

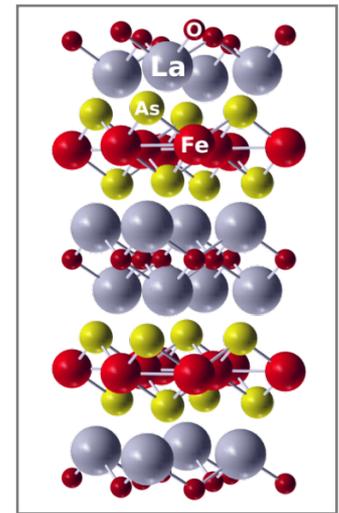
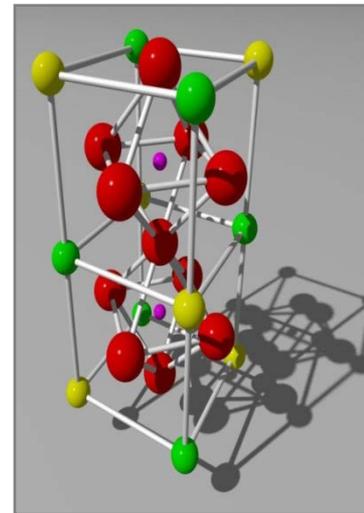
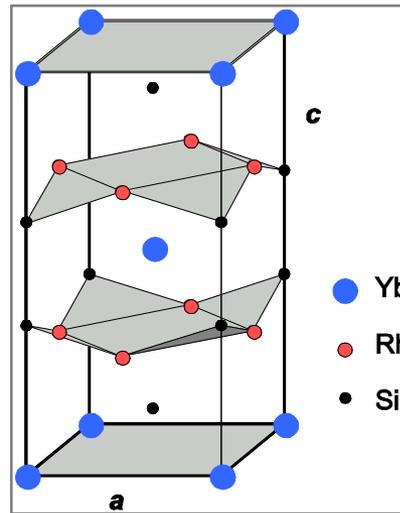
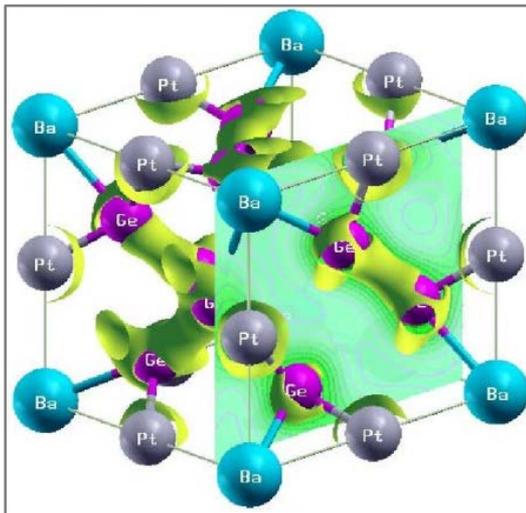
VORBESPRECHUNG DER WAHLFÄCHER

Sommersemester 2019

Neue Materialien und deren Eigenschaften

bei extremen Temperaturen, Drücken, Magnetfeldern, Frequenzen

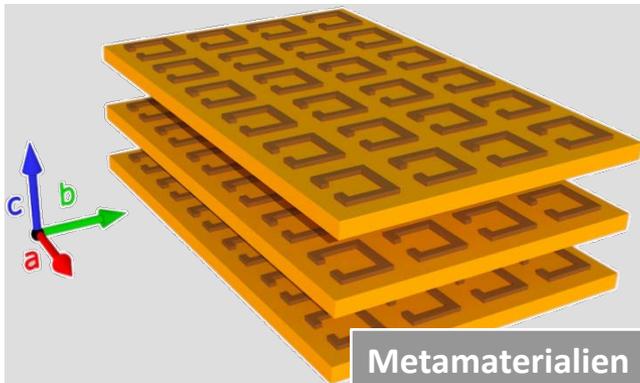
auf Makro-, Mikro- und Nano-Skala



VORBESPRECHUNG DER WAHLFÄCHER

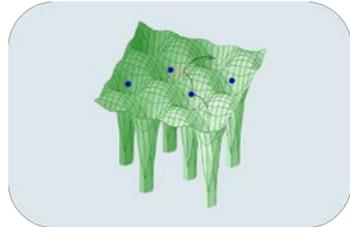
Sommersemester 2019

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



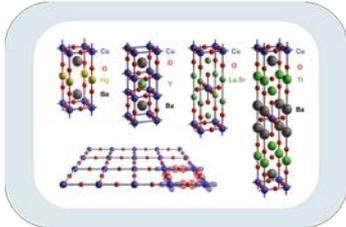
<http://www.ifp.tuwien.ac.at>

Computational
Materials Science



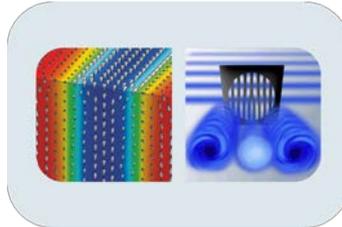
Computational Materials
Science (Held)

Correlations: Theory
and Experiments



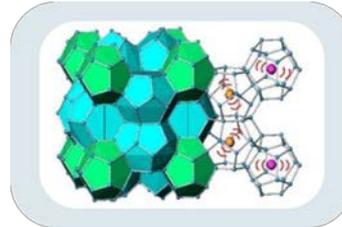
Novel Electronic Materials
and Concepts (Barišić)

Functional and
Magnetic Materials



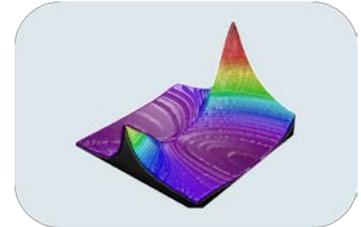
Electron Microscopy and
Materials (Fidler)

Quantum Materials

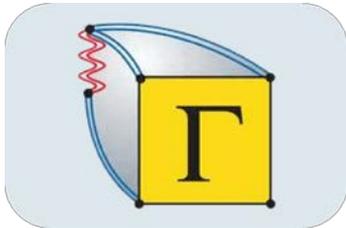


Quantum Materials
(Bühler-Paschen)

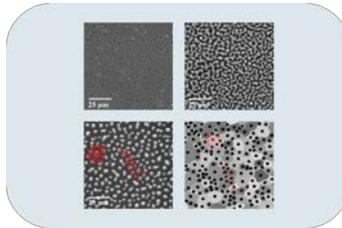
Solid State
Spectroscopy



Solid State Spectroscopy
(Pimenov)



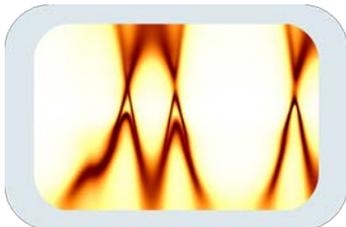
Quantum Many-Body
Physics (Toschi)



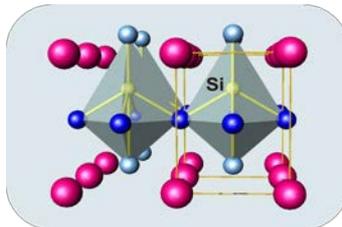
Functional Materials
(Eisenmenger-Sittner)



Vienna Microkelvin
Laboratory (Bühler-Paschen)



Theory of Electronic
Correlations and Collective
Phenomena (Kuneš)



Magnetism and
Superconductivity (Bauer)

Beispiele

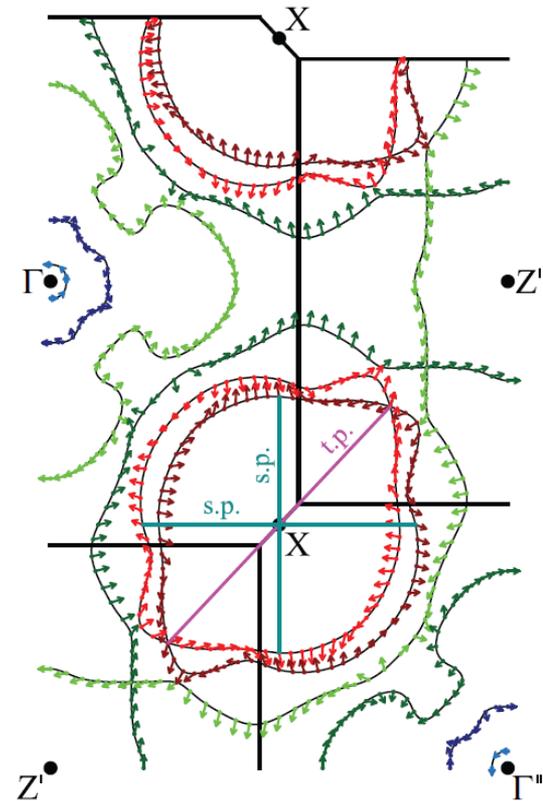
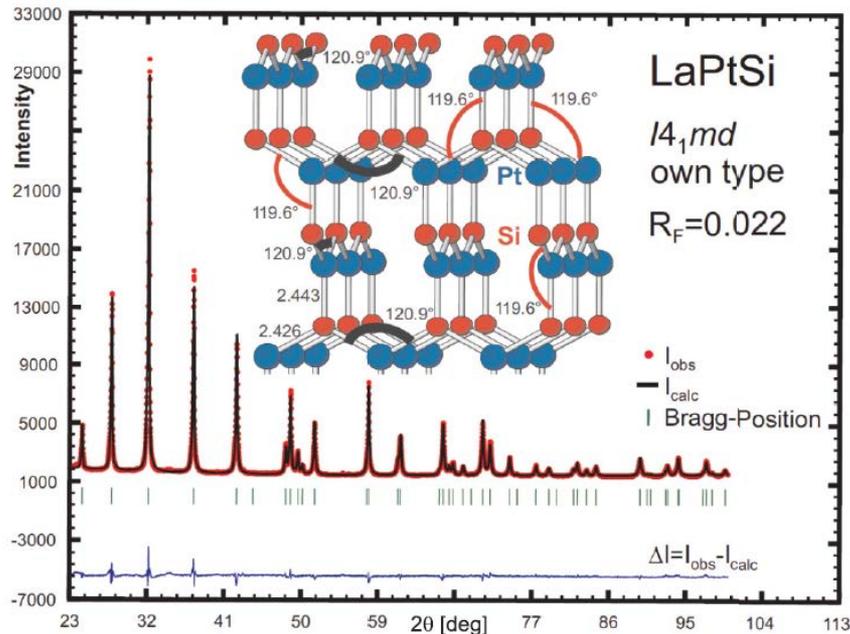
Unkonventionelle Supraleiter mit fehlender Inversionssymmetrie

Bauer, Michor et al.



(Phys. Rev. B 2013)

Synthesis, characterization, electronic structure, and phonon properties of the noncentrosymmetric superconductor LaPtSi



Beispiele

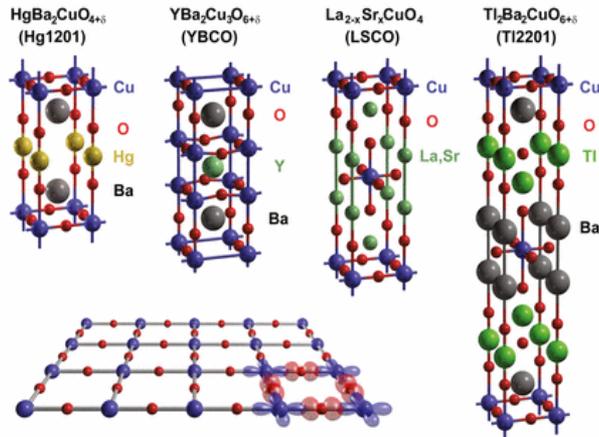
Hochtemperatur-Supraleiter

Barišić et al.

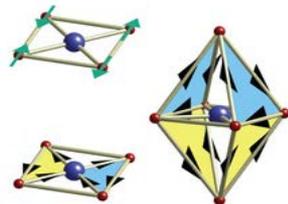


(PNAS 2013, Phys. Rev. Lett. 2014)

Cuprates - crystal structure

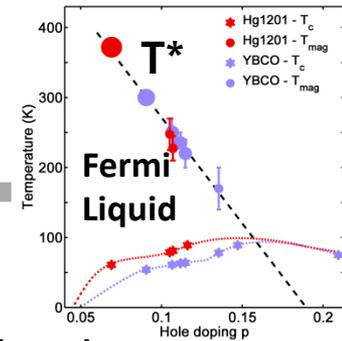


Unusual ($q=0$) magnetism at T^*

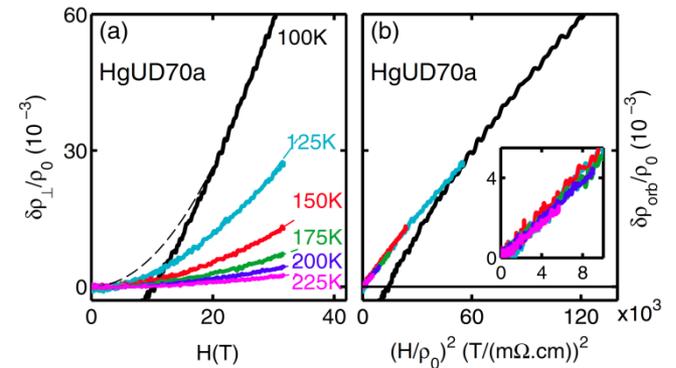


Fermi liquid aspect of cuprates below T^*

$$1/\tau \propto T^2, \omega^2$$



Kohler's rule - obeyed



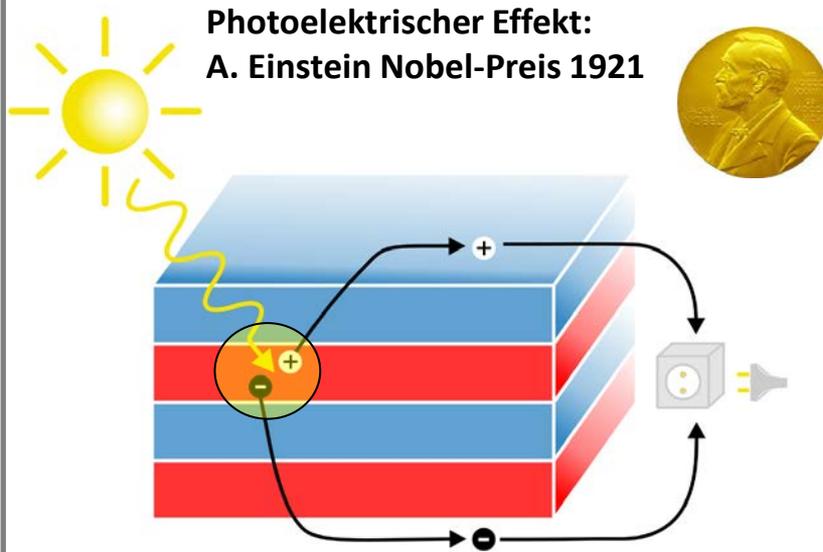
Beispiele

Oxid-Heterostrukturen als effiziente Solarzellen

Held et al.



(Phys. Rev. Lett. 2013, Phys. Rev. B 2015)



1) Internes elektrisches Feld

→ Separation von Elektronen und Löchern

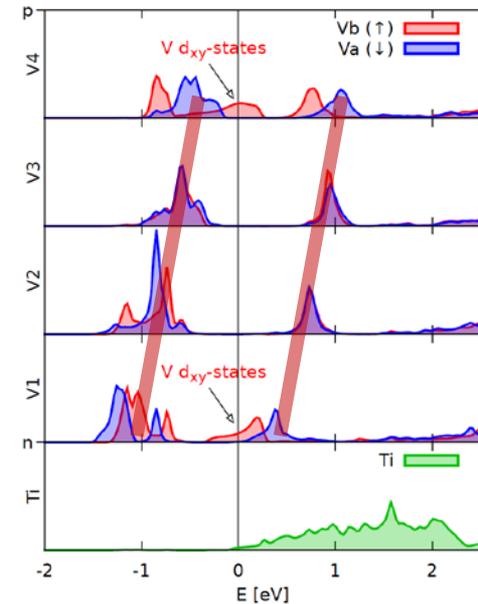
2) Gute Absorption über das gesamte solare Spektrum

3) Mehr als 1 Elektron-Loch-Paar pro Photon

→ Effizienz > Shockley-Queisser-Grenze (38%) möglich

DFT+U und DFT+DMFT Rechnungen für

LaVO₃ | SrTiO₃



Beispiele

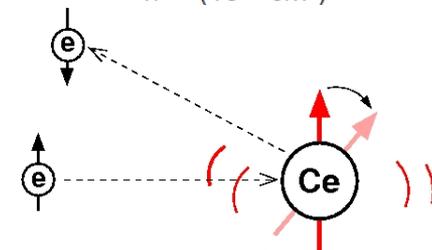
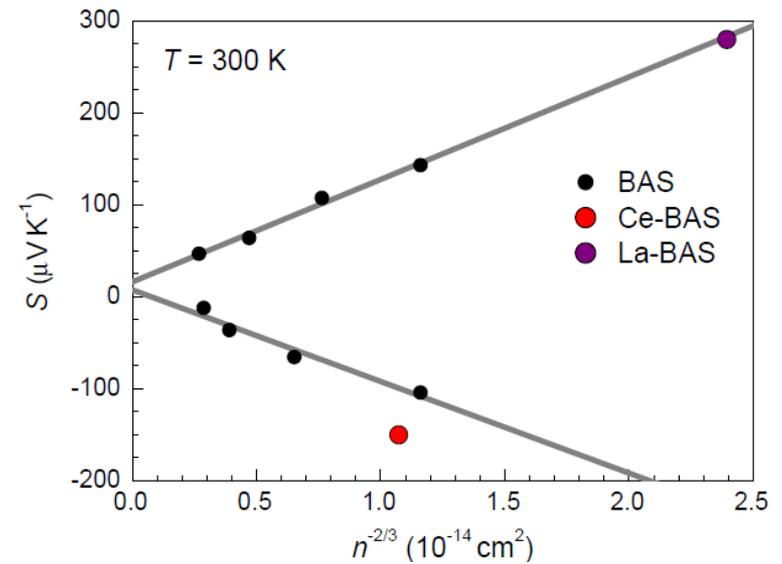
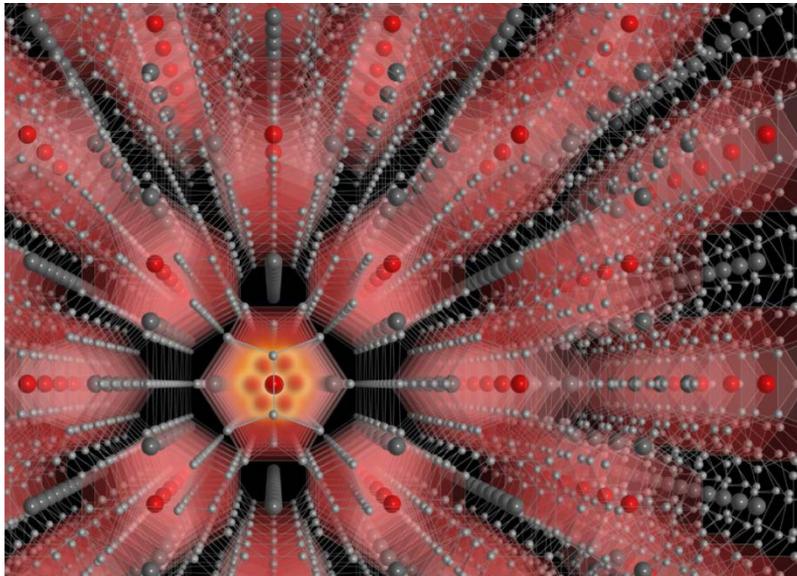
Verbesserte thermoelektrische Eigenschaften durch Korrelationen

Bühler-Paschen, Prokofiev et al.



(Nature Materials 2013)

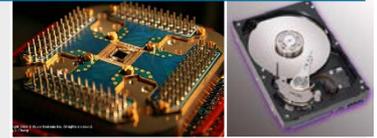
Typ-I-Clathrat $\text{Ba}_7\text{Ce}_1\text{Au}_6\text{Si}_{40}$



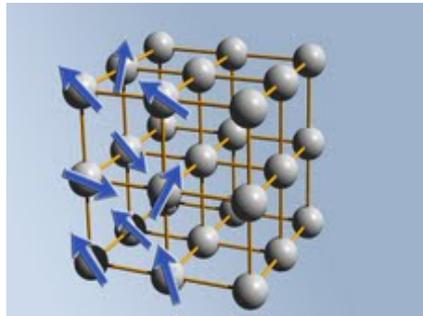
Beispiele

Kritisches/quantenkritisches Verhalten korrelierter Antiferromagneten

Toschi et al.

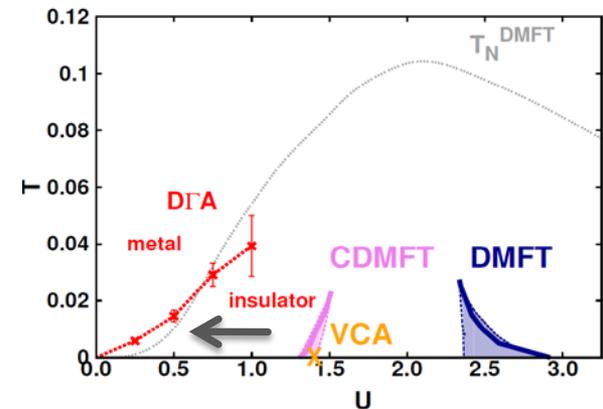
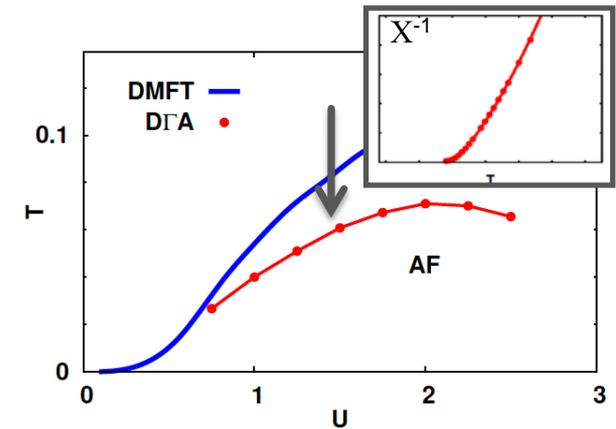


(Phys. Rev. Lett. 2011, Phys. Rev. B 2015)



3d: Criticality of correlated antiferromagnets

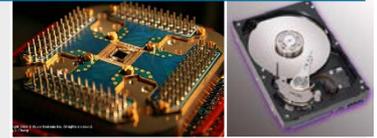
2d: „Sad“ fate of the Mott metal-insulator transition



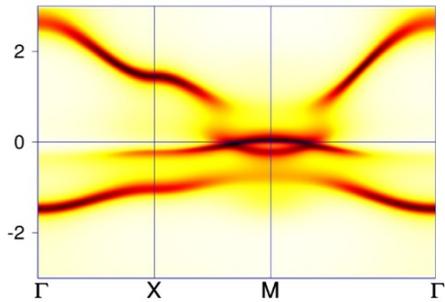
Beispiele

Excitonischer Magnetismus

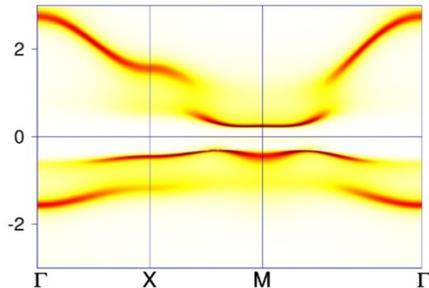
Kuneš et al.



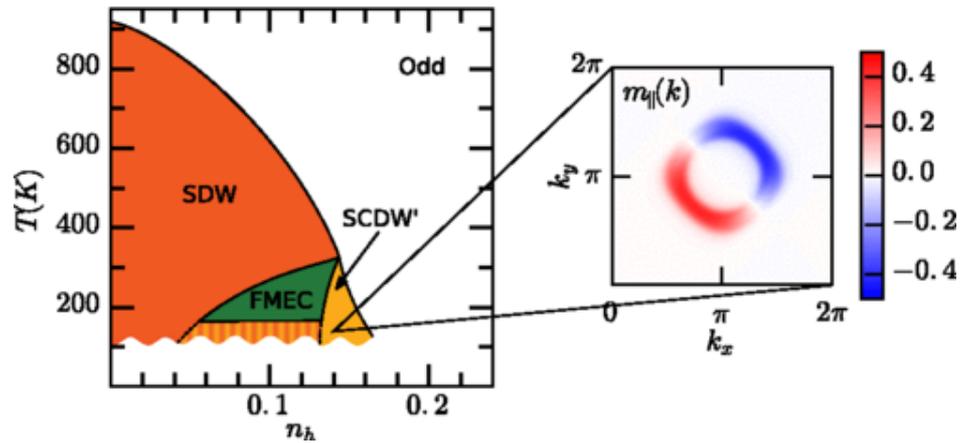
(Phys. Rev. Lett. 2016 , Phys. Rev. B 2014)



condensation
of magnetic
excitons



Phase diagram of excitonic condensate

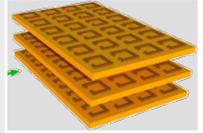


New phases arise in doped system, e.g. spontaneous spin-orbit coupling.

Beispiele

3D-printed phase waveplates for THz beam shaping

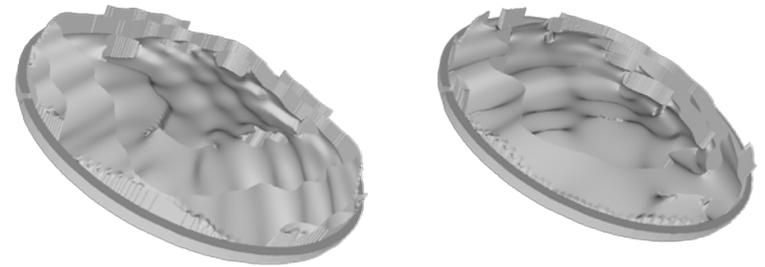
Pimenov et al.



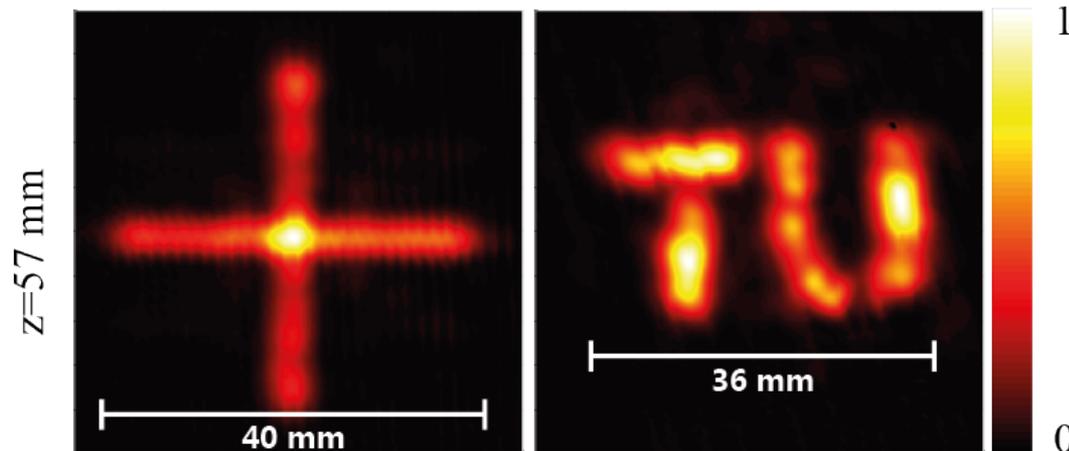
Experiment



3D- printed waveplates



Results



Beispiele

Simulation des Schreib- und Lesevorgangs (magn. Datenspeicherung)

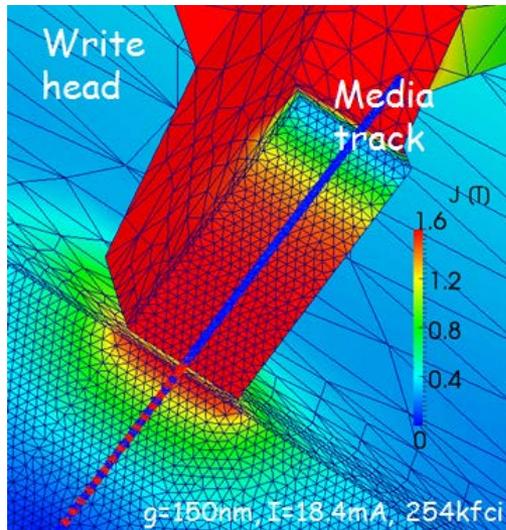
Fidler, Suess et al.



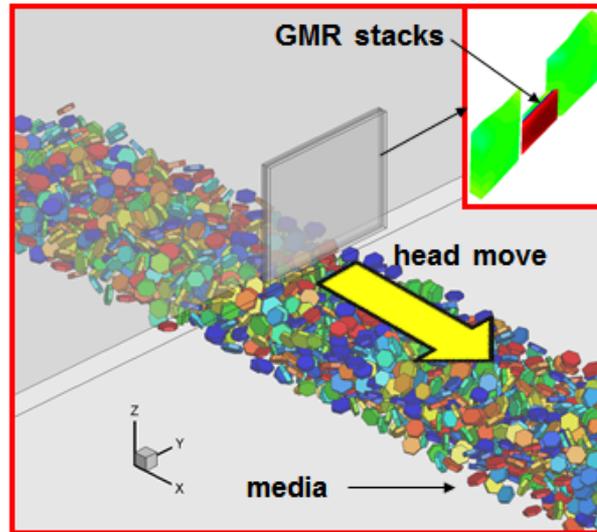
(Appl. Phys. Lett. 2013, Nanotechnology 2014)

Berechnung des Signal/Rausch Verhältnis (SNR) in Abhängigkeit von Geometrieparametern und magnetischen Eigenschaften von Mediamaterialien. Beispiel: Bariumferrit Nanopartikel (15 nm).

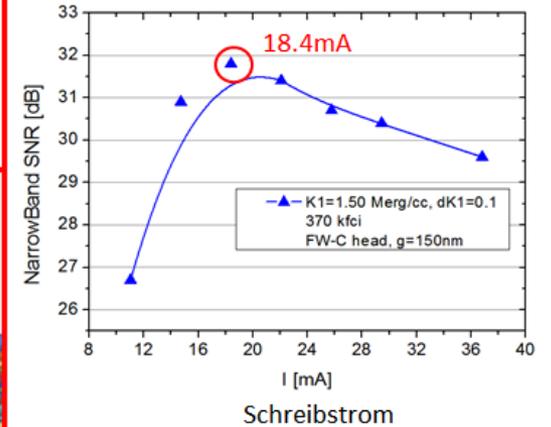
Schreibvorgang



Leseprozess



SNR

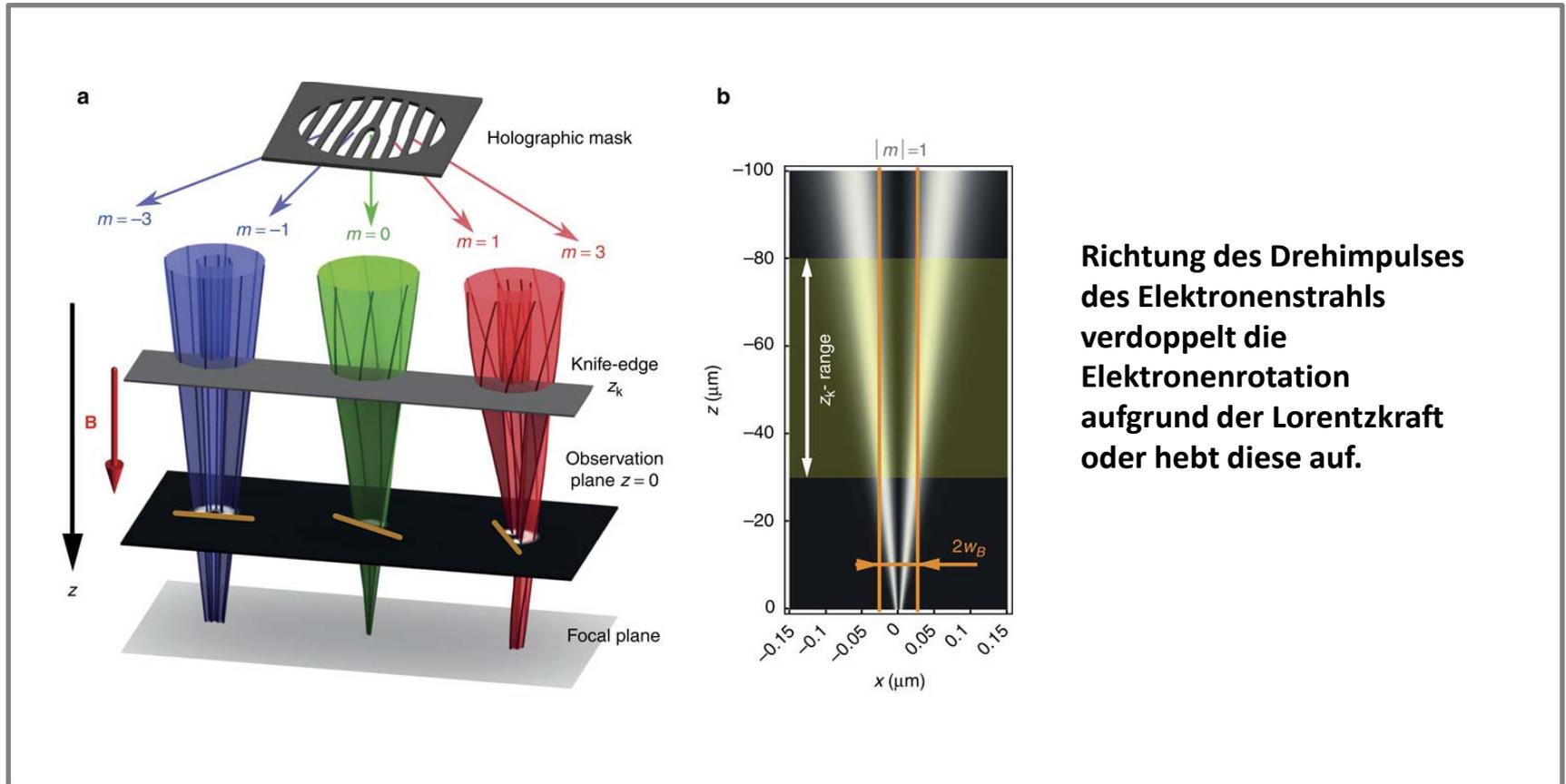


Beispiele

Beobachtung der Dynamik freier Landau-Zustände im Elektronenmikroskop

Schattschneider, Stöger-Pollach et al.

(Nature Communications 2014)



Beispiele

Doktoratskolleg Solid4Fun (Building Solids for Function)

A. Pimenov (Sprecher), J. Fleig (Vizesprecher), A. Vogel (Koordinator)



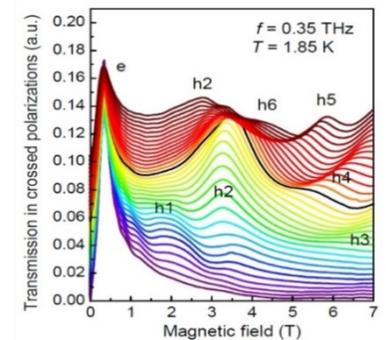
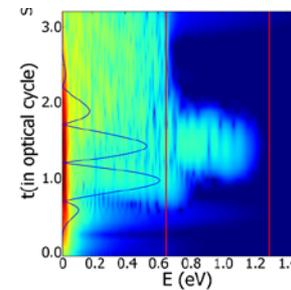
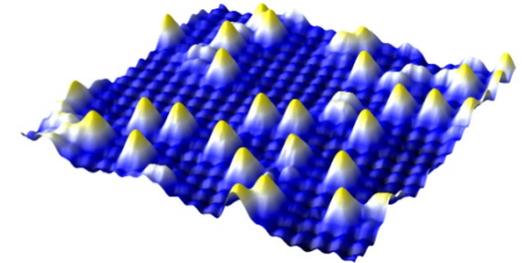
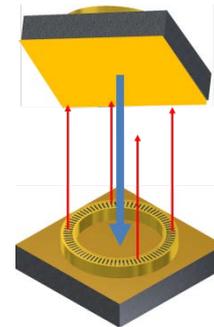
<http://solids4fun.tuwien.ac.at/>

Solids4Fun Doktoratskolleg mit dem Fokus der interdisziplinären Zusammenarbeit und Kommunikation

**Verbindendes Thema: Materialien und Stoffe
Finanzierung durch FWF und TU Wien,
11 Arbeitsgruppen**

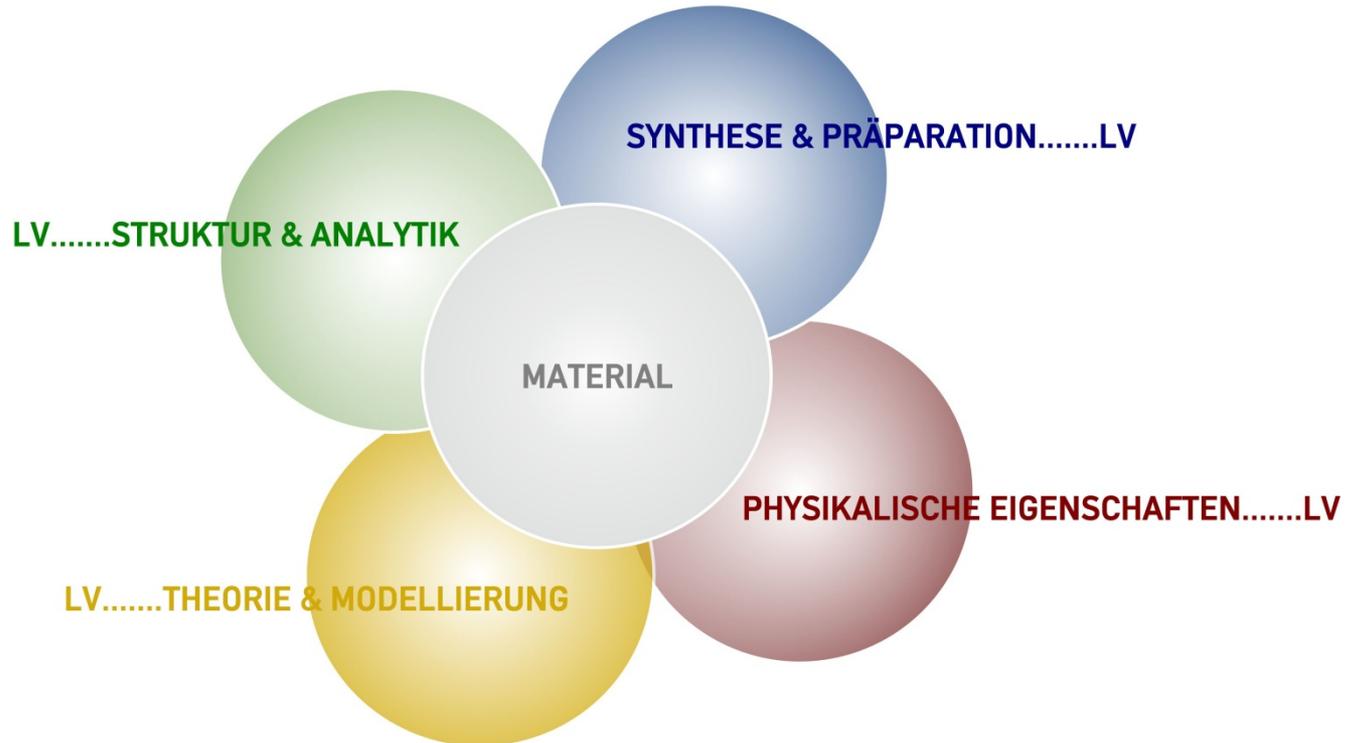
4 Forschungsschwerpunkte:

- **Oberflächenstruktur und Reaktivität**
- **Metamaterialien**
- **Elektronische Eigenschaften und innere Ordnung**
- **Optische Eigenschaften und ultraschnelle Bewegungen**



Lehrveranstaltungen

aus 4 Bereichen



SYNTHESE & PRÄPARATION

Polykristalle

Einkristalle

Nanopulver

Einfrieren von in- und metastabilen Zuständen

Dünne Schichten

Mikro- und Nanodrähte

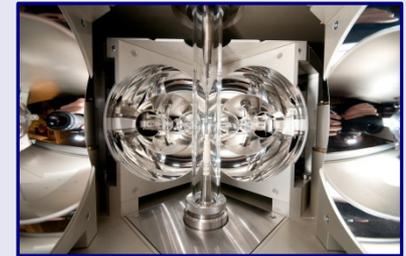
NEU: MBE-Filme (Zusammenarbeit mit ZMNS)

Intermetallische Verbindungen

Legierungen

Oxide

Entwicklung neuer Syntheseverfahren



4-Spiegelofen



Induktionsschmelzofen

SYNTHESE & PRÄPARATION

Lehrveranstaltungen

138.032	VO	Physik dünner Schichten	Eisenmenger-Sittner
138.035	UE		
138.065	VO	Materials Synthesis	Prokofiev, Eisenmenger-Sittner, Taupin

Physik dünner Schichten

SYNTHESE & PRÄPARATION

C. Eisenmenger-Sittner

christoph.eisenmenger-sittner@tuwien.ac.at

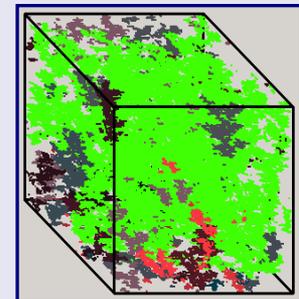
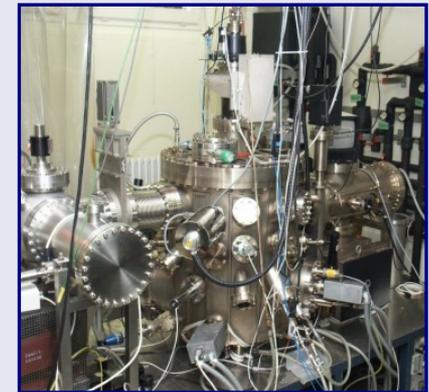
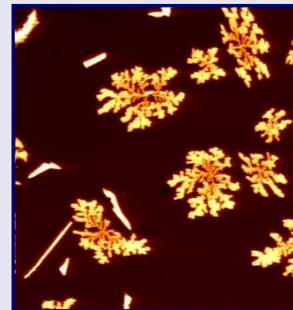
LV-Nr.: 138.032 , 138.035

Typ: VO + UE

Block: nein

Zeit: Donnerstag, 08:30 - 10:00

Ort: Freihaus, Seminarraum DB gelb 07



Physikalische Beschichtungsverfahren,
 Theorie der Schichtbildung,
 Physikalische Grundlagen der Eigenschaften dünner Schichten

Materials Synthesis

SYNTHESE & PRÄPARATION

A. Prokofiev

C. Eisenmenger-Sittner

M. Taupin

andrey.prokofiev@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.065

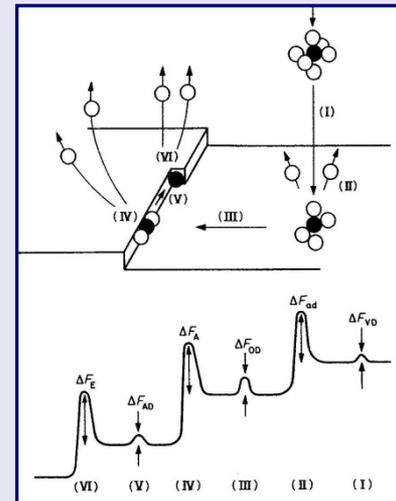
Typ: VO

Block: nein

Zeit: Mittwoch, 13:00 - 14:30

Ort: Freihaus, Seminarraum DC rot 07

An overview of physical principles and techniques of synthesis of functional materials in polycrystalline, single crystalline and amorphous state.



STRUKTUR & ANALYTIK

Chemische Zusammensetzung

Struktur

Gitterfehler

Korngrößen/Gefüge

Entwicklung neuer Analysenmethoden



Röntgenpulverdiffraktometer



Rasterelektronenmikroskop

STRUKTUR & ANALYTIK

Lehrveranstaltungen

133.293	VO	Grundlagen der Elektronenmikroskopie	Stöger-Pollach
138.049	PR	Elektronenmikroskopie	Löffler, Bernardi, Stöger-Pollach
133.026	VO	Versetzungen in Kristallen	Pongratz

Grundlagen der Elektronenmikroskopie

STRUKTUR & ANALYTIK

M. Stöger-Pollach

michael.stoeger-pollach@tuwien.ac.at

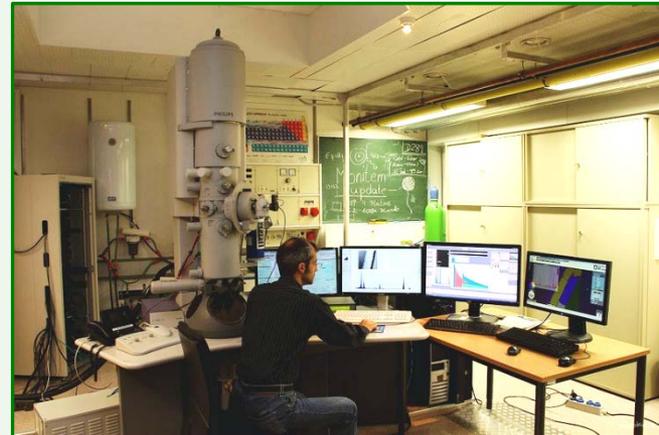
LV-Nr.: 133.293

Typ: VO

Block: nein

Zeit: Montag, 14:00 - 15:30

Ort: Freihaus, Seminarraum 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.

Elektronenmikroskopie

STRUKTUR & ANALYTIK

S. Löffler

J. Bernardi

M. Stöger-Pollach

stefan.loeffler@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.049

Typ: PR

ACHTUNG! Begrenzte Teilnehmerzahl!

Block: ja

Zeit: Vorbesprechung für alle Gruppen:
Freitag 01.03. , 12:00 - 14:00,
Seminarraum DB gelb 07

Ort: TEM Labors

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



Versetzungen in Kristallen

STRUKTUR & ANALYTIK

P. Pongratz

peter.pongratz@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 133.026

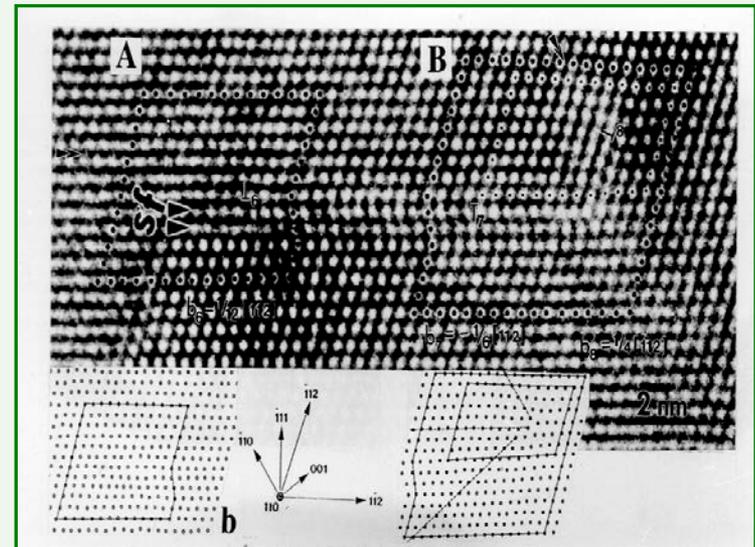
Typ: VO

Block: nein

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

Korrelationen in Elektronensystemen

Magnetismus

Supraleitung

Thermoelektrizität

Elektrische und thermische Transporteigenschaften

Optische Eigenschaften

Magnetische und thermodynamische Eigenschaften

Mechanische Eigenschaften

Nutzung von Großforschungseinrichtungen
 (Neutronen, X-rays, Myonen)

Extreme Bedingungen: T, f, p, B

Entwicklung neuer Meßmethoden



$^3\text{He}/^4\text{He}$ -Mischkühler mit Kernentmagnetisierungsstufe

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

Lehrveranstaltungen

131.047	VO	Strongly Correlated Electron Systems	Bauer, Bühler-Paschen
138.056	VO	Functional Materials	Bühler-Paschen, Benes, Pimenov
138.033	VO	Magnetismus	Michor, Mohn
138.043	VO	Einführung in die Tieftemperaturphysik und -technologie	Reissner
138.048	VO	Kernmagnetische Meßmethoden	Reissner, Steiner

Strongly Correlated Electron Systems

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

E. Bauer

S. Bühler-Paschen

ernst.bauer@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 131.047

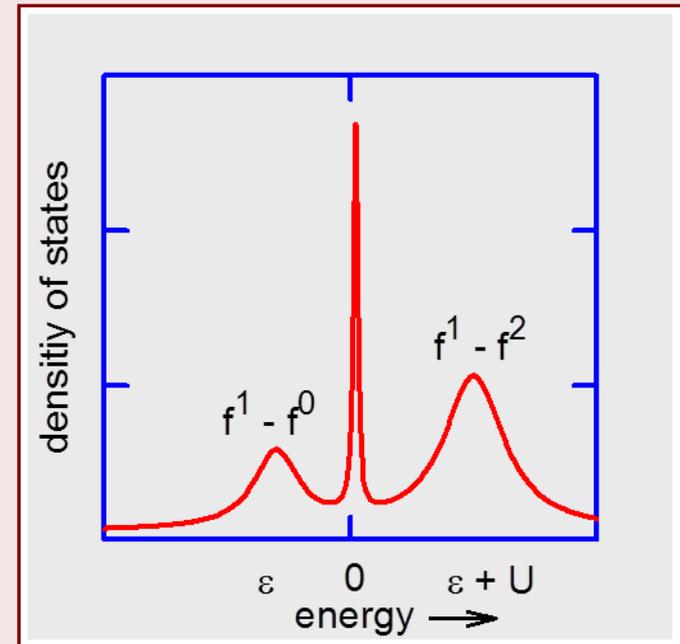
Typ: VO

Block: nein

Zeit: Dienstag, 12:00 - 14:00

Ort: Freihaus, Seminarraum 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.



Functional Materials

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

S. Bühler-Paschen

E. Benes

A. Pimenov

silke.buehler-paschen@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.056

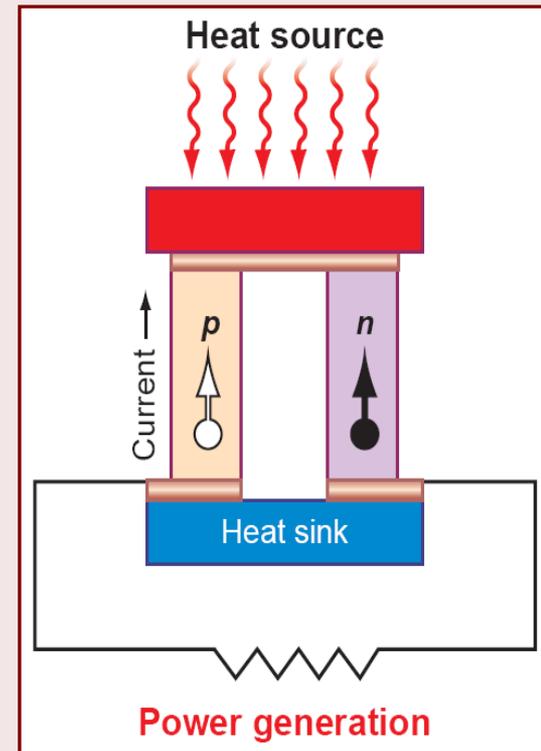
Typ: VO

Block: nein

Zeit: Montag, 15:00 - 16:30

Ort: Freihaus, Seminarraum DC rot 07

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



Magnetismus

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

H. Michor

P. Mohn

herwig.michor@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.033

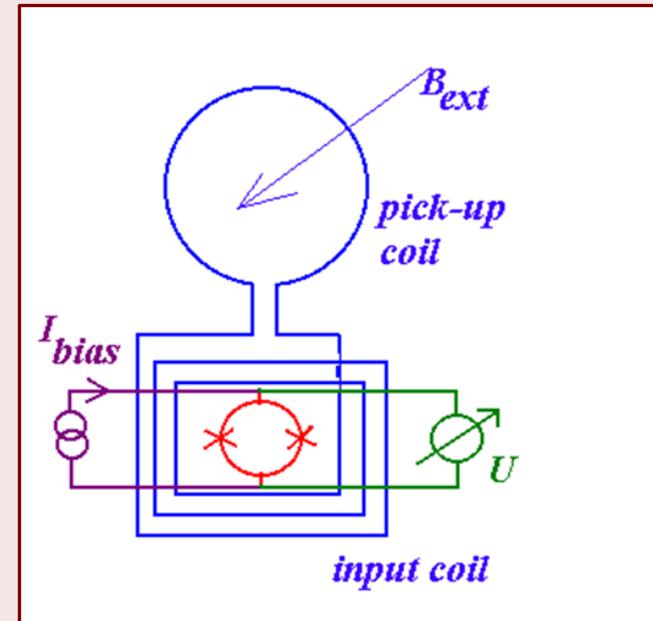
Typ: VO

Block: nein

Zeit: Donnerstag, 13:00 - 16:00

Ort: Freihaus, Seminarraum DC rot 07

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



Einführung in die Tieftemperaturphysik und -technologie

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

M. Reissner

michael.reissner@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.043

Typ: VO

Block: nein

Zeit: Freitag, 09:15 - 10:45

Ort: Freihaus, Seminarraum DC rot 07

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



Kernmagnetische Meßmethoden

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

M. Reissner

W. Steiner

michael.reissner@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.048

Typ: VO

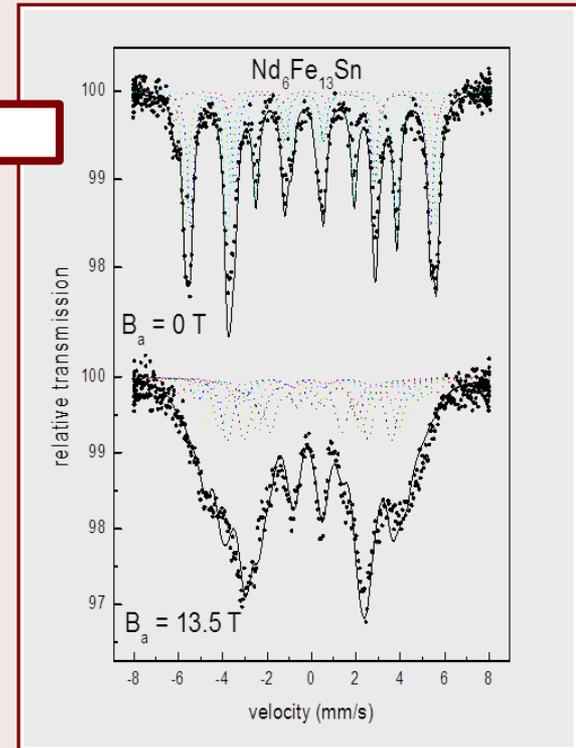
Interessenten bitte bei Vortragenden melden!

Block: ja

Zeit: nach Vereinbarung

Ort: nach Vereinbarung

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



THEORIE & MODELLIERUNG

Elektronisch hochkorrelierte Systeme

Magnetismus

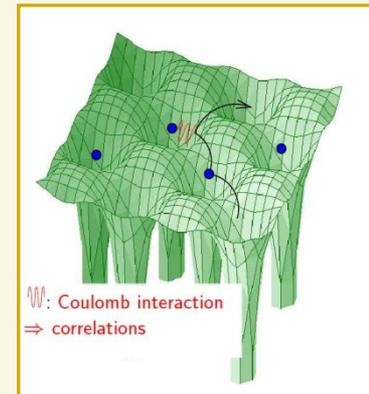
Thermoelektrizität

Modellrechnungen

Numerische Methoden



Vienna Scientific Computer



Solid state Hamiltonian

THEORIE & MODELLIERUNG

Lehrveranstaltungen

Keine LV im Sommersemester 2019!

SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ...

Lehrveranstaltungen

138.104	SE	Seminar des Doktoratskollegs Solid4Fun	Pimenov
131.008	VO	Elektronische Analog- und Digitaltechnik	Müller
138.089	VO	Wissenschaftliches Programmieren	Müller, Lemell
138.001	SE	Seminar aus Festkörperphysik	Bauer, Eisenmenger-Sittner
138.039	PR	Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik	Eisenmenger-Sittner

Seminar - Solids4Fun

<http://solids4fun.tuwien.ac.at/seminars>

SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ...

A. Pimenov

andrei.pimenov@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.104

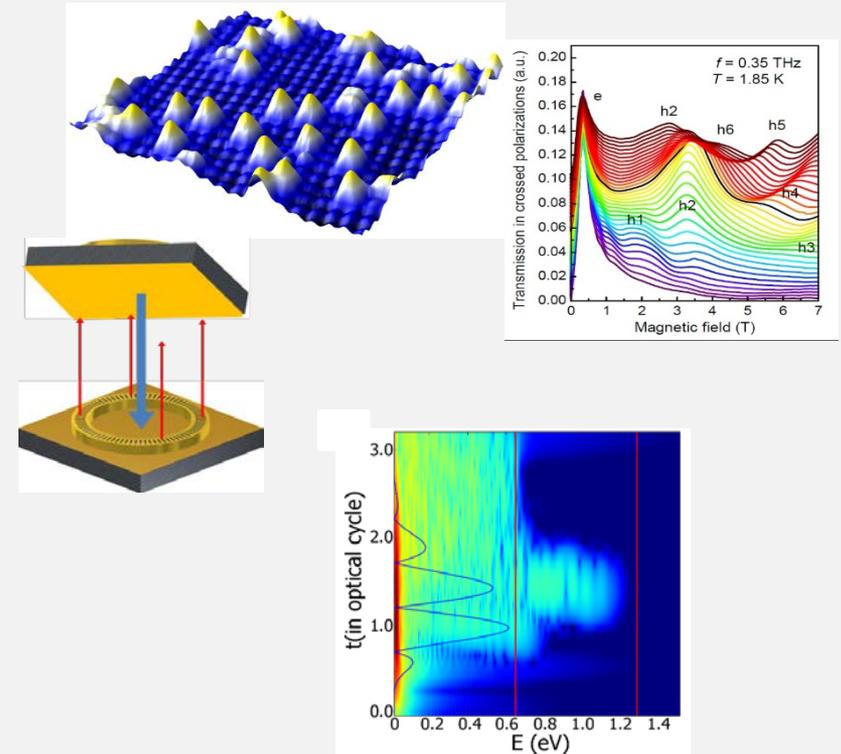
Typ: SE

Block: ja, 11.03., 08.04., 13.05., 17.06.

Zeit: Montag, 09:00 – 12:00

Ort: Hörsaal Atominstitut

DoktorandInnen präsentieren eigene
 Forschungsergebnisse aus verschiedenen Bereichen
 der Festkörperphysik
 Schwerpunkt: Interdisziplinäre Kommunikation



Elektronische Analog- und Digitaltechnik

SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ...

H. Müller

herbert.mueller@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 131.008

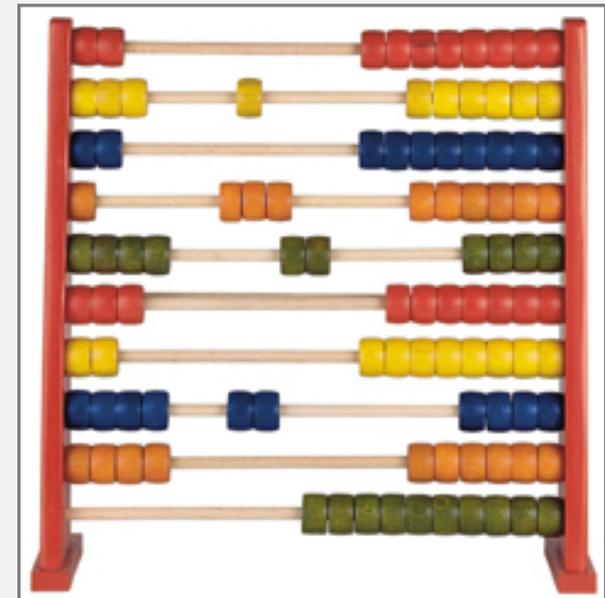
Typ: VO

Block: nein

Zeit: Donnerstag, 16:00 - 18:00

Ort: Freihaus, Seminarraum DB gelb 09

Weiterführende Ausbildung auf dem Gebiet der elektronischen Schaltungstechnik. Einführung in die elektronische Meß-/Regeltechnik.
Vorbereitung für die Durchführung experimentell orientierter Diplomarbeiten.



Wissenschaftliches Programmieren

SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ...

H. Müller

C. Lemell

herbert.mueller@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.089

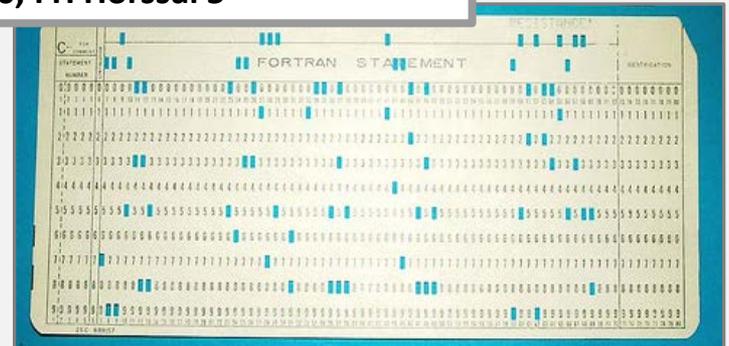
Typ: VU

Block: nein

Zeit: Dienstag, 14:00 - 18:00
 Mittwoch, 14:00 - 18:00

Ort: Freihaus, EDV Praktikum Physik, grün, 1.OG

**Vorbesprechung: Mittwoch, 06.03.2019
 14:00 – 15:00, FH Hörssal 5**



Eine Erweiterung der Einführung in FORTRAN, um den Einstieg in "Numerische Methoden und Simulation" zu erleichtern.

Seminar aus Festkörperphysik

SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ...

E. Bauer

C. Eisenmenger-Sittner

christoph.eisenmenger-sittner@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.001

Typ: SE

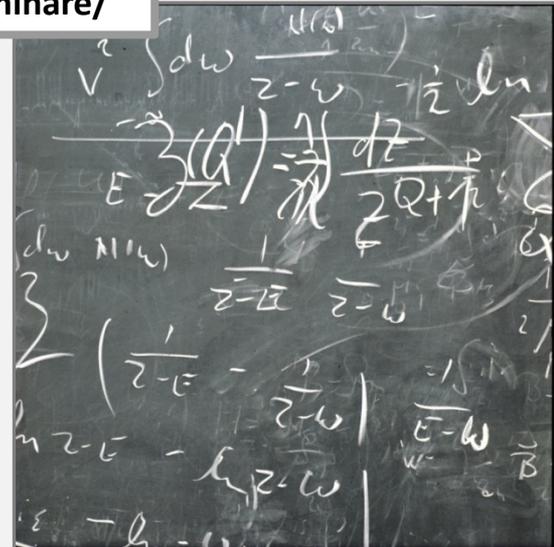
<https://www.ifp.tuwien.ac.at/seminare/>

Block: nein

Zeit: Mittwoch, 16:00 - 18:00

Ort: Freihaus, Seminarraum DC rot 07

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



Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik

SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ...

C. Eisenmenger-Sittner

christoph.eisenmenger-sittner@tuwien.ac.at

LV-Nr.: 138.039

Typ: PR

Block: ja

Zeit: Freitag, 12:00 – 14:00 (16.00)

Ort: Freihaus, Hörsaal 6, grün, 2.OG

Anmeldung heute ab **16.00 Uhr** – 12.03.2019 über TISS in

Gruppe A (begrenzte Teilnehmerzahl!)

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

- 15.03. Festkörperphysik – Teil 1
- 22.03. Festkörperphysik – Teil 2
- 29.03. Atominstitut – Teil 1
- 05.04. Atominstitut – Teil 2 (4 Stunden!)
- 03.05. Theoretische Physik – Teil 1
- 10.05. Theoretische Physik – Teil 2
- 17.05. Angewandte Physik
- 24.05. Nachbesprechung + Info über
Austauschprogramme (International
Office)

ERASMUS Austauschprogramm

SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ...

Anna Pimenov

anna.pimenov@tuwien.ac.at, anna.pimenov@gmail.com

Typ: Koordination/ Beratung

Zeit: Hauptanmeldung
 15.März - Wintersemester
 15.Oktober - Sommersemester

Ort: Freihaus, gelb, 6.OG,
 Besprechungszimmer: DB06 G23

Anmeldung zur Sprechstunde:
irene.lindorfer@tuwien.ac.at



- mit *Erasmus+* können Studierende einen Teil ihres Studiums an Hochschulen in Programmländern absolvieren.
- die monatliche Fördersumme beträgt zwischen 300 und 350 Euro.

PROJEKTARBEITEN

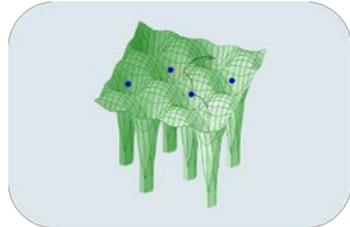
133.018	PA	Analytische Elektronenmikroskopie	Bernardi, Fidler
133.021	PA	Angewandte Tieftemperaturphysik	Steiner, Reissner
138.064	PA	Computational Materials Science	Held, Toschi, Tomczak, Kunes
138.071	PA	Dünnschichttechnologie	Eisenmenger-Sittner
131.024	PA	Einkristallherstellung und Probenpräparation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

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, Barisic
131.023	PA	Röntgendiffraktometrie	Prokofiev, Taupin
131.025	PA	Supraleitung	Michor, Bauer
131.062	PA	Thermoelektrika	Bühler-Paschen, Eguchi, Taupin

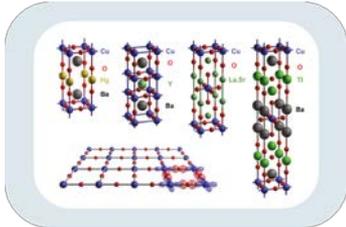
<http://www.ifp.tuwien.ac.at>

**Computational
Materials Science**



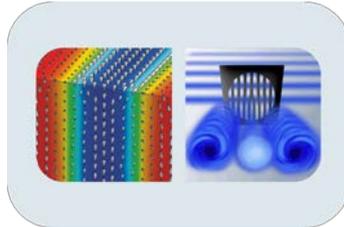
**Computational Materials
Science (Held)**

**Correlations: Theory
and Experiments**



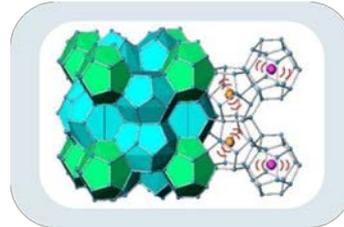
**Novel Electronic Materials
and Concepts (Barišić)**

**Functional and
Magnetic Materials**



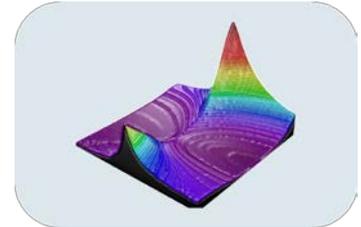
**Electron Microscopy and
Materials (Fidler)**

Quantum Materials

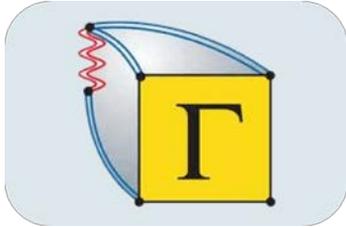


**Quantum Materials
(Bühler-Paschen)**

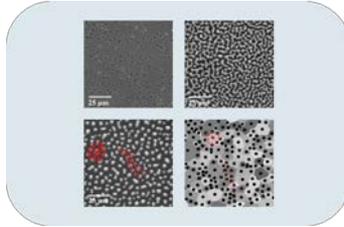
**Solid State
Spectroscopy**



**Solid State Spectroscopy
(Pimenov)**



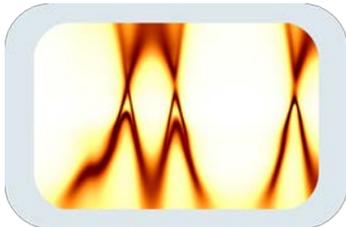
**Quantum Many-Body
Physics (Toschi)**



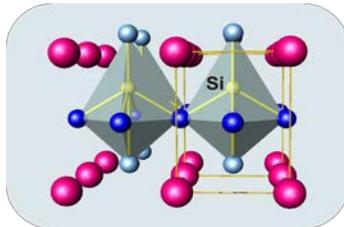
**Functional Materials
(Eisenmenger-Sittner)**



**Vienna Microkelvin
Laboratory (Bühler-Paschen)**



**Theory of Electronic
Correlations and Collective
Phenomena (Kuneš)**



**Magnetism and
Superconductivity (Bauer)**

VIEL ERFOLG IM SOMMERSEMESTER 2019 !

