monatliche Fördersumme beträgt zwischen 350 und 400 Euro.

## PROJEKTARBEITEN



133.018	PA	Analytische Elektronenmikroskopie	Bernardi, Fidler
133.021	PA	Angewandte Tieftemperaturphysik	Steiner, Reissner
138.064	PA	Computational Materials Science	Held, Toschi, Tomczak, Kuneš
138.071	PA	Dünnschichttechnologie	Eisenmenger-Sittner
131.024	PA	Einkristallherstellung und Probenpräparation	Prokofiev, Bühler-Paschen
138.085	PA	Elektrodynamik neuartiger optischer Materialien	Pimenov, Szaller, Shuvaev
133.010	PA	Elektronen-Energieverlustspektrometrie	Schattschneider, Bernardi Löffler, Stöger-Pollach
133.027	PA	Elektronenmikroskopie von Halbleitern	Schattschneider, Bernardi, Löffler, Stöger-Pollach

## PROJEKTARBEITEN



131.061	PA	Experimentelle Festkörperphysik	Bauer, Müller
131.028	PA	Experimenteller Magnetismus	Michor, Fidler
133.055	PA	Festkörperspektroskopie	Reissner, Pongratz
138.063	PA	Festkörpertheorie	Held, Toschi, Tomczak
131.030	PA	Physikalische Messwerterfassung	Müller, Pimenov, Shuvaev
131.060	PA	Quantenphänomene in Festkörpern	Bühler-Paschen, Zocco, Nguyen
131.023	PA	Röntgendiffraktometrie	Prokofiev, Taupin
131.025	PA	Supraleitung	Michor, Bauer
131.062	PA	Thermoelektrika	Bühler-Paschen, Eguchi, Taupin

# VIEL ERFOLG IM SOMMERSEMESTER 2020 !

