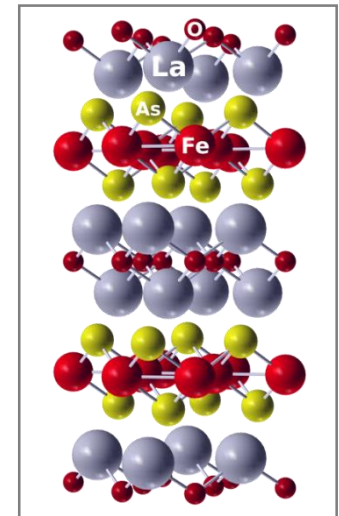
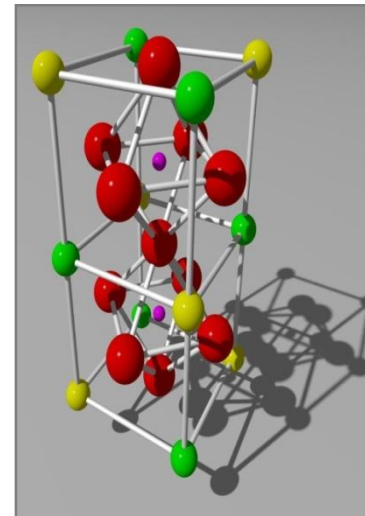
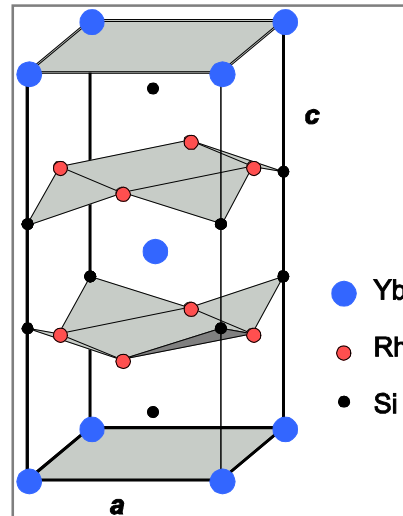
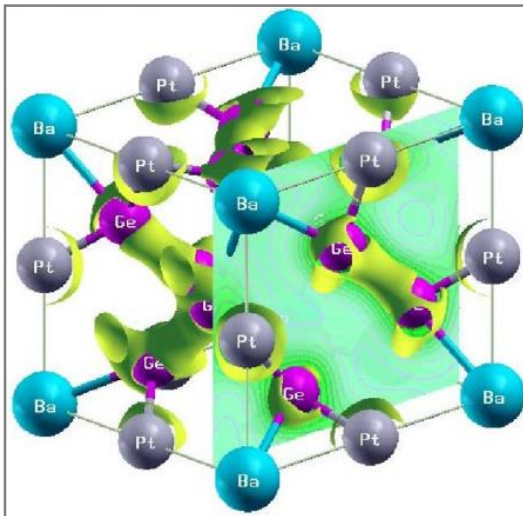


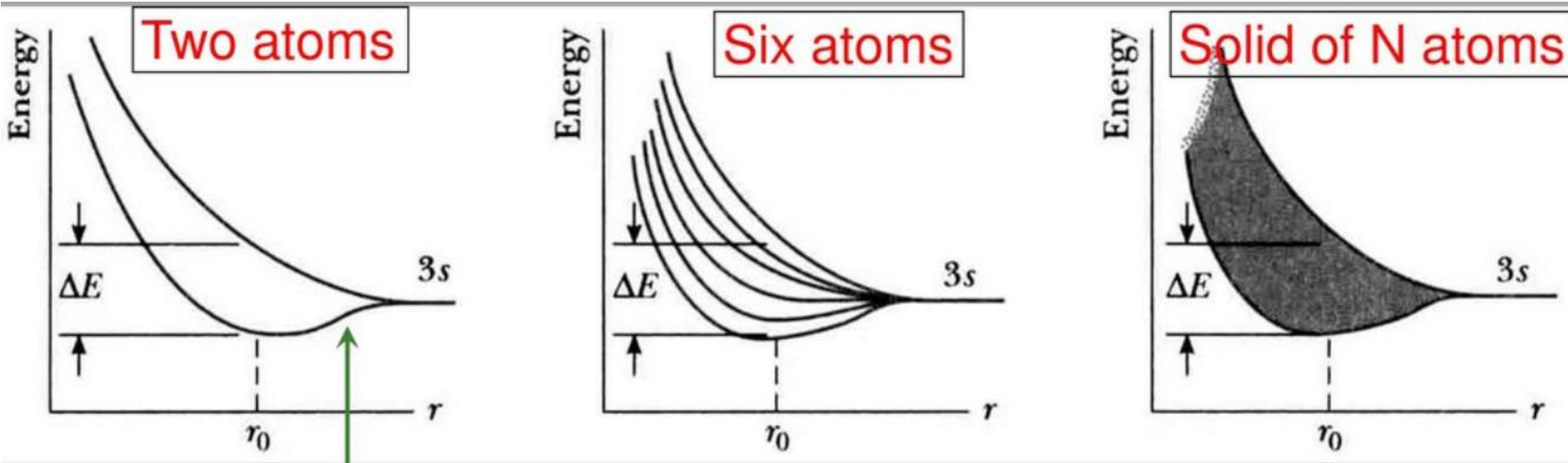
Sommersemester 2023

VORBESPRECHUNG DER WAHLFÄCHER - INSTITUT FÜR FESTKÖRPERPHYSIK

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

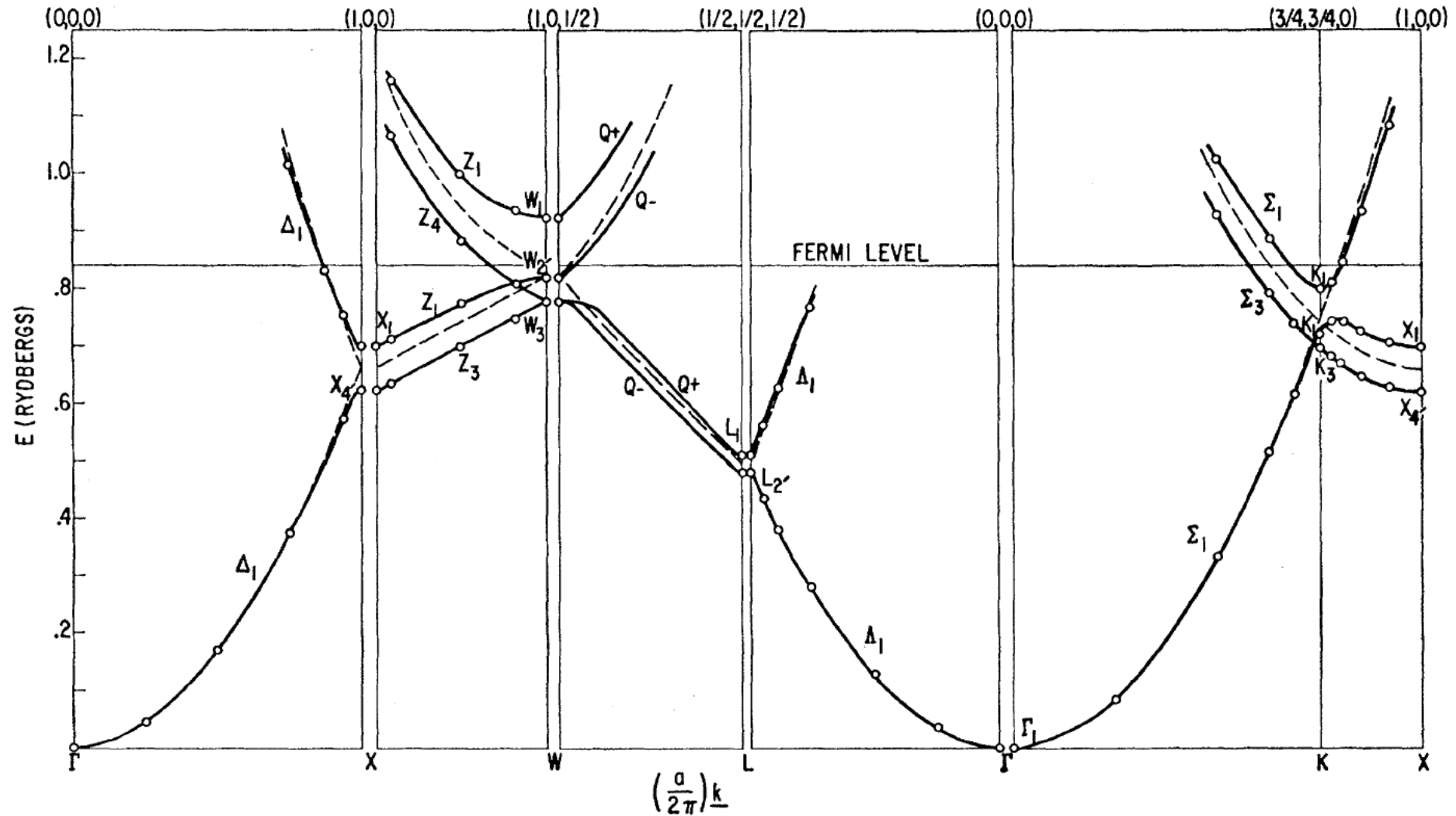


From Atoms to Solids



Aluminium

gutes Metall, 3Elektronen/EZ, quasifreie Elektronen

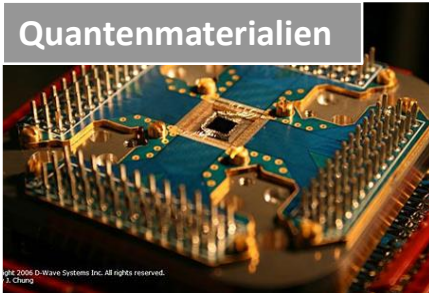


Sommersemester 2023

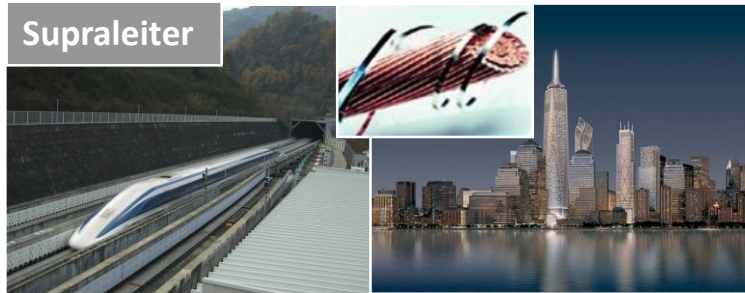
VORBESPRECHUNG DER WAHLFÄCHER - INSTITUT FÜR FESTKÖRPERPHYSIK

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

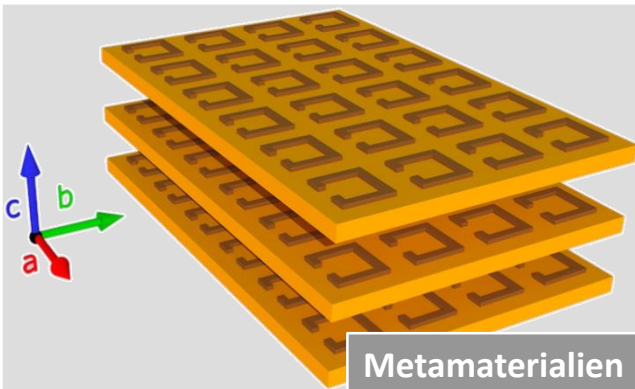
Quantenmaterialien



Supraleiter



Beschichtungen



Metamaterialien

Magnetische
Materialien

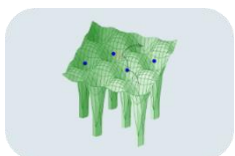


Energierrelevante Materialien



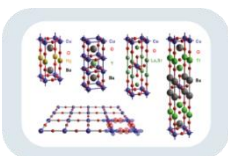
<http://www.ifp.tuwien.ac.at>

**Computational
Materials
Science**



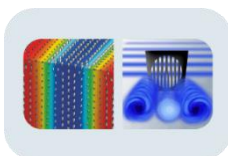
Computational Materials
Science (Held)

**Correlations:
Theory and
Experiments**



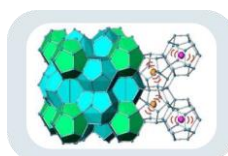
Novel Electronic Materials and
Concepts (Barišić)

**Functional and
Magnetic
Materials**



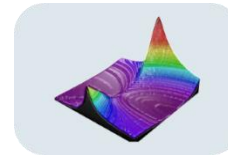
Electron Microscopy and
Materials (Stöger-Pollach)

**Quantum
Materials**



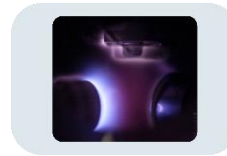
Quantum Materials
(Bühler-Paschen)

**Solid State
Spectroscopy**

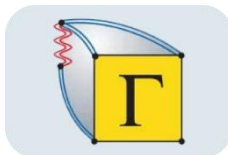


Solid State
Spectroscopy (Pimenov)

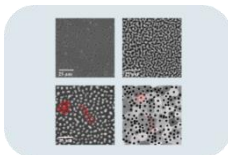
**Complex Oxide
Systems**



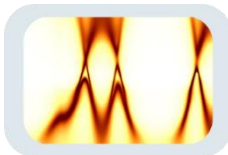
Oxide Interface
Physics (Gibert)



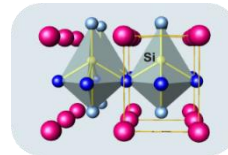
Quantum Many-Body
Physics (Toschi)



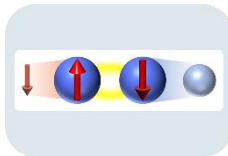
Functional Materials
(Eisenmenger-Sittner)



Theory of Electronic
Correlations and Collective
Phenomena (Kuneš)



Magnetism and
Superconductivity (Michor)



Tuning Charge and Spin of
Correlated Electrons(Pustogow)

Complex Oxide Systems – Oxide Interface Physics

Gibert et al.

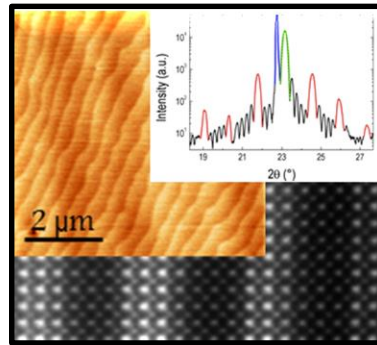
Nature Materials 2020, APL Materials 2021

1) Grow oxide samples



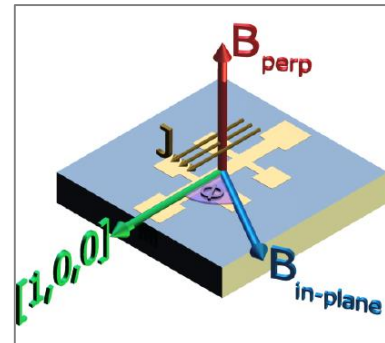
by off-axis magnetron sputtering

2) Perform structural characterization



i.e. X-ray diffraction, atomic force microscopy, etc.

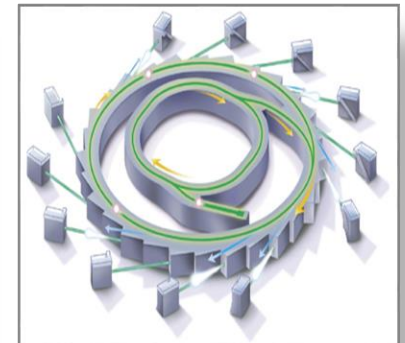
3) Investigate their magnetic and electric properties



As function of

- Strain
- Dimensionality
- etc.

4) Carry out advanced characterization



i.e. measurements at the synchrotron, etc.

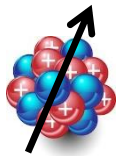
This is what we do in our lab – this is what you can do in our lab!

Kernspinresonanz (NMR) an Supraleitern und Spin-Flüssigkeiten

Elektron-Elektron Wechselwirkungen und deren Phänomene in Festkörpern

Pustogow et al.

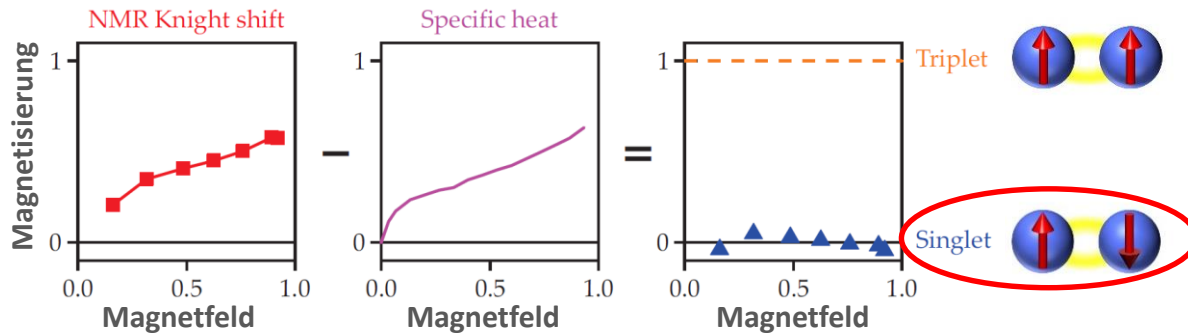
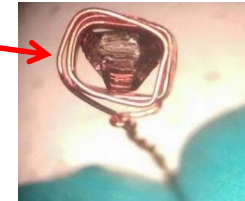
Nature (2019), *PNAS* (2021), *Physics Today* (2021), *ORF* (2021), *Wiener Zeitung* (2021)



NMR – Nuclear Magnetic Resonance

Die Spins der Atomkerne unterscheiden zwischen Singlet- und Triplet-Supraleitung

supraleitender
Kristall in NMR-Spule



Experimente bei niedrigen
Temperaturen mit *flüssigem Helium!*

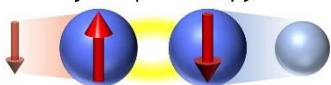
WIENER ZEITUNG .at science ORF.at

Exotische Supraleiter: Das Geheimnis, das
keines ist

Projektarbeiten

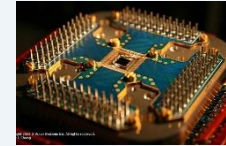
- Supraleitung
- Magnetismus „Spin-Flüssigkeiten“
- Mott Isolatoren und „bad metals“

Pustogow Spectroscopy Lab

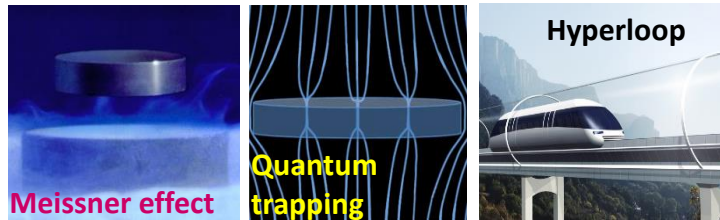


Hochtemperatur-Supraleiter

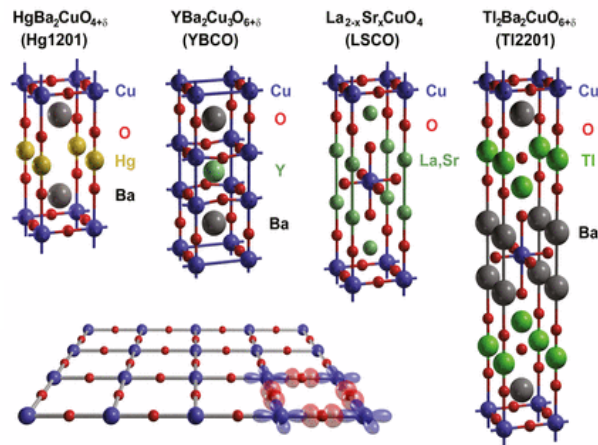
Barišić et al.



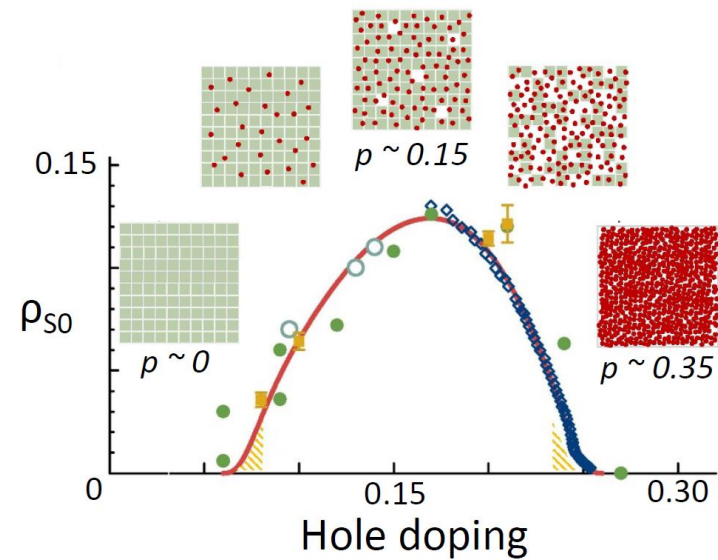
Science Advances 2019, Nature Communications 2019



Cuprates - crystal structure



Proposed phenomenological model

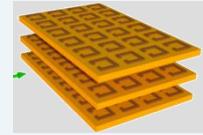


Projects related to:

Itinerant and **localized**
aspects of relevant charges

Terahertz and optical spectroscopy

Pimenov et al.

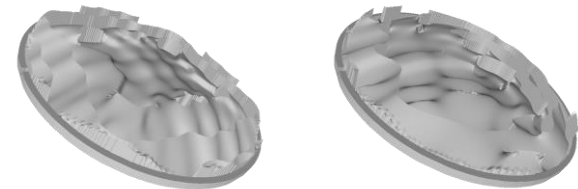


derStandard 11.07.2018

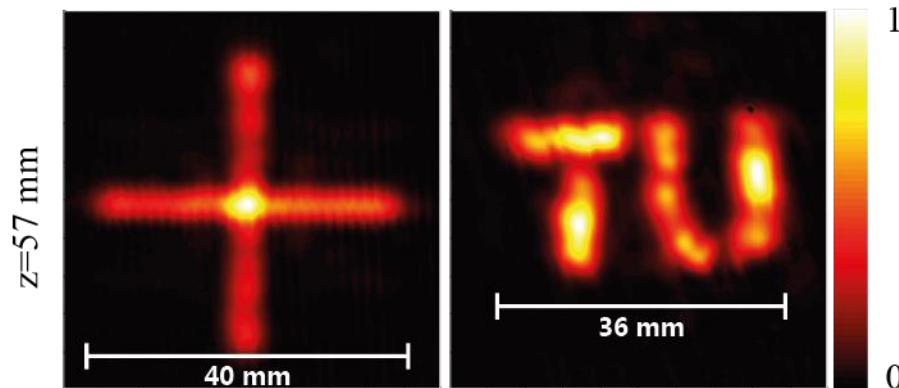
Experiment



3D-printed phase waveplates for THz beam shaping



Results



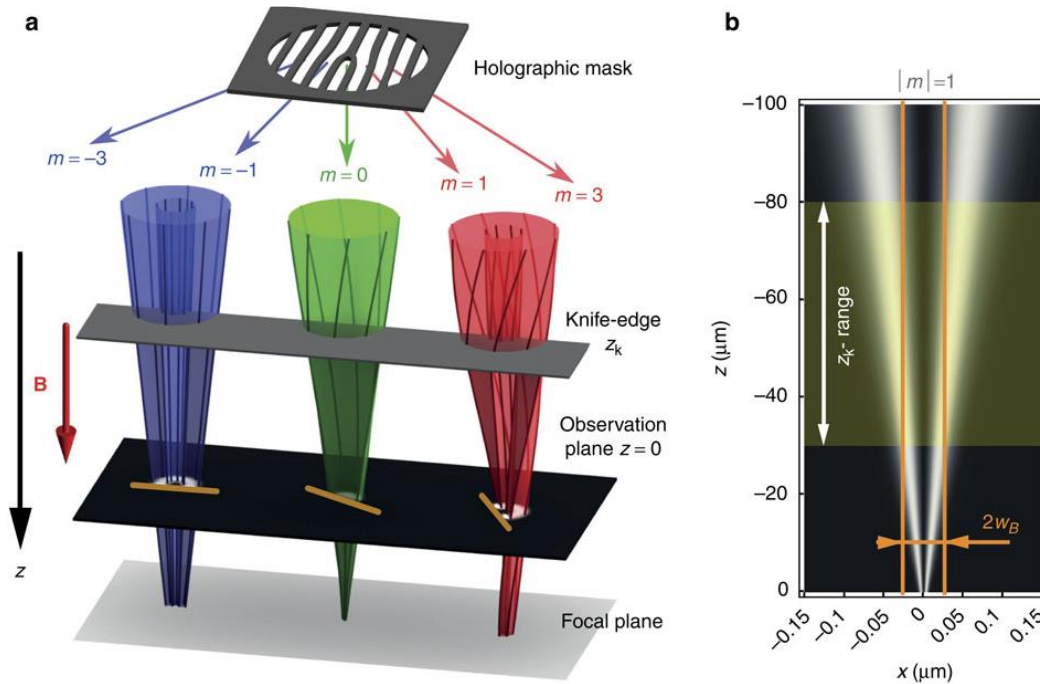
Projektarbeiten:

- Quantum Wells
- Multiferroika
- Topologische Isolatoren

Beobachtung der Dynamik freier Landau-Zustände im Elektronenmikroskop

Schattschneider, Stöger-Pollach et al.

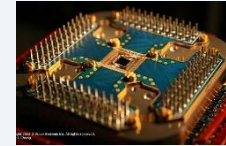
Nature Communications 2014



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

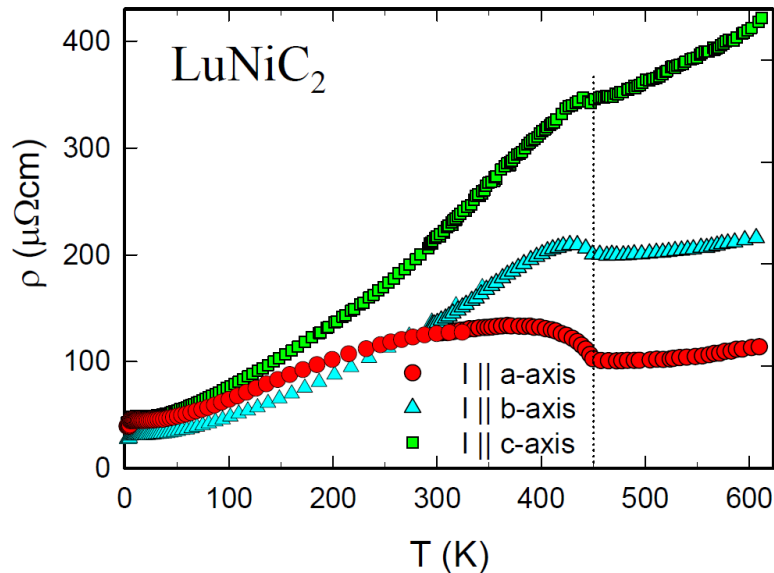
Ladungsdichtewelle – Strukturmodulation durch elektronische Peierls-Instabilität in einem Metall mit quasi-eindimensionalen elektronischen Eigenschaften

H. Michor, E. Bauer, B. Stöger et al.



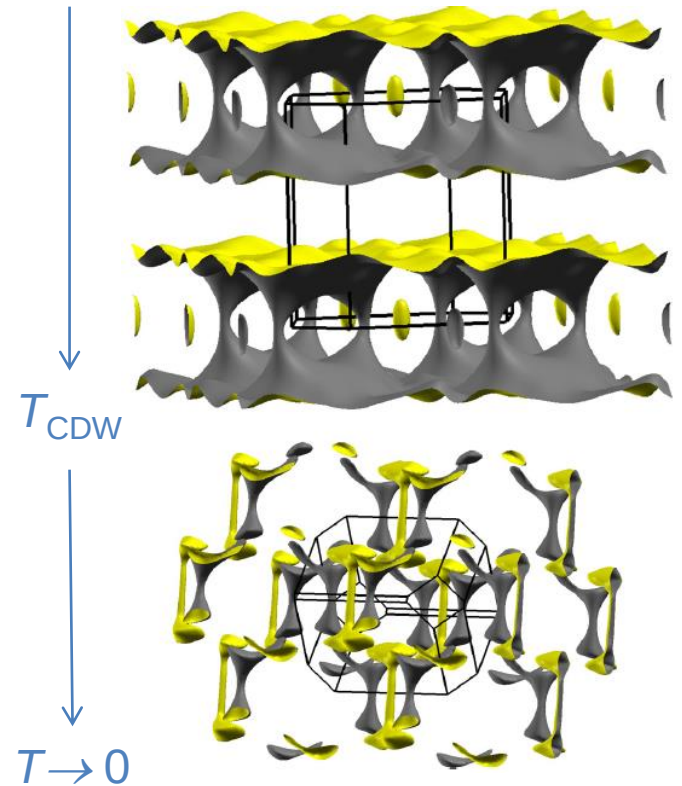
Phys. Rev. B 97, 205115, 2018

Single-crystal study of the charge density wave metal LuNiC_2



Projektarbeiten:

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



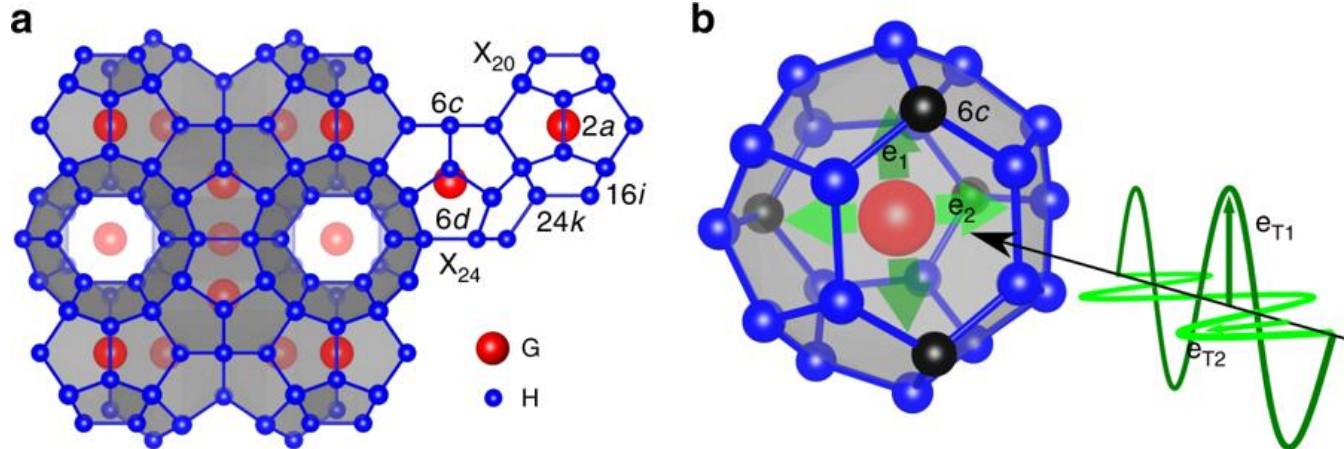
Verbesserte thermoelektrische Eigenschaften durch Korrelationen

Bühler-Paschen, Prokofiev et al.



Nature Communications 2019

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



Projektarbeiten:

- Einkristallherstellung und Probenpräparation
- Thermoelektrika
- Quantenphänomene in Festkörpern

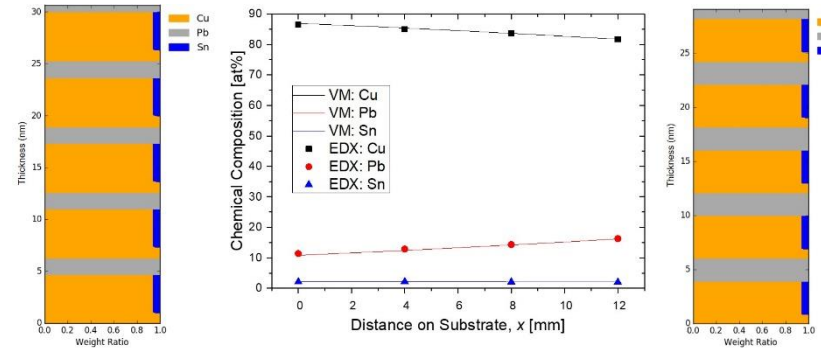
Design von Hochleistungs-Materialien in Flugzeugtriebwerken

Eisenmenger-Sittner et al.

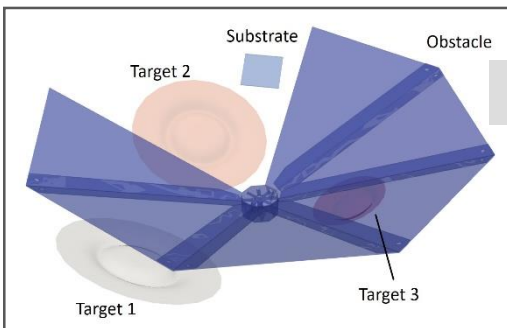
Horizon 2020 HIPERFAN



Beschichtungsanlage

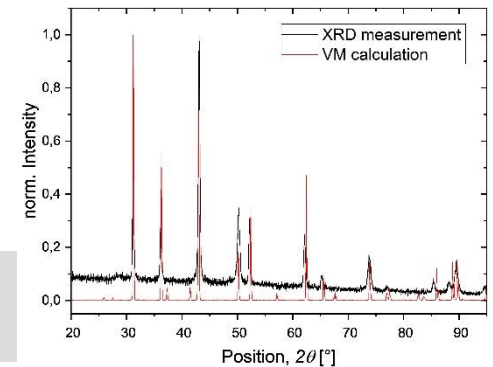


Berechnete und gemessene Zusammensetzung



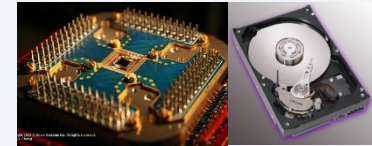
Software-Modell

Berechnete und gemessene Röntgendiffraktogramme

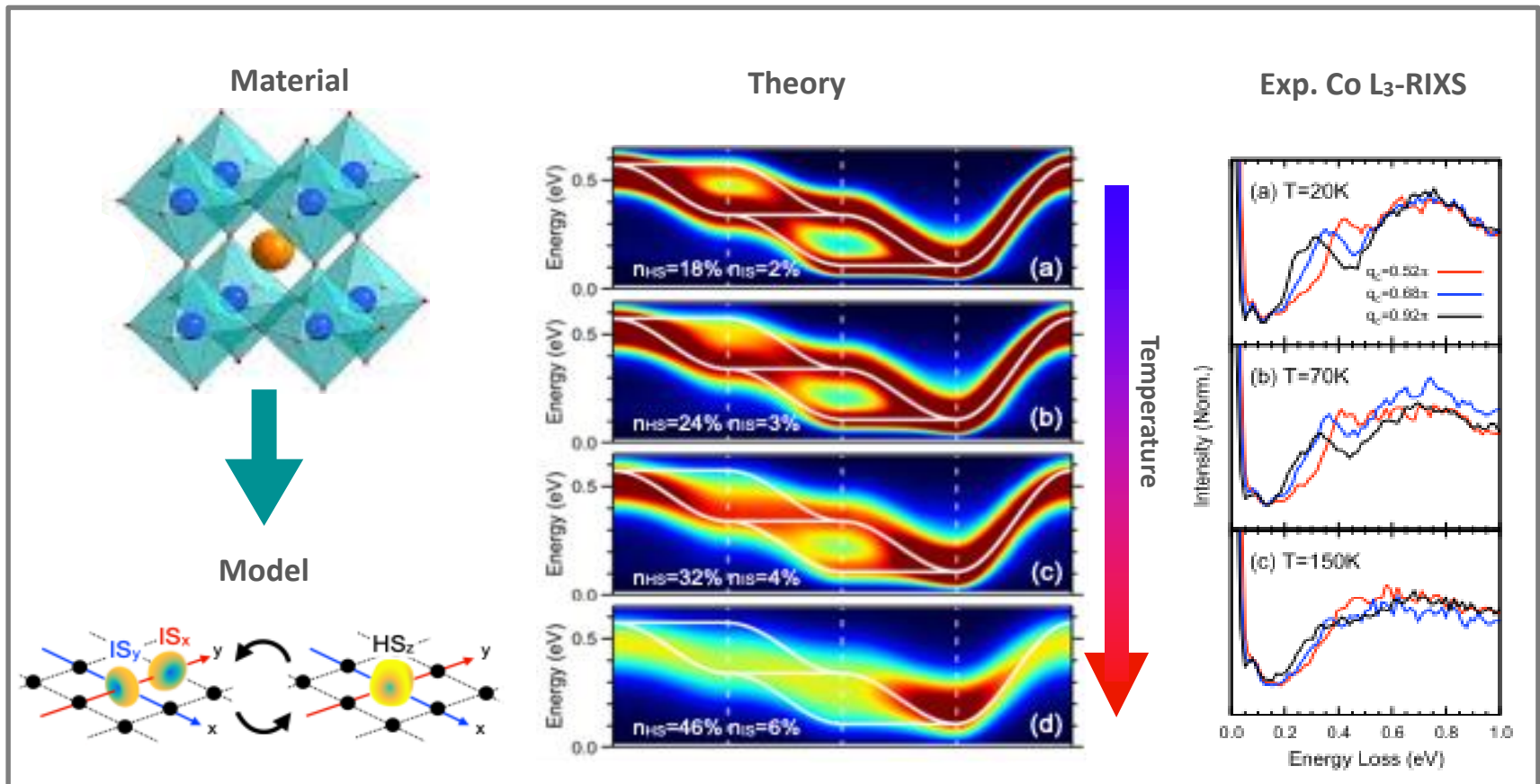


Excitonischer Magnetismus

Kuneš et al.

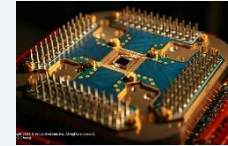


Phys. Rev. Lett. 2019, Phys. Rev. B 2020

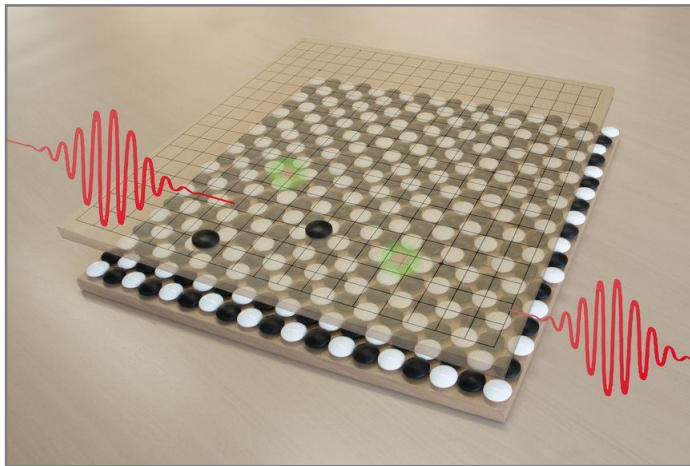


Neues Quasiteilchen im Festkörper: π -tons

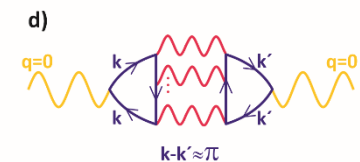
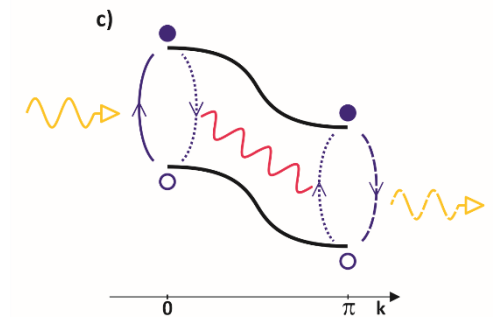
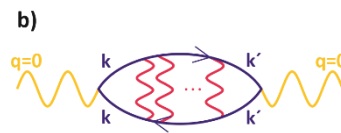
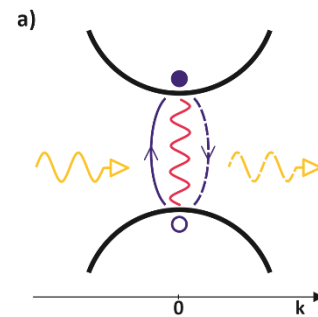
Held et al.



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



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

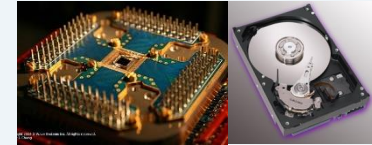


Feynman-Diagramme für
Exziton (links) und π -ton (rechts).

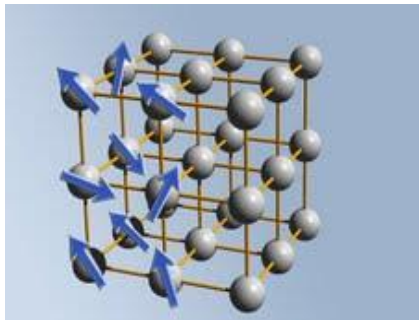
Projektarbeiten: π -tons, machine learning, solar cells

Kritisches/quantenkritisches Verhalten korrelierter Antiferromagneten

Toschi et al.

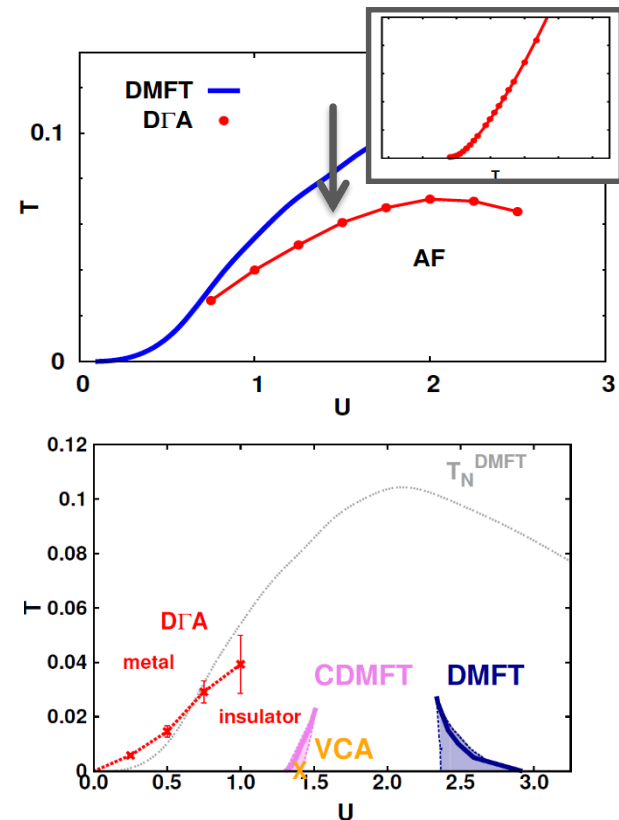


Phys. Rev. Lett. 2011, Phys. Rev. B 2015

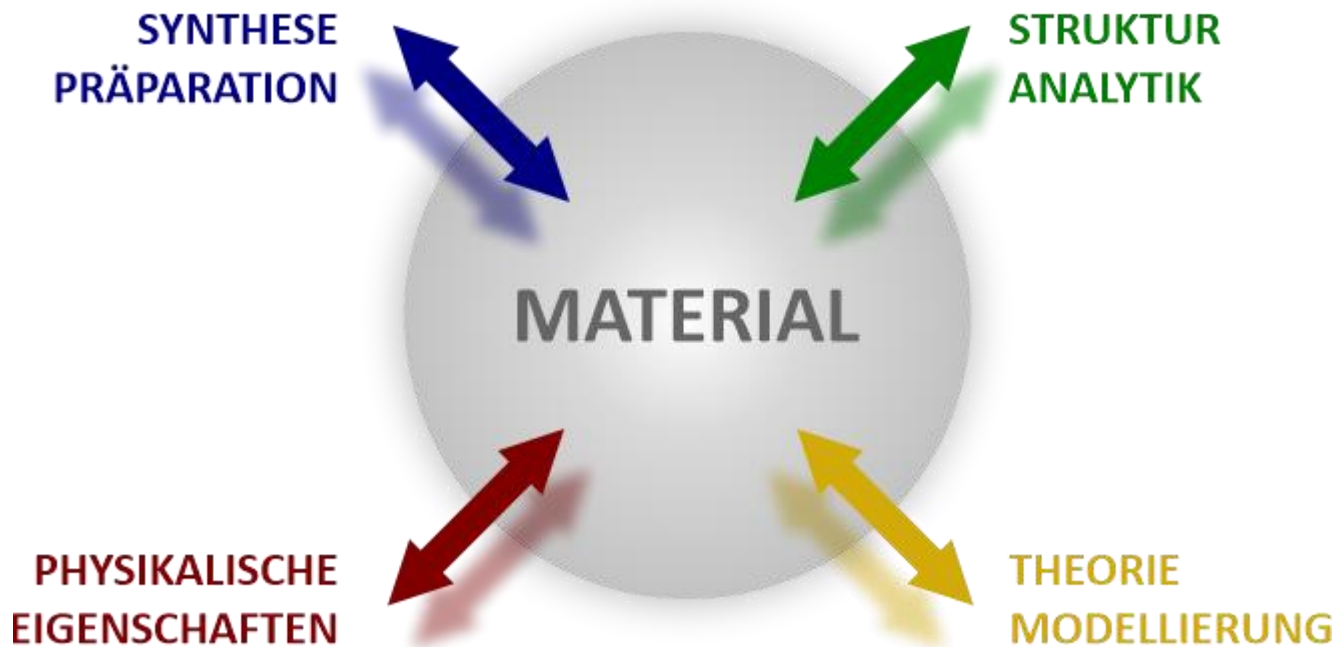


3d: Criticality of correlated antiferromagnets

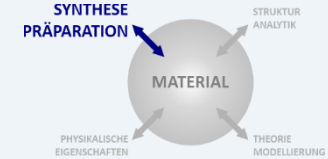
2d: „Sad“ fate of the Mott metal-insulator transition



LEHRVERANSTALTUNGEN aus 4 Bereichen



SYNTHESE & PRÄPARATION

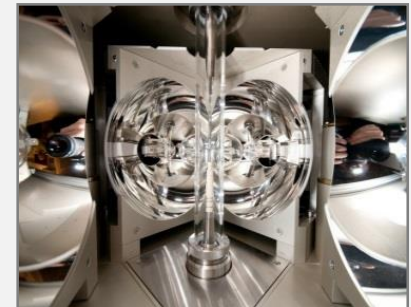


SCHWERPUNKTE

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

LEHRVERANSTALTUNGEN

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

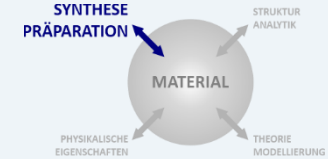


4-Spiegelofen



Induktionsschmelzofen

SYNTHESE & PRÄPARATION Lehrveranstaltungen



C. Eisenmenger-Sittner

chistoph.eisenmenger@tuwien.ac.at

PHYSIK DÜNNER SCHICHTEN

LV-Nr.: 138.032, 138.035

Typ: VO, UE

→ [TISS 138.032](#)

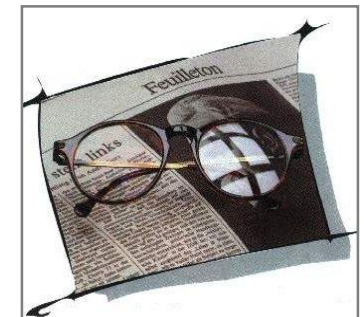
→ [TISS 138.035](#)

Beginn: Donnerstag, 09. März, 11.00 - 13.00 Uhr

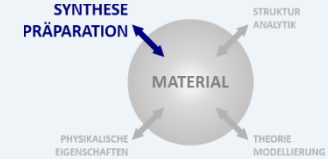
Ort: Seminarraum DB gelb 07



Beschichtungsverfahren, Charakterisierung von Oberflächen und Schichtsystemen, Anwendungen dünner Schichten



SYNTHESE & PRÄPARATION Lehrveranstaltungen



A. Prokofiev, C. Eisenmenger-Sittner

andrey.prokofiev@tuwien.ac.at

CRYSTAL GROWTH: THEORY AND PRACTICE

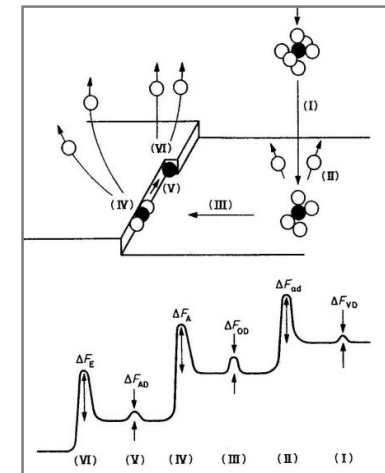
LV-Nr.: 138.065

Typ: VO

→ [TISS 138.065](#)

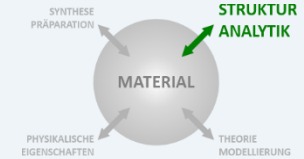
Beginn: Mittwoch, 08. März, 13.00 - 14.30 Uhr

Ort: Seminarraum 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 Analysenmethoden



Röntgenpulverdiffraktometer



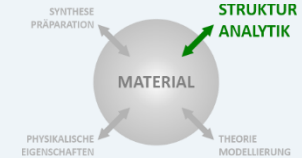
Rasterelektronenmikroskop

LEHRVERANSTALTUNGEN

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

STRUKTUR & ANALYTIK

Lehrveranstaltungen



M. Stöger-Pollach

michael.stoeger-pollach@tuwien.ac.at

GRUNDLAGEN DER ELEKTRONENMIKROSKOPIE

LV-Nr.: 133.293

Typ: VO

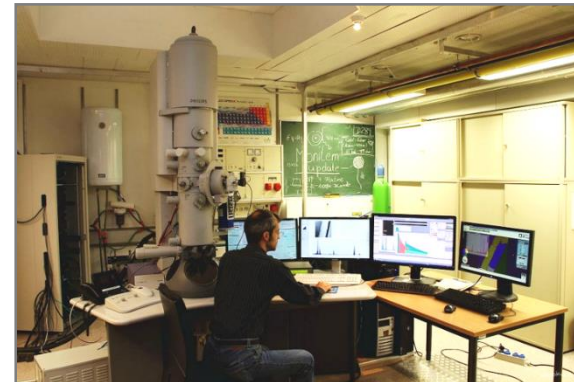
→ [TISS 133.293](#)

Beginn: Montag, 13. März, 14.00 - 16.00 Uhr

Ort: Seminarraum DB gelb 07

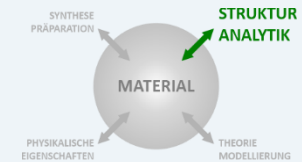
This lecture introduces various electron microscopic techniques, such as SEM, TEM, STEM, FIB, LVEM, etc.

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



STRUKTUR & ANALYTIK

Lehrveranstaltungen



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

michael.stoeger-pollach@tuwien.ac.at

ELEKTRONENMIKROSKOPIE

ACHTUNG! Begrenzte Teilnehmerzahl!

LV-Nr.: 138.049

Typ: PR

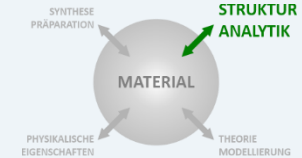
 → [TISS 138.049](#)

 Beginn: Freitag, 10. März, 10.00 - 12.30 Uhr
 via: Seminarraum DA grün 05

 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

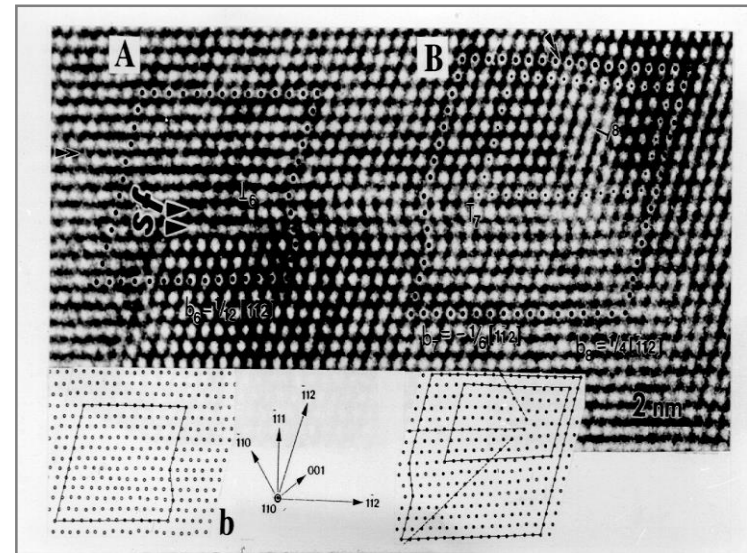
LV-Nr.: 133.026

Typ: VO

→ [TISS 133.026](#)

via: ZOOM-Meeting

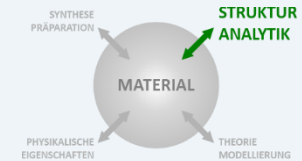
Findet nur ab einer Mindestanzahl von
4 Interessenten statt!



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

STRUKTUR & ANALYTIK

Lehrveranstaltungen



H. Cerva

hans.cerva@tuwien.ac.at

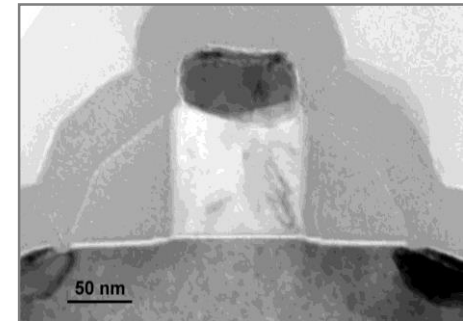
PHYSIK DER SILIZIUM-HALBLEITER-MATERIALIEN

LV-Nr.: 133.043

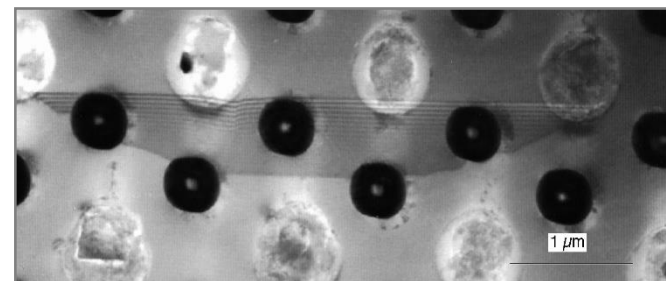
Typ: VO

→ [TISS 133.043](#)
via: ZOOM-Meeting

Interessenten bitte bei Vortragendem melden: hans.cerva@yahoo.com,
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)



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

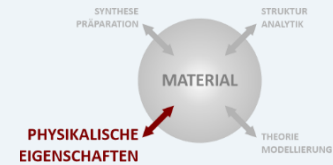
- 131.047 VO Strongly Correlated Electron Systems
- 138.056 VO Functional Materials
- 138.033 VO Magnetismus
- 138.043 VO Einführung in die Tieftemperaturphysik



³He/ ⁴He-Mischkühler mit Kernentmagnetisierungsstufe

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

Lehrveranstaltungen



E. Bauer, S. Bühler-Paschen, A. Pustogow paschen@ifp.tuwien.ac.at, pustogow@ifp.tuwien.ac.at

STRONGLY CORRELATED ELECTRON SYSTEMS

LV-Nr.: 131 .047

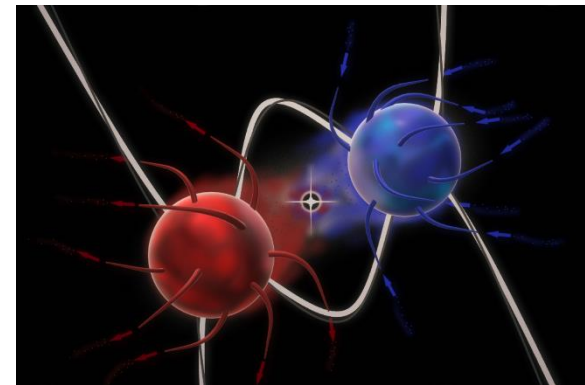
Typ: VO

→ [TISS 131.047](#)

Intro: Dienstag, 07. März, 14.00-14:30 Uhr

Beginn: Dienstag, 14. März, ab 12.15 Uhr

Ort: Seminarraum DC rot 07



Annihilation of Weyl nodes
in a Weyl-Kondo semimetal

Strong electronic correlations lead to extraordinary phenomena such as high-temperature superconductivity, huge effective masses, metal-insulator transitions, exotic magnetism and giant signatures of electronic topology -- with potential for novel quantum devices.

This lecture gives an introduction to both experimental features and theoretical models.

PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

Lehrveranstaltungen



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

silke.buehler-paschen@tuwien.ac.at

FUNCTIONAL MATERIALS

LV-Nr.: 138.056

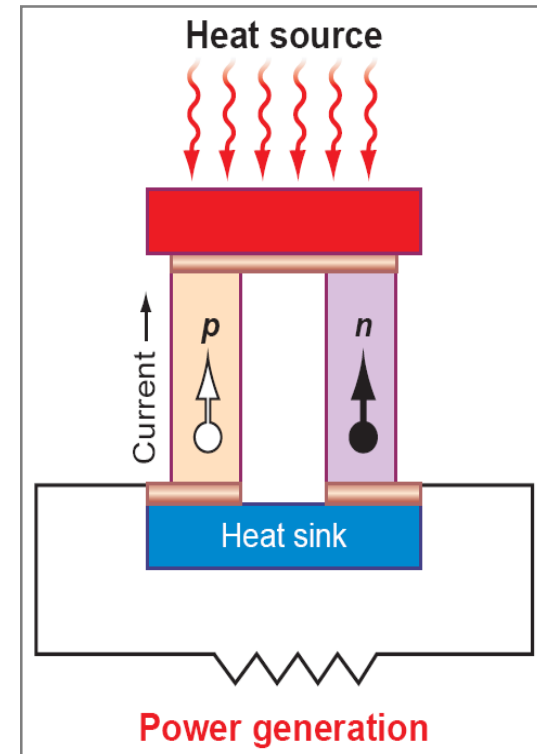
Typ: VO

 → [TISS 138.056](#)

Beginn: Montag, 13. März, ab 15.00 Uhr

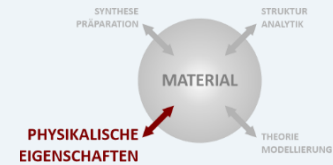
Ort: Seminarraum DC rot 07

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



PHYSIKALISCHE EIGENSCHAFTEN

Lehrveranstaltungen



H. Michor, S. Khmelevskyi

michor@ifp.tuwien.ac.at

MAGNETISMUS

LV-Nr.: 138 .033

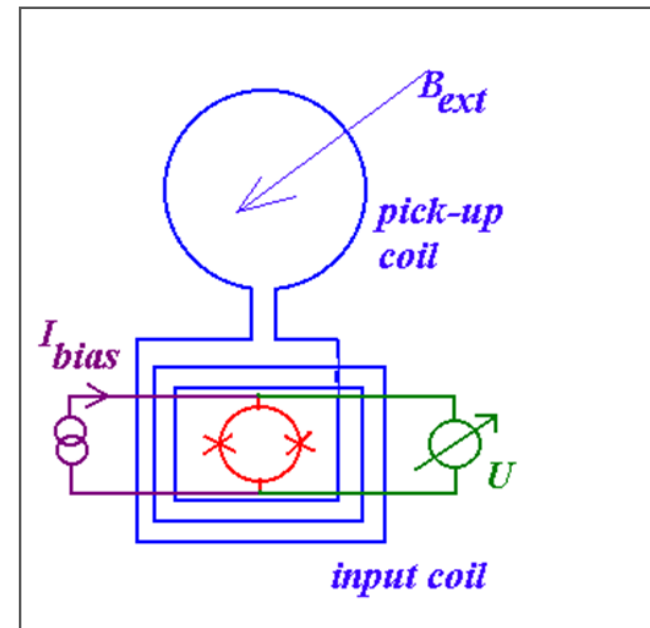
Typ: VO

→ [TISS 138.033](#)

Beginn: Donnerstag, 09. März, ab 14.00 Uhr

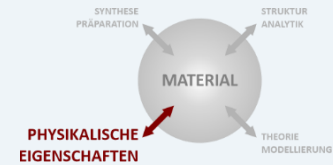
Ort: Seminarraum DC rot 07

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

EINFÜHRUNG IN DIE TIEFTEMPÉRATURPHYSIK UND -TECHNOLOGIE

LV-Nr.: 138.043

Typ: VO

→ [TISS 138.043](#)

Beginn: Freitag, 10. März, 10:00 - 12:00 Uhr

Ort: Seminarraum DA grün 03 A

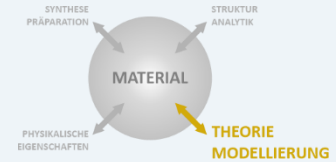
Anmeldung:

07. März, 15:00 Uhr - 14. März, 10:00 Uhr



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

THEORIE & MODELLIERUNG

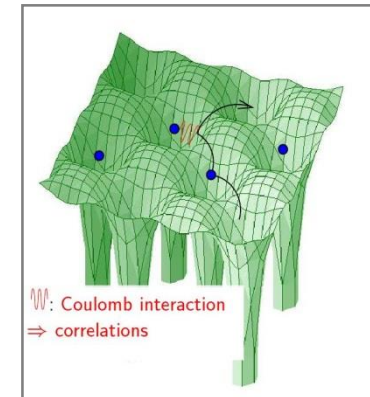


SCHWERPUNKTE

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

LEHRVERANSTALTUNGEN

- | | | |
|---------|----|--|
| 138.062 | VO | Quantenfeldtheorie für Vielteilchensysteme |
| 138.088 | UE | Quantenfeldtheorie für Vielteilchensysteme |
| 138.128 | VO | Machine Learning in Physics |



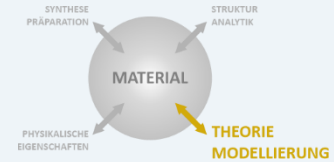
Solid state Hamiltonian



Vienna Scientific Computer

THEORIE & MODELLIERUNG

Lehrveranstaltungen



A. Toschi, K. Held, F. Krien, A. Kauch

alessandro.toschi@tuwien.ac.at

QUANTENFELDTHEORIE FÜR VIELTEILCHENSYSTEME

LV-Nr.: 138.062, 138.088

Typ: VO, UE

VO → [TISS 138.062](#)

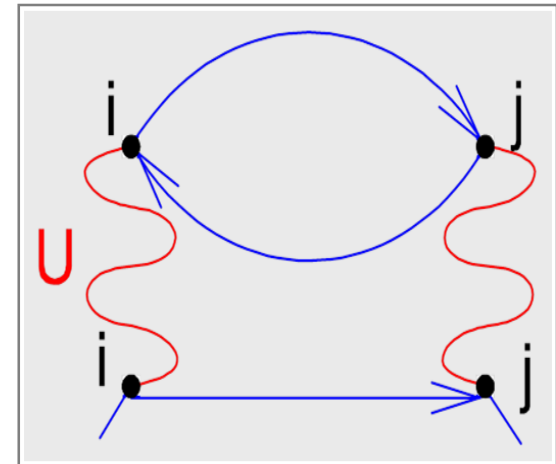
Vorbesprechung: Donnerstag, 02. März, ab 16.00 Uhr

Ort: Seminarraum DB gelb 09

UE → [TISS 138.088](#)

Beginn: Freitag, 24. März, ab 12.15 Uhr

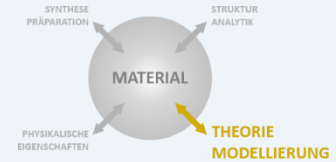
Ort: Seminarraum DB gelb 09



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

THEORIE & MODELLIERUNG

Lehrveranstaltungen



K. Held, M. Wallerberger, et al.

karsten.held@tuwien.ac.at

MACHINE LEARNING IN PHYSICS

LV-Nr.: 138.128

Typ: VU

Distance Learning

→ [TISS 138.128](#)

Vorbesprechung: Mittwoch, 01. März, 16.30 - 17.30 Uhr
via: ZOOM: <https://tuwien.zoom.us/j/67184844489>

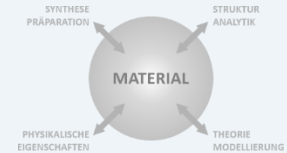
Zeit: Freitag, 10. März, 13.00 – 15.00 Uhr

Ort: Hörsaal6 - RPL



Im Rahmen der VU werden Konzepte des Machine Learnings und deren Anwendungen in der Physik erarbeitet und in Computer-Übungen vertieft.

SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ...

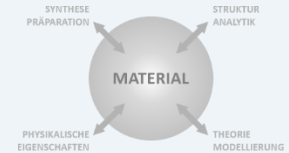


LEHRVERANSTALTUNGEN

138.001 SE Seminar aus Festkörperphysik

138.039 PR Einführung in Forschungsgebiete der Fakultät für Physik

SPEZIELLE FACHGEBIETE, SEMINARE, ... Lehrveranstaltungen



C. Eisenmenger-Sittner, A. Pustogow

christoph.eisenmenger@tuwien.ac.at

SEMINAR AUS FESTKÖRPERPHYSIK

LV-Nr.: 138.001

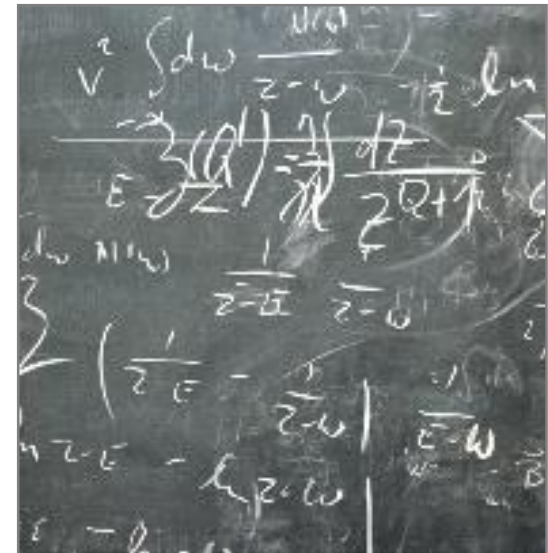
Typ: SE

→ [TISS 138.001](#)

Zeit: Mittwoch, 16.15 - 18.00 Uhr

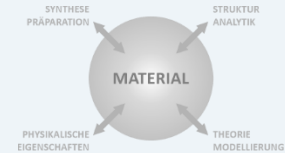
Ort: Seminarraum DC rot 07

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



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

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

→ [TISS 138.039](#)

Beginn: Mittwoch, 15. März, ab 11.00 Uhr

Ort: Freihaus Hörsaal 6

Anmeldung:

7. März, 18:00 Uhr - 14. März, 18:00 Uhr

über TISS in **Gruppe A** (begrenzte Teilnehmerzahl!)

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

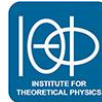
Voraussichtliche Termine

Mi, 15.03. Festkörperphysik – Teil1

Mi, 22.03. Festkörperphysik – Teil2

Mi, 29.03. Atominstitut – Teil1

Mi, 19.04. Atominstitut – Teil2, 12.30 Uhr



Mi, 26.04. Theoretische Physik – Teil1

Mi, 03.05. Theoretische Physik – Teil2

Mi, 10.05. Angewandte Physik

Mi, 17.05. Nachbesprechung + Info über Austauschprogramme

ERASMUS Austauschprogramm

Dipl.-Chem. Anna Pimenov
Erasmus - Koordinatorin

anna.pimenov@tuwien.ac.at

Typ: Koordination/ Beratung

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

Anmeldung zur Sprechstunde:

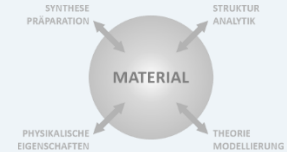
nicolas.weilguny@tuwien.ac.at
sekretariat+e138@tuwien.ac.at



<https://www.tuwien.at/phy/internationales/outgoing>

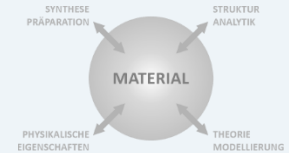
- mit Erasmus+ können Studierende einen Teil ihres Studiums an Hochschulen in Programmländern absolvieren.
- die monatliche Fördersumme beträgt zwischen 390 und 490 Euro.

PROJEKTARBEITEN



133.018	PA	Analytische Elektronenmikroskopie	Bernardi, Fidler
133.021	PA	Angewandte Tieftemperaturphysik	Reissner
138.064	PA	Computational Materials Science	Held, Toschi, 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, Pustogow
131.028	PA	Experimenteller Magnetismus	Michor, Fidler
133.055	PA	Festkörperspektroskopie	Reissner, Pongratz, Pustogow
138.063	PA	Festkörpertheorie	Held, Toschi
131.030	PA	Physikalische Messwerterfassung	Pimenov, Shuvaev
131.060	PA	Quantenphänomene in Festkörpern	Bühler-Paschen, Zocco, Nguyen, Barisic
131.023	PA	Röntgendiffraktometrie	Prokofiev
131.025	PA	Supraleitung	Michor, Bauer, Barisic
131.062	PA	Thermoelektrika	Bühler-Paschen, Zocco, Yan

VIEL ERFOLG IM SOMMERSEMESTER 2023 !

