

Vorbesprechung

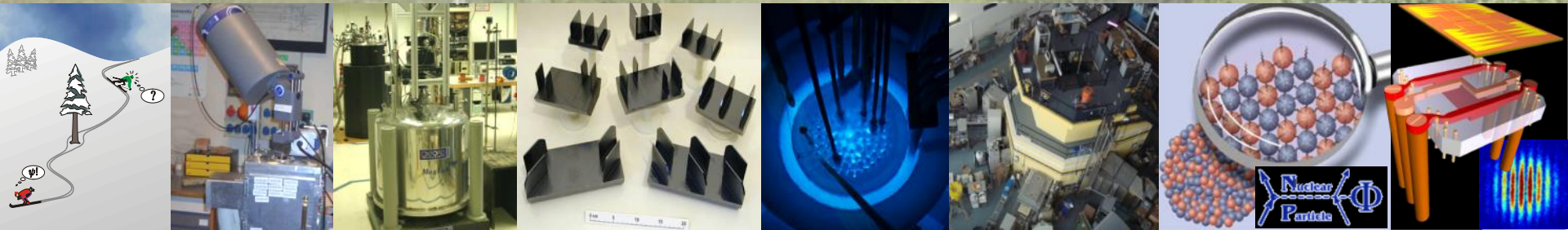
Lehrveranstaltungen Atominstitut

141.xyz, 142.xyz

Freihaus HS 5

Dienstag 5. März 2019

13h00



TU Wien



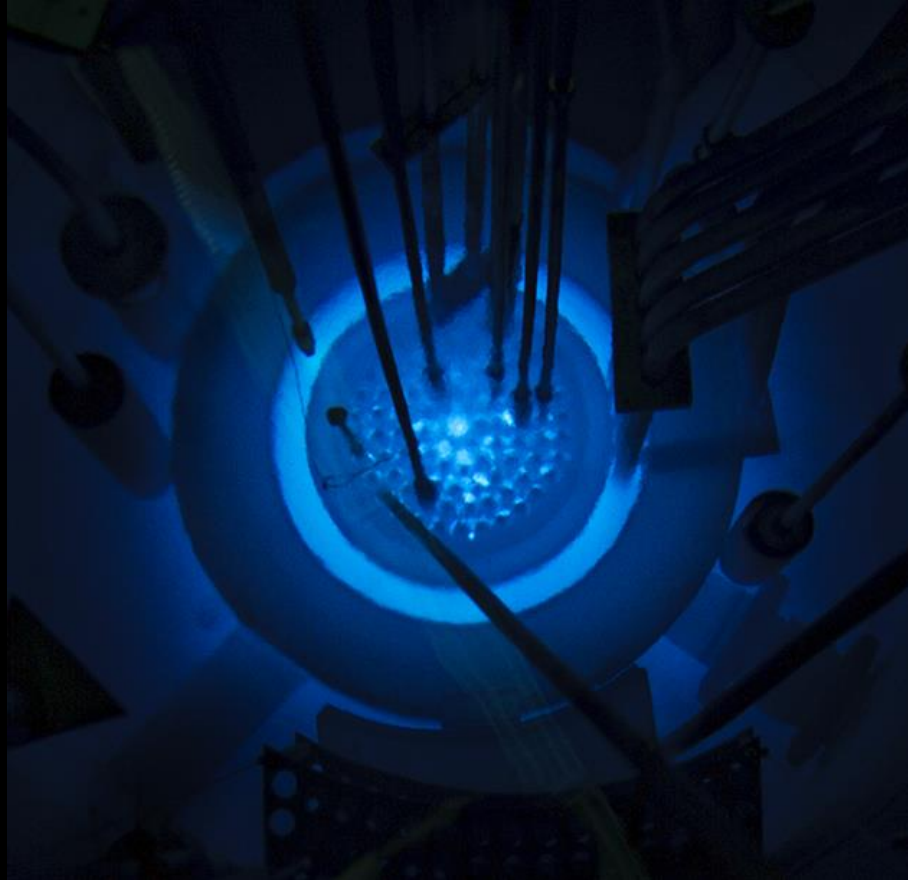
Wissenschaft

Ausbildung

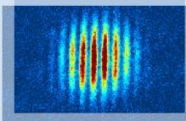
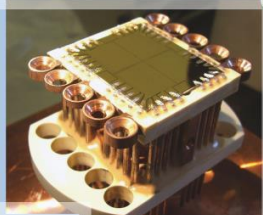
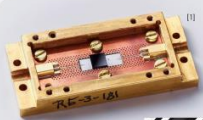
Expertise

IAEA





ATOMPHYSIK & QUANTENOPTIK



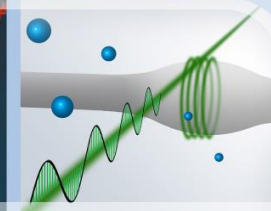
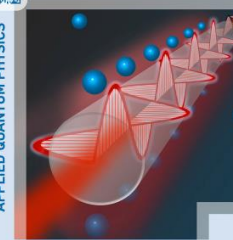
ATOMIC PHYSICS & QUANTUM OPTICS

NEUTRONEN- & QUANTENPHYSIK

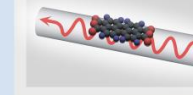


NEUTRON & QUANTUM PHYSICS

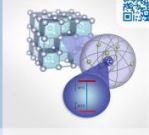
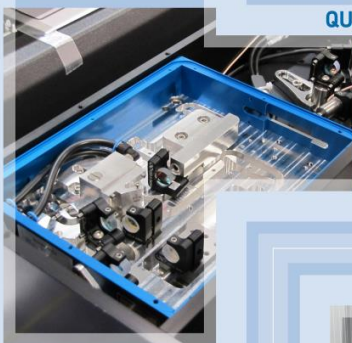
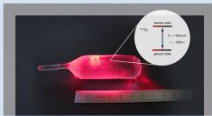
ANGEWANDTE QUANTENPHYSIK



APPLIED QUANTUM PHYSICS



QUANTENMETROLOGIE



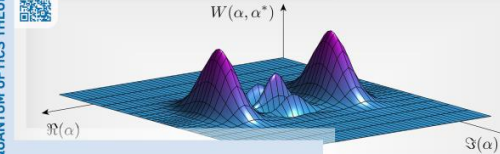
QUANTUM METROLOGY

REAKTOR & STRAHLENSCHUTZ

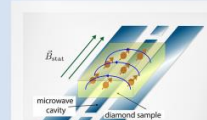


REACTOR & RADIATION PROTECTION

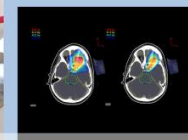
THEORETISCHE QUANTENOPTIK



QUANTUM OPTICS THEORY

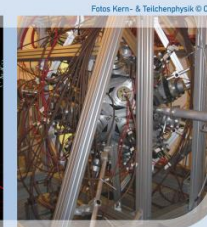
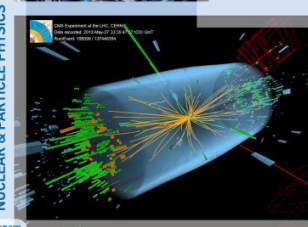


LOW TEMPERATURE PHYSICS & SUPERCONDUCTIVITY



RADIATION PHYSICS

STRAHLENPHYSIK



NUCLEAR & PARTICLE PHYSICS

KERN- & TEILCHENPHYSIK

TIEFTEMPERATURPHYSIK & SUPRALEITUNG



Strahlenphysik

Leitung: Christina Streli

Medizinische
Strahlenphysik,
MedAustron

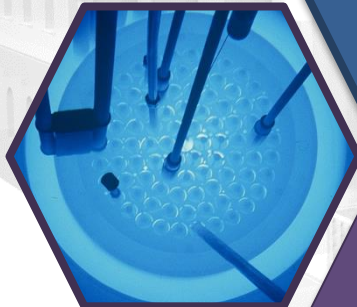
Röntgen-
physik

Strahlenschutz

Radio-
chemie

YES!
WE CARE

Nukleare
Chemie



- **Materialcharakterisierung**

- Charakterisierung von Implantaten in Silizium-Wafern
- Charakterisierung ultradünner Schichten im Nanometer-bereich auf Silizium-Wafern
- Spurenelemente im menschlichen Gewebe
- Waferoberflächenanalytik



- **Umweltanalytik**

- Chemisches Fingerprinting von geologischem Material
- Nachweis von Blei im Trinkwasser
- Quecksilber in Energiesparlampen
- Spurenelementanalyse von Aerosolen in Luft

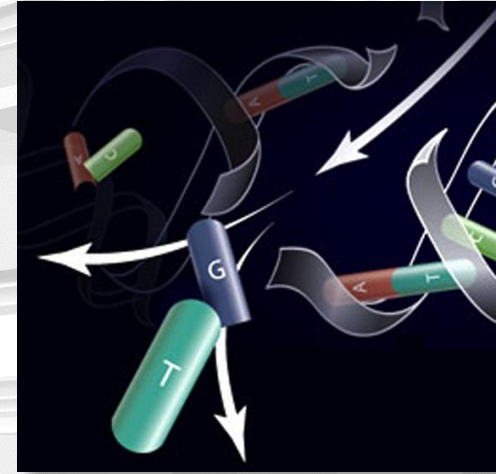


- **Strahleneffekte und Strahlenschutz**

- Biologische Strahlenwirkung
- Dosimetrie
- Strahlenschutzausbildung

- **Nukleare Sicherheit**

- Radiologische Folgenabschätzung
- Strahlenunfälle
- Umweltradioaktivität



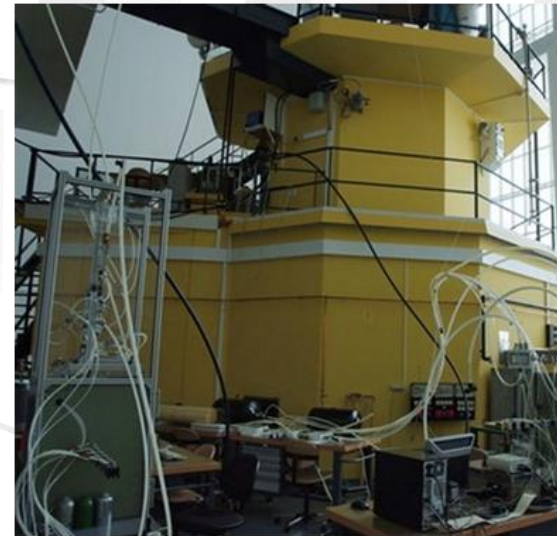
- **Archäometrie**

- Herkunftsbestimmung
- Lumineszenzdatierung
- Neutronenaktivierungsanalyse
- Zerstörungsfreie Röntgenfluoreszenzanalyse
- ICP-Massenspektrometrie (*inductively coupled plasma mass spectrometry*)



- **Methodenentwicklung**

- 3D Imaging für forensische Anwendungen
- Mikrodosimetrische Modellierung
- Multivariate Datenanalyse in der Provenienzforschung (Herkunftsgeschichte von Kunstwerken und Kulturgütern)
- Pneumatische Bestrahlungseinrichtungen
- Tiefenprofilanalytik im Nanometerbereich



- **Medizinische Strahlenphysik**

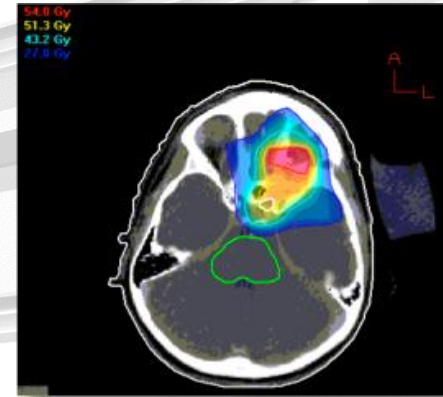
- Diagnostik
- Nuklearmedizin
- Strahlentherapie

- **MedAustron**

- Internationales Tumorthherapie- und Forschungszentrum mit Protonen und Kohlenstoffionen
- Experimentelles Programm zur
 - Dosismessung und zum Linearen Energietransfer (LET) in menschenähnlichen Phantomen
 - Bildgebung mittels Ionen – Protonen CT

- **Weltraumdosimetrie**

- Experiment und Simulation



Strahlung vielseitig nutzen,
den verantwortungsvollen Umgang lehren!



C. Streli K. Poljanc A. Musilek J.H. Sterba J. Welch D. Ingerle M. Puchalska A. Hirtl

VORLESUNGEN IM SOMMERSEMESTER 2019

- 141.044 VO Methods of quantitative x-ray fluorescence analysis (Wobrauschek)
- 141.295 VO Radiochemie I (Bichler, Sterba, Welch)
- 141.405 VO Strahlenphysik (Streli, Poljanc, Hirtl, Puchalska)
- 141.721 VO Strahlenschutz nichtionisierender Strahlung (Vana)
- 141.724 VO Isotopentechnik (Bichler, Sterba, Welch)
- 224.312 VO Umweltschutz und Technik (Maringer et al.)
- 141.A40 VO Strahlenphysikalische Methoden in der Medizin (Poljanc)
- 141.A41 VU Metrologie (Maringer)
- 141.211 VO X-ray analytical methods (Streli)
- 141.A73 VO mitdenken.erlaubt@tuwien.ac.at (Poljanc, Maringer, Gebeshuber)

LABOR- UND PRAKTISCHE ÜBUNGEN IM SOMMERSEMESTER 2019

- 141.104 PR Strahlenschutzpraktikum (Musilek)
- 141.115 PR Practical Course in X-Ray Analytical Methods (Streli, Wobrauschek)
- 141.164 PR Radiochemisches Praktikum (Bichler, Sterba, Welch)
- 141.416 PR Praktische Übungen aus Strahlenphysik (Streli, Wobrauschek, Ingerle)

Strahlung vielseitig nutzen,
den verantwortungsvollen Umgang lehren!



C. Strelt K. Poljanc A. Musilek J.H. Sterba J. Welch D. Ingerle M. Puchalska A. Hirtl

SEMINARE IM SOMMERSEMESTER 2019

- 141.905 SE Strahlenphys. Anwendungen in Technik und Medizin
(Strelt, Aiginger, Poljanc, Puchalska, Hirtl)
- 141.A54 SP Science TU You – Wissenschaftskommunikation in der Praxis
(Poljanc, et al.)

PROJEKT- UND BACHELORARBEITEN IM SOMMERSEMESTER 2019

- 134.191 PA Wahlpflicht-Projekt: Medizinische Physik und Bildgebung
- 141.016 PA Projektarbeit Archäometrie
- 141.018 PA Projektarbeit Strahlenschutz und Dosimetrie
- 141.051 PA Projektarbeit Neutronenaktivierungsanalyse
- 141.079 PA Projektarbeiten Angewandte Strahlenphysik
- 141.110 PA Projektarbeit Elektronen- und Röntgenphysik
- 141.147 PA Nuklearchemie
- 141.153 PA Projektarbeit Röntgenanalytik

Kern- und Teilchenphysik

H. Leeb, H. Markum, J. Schieck und M. Faber

assoziierte Vortragende des Instituts für
Hochenergiephysik (HEPHY) der ÖAW

Ch. Fabjan, R. Frühwirth, M. Jeitler, M. Krammer,
Ch. Schwanda, C. Wulz

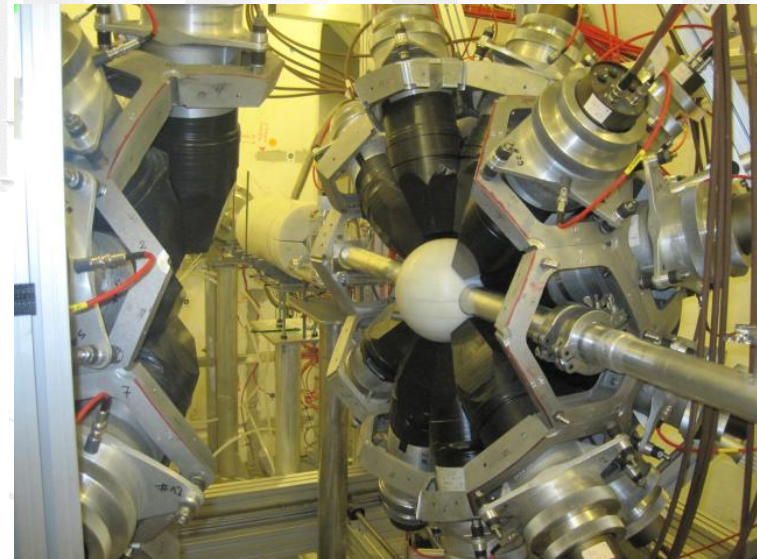
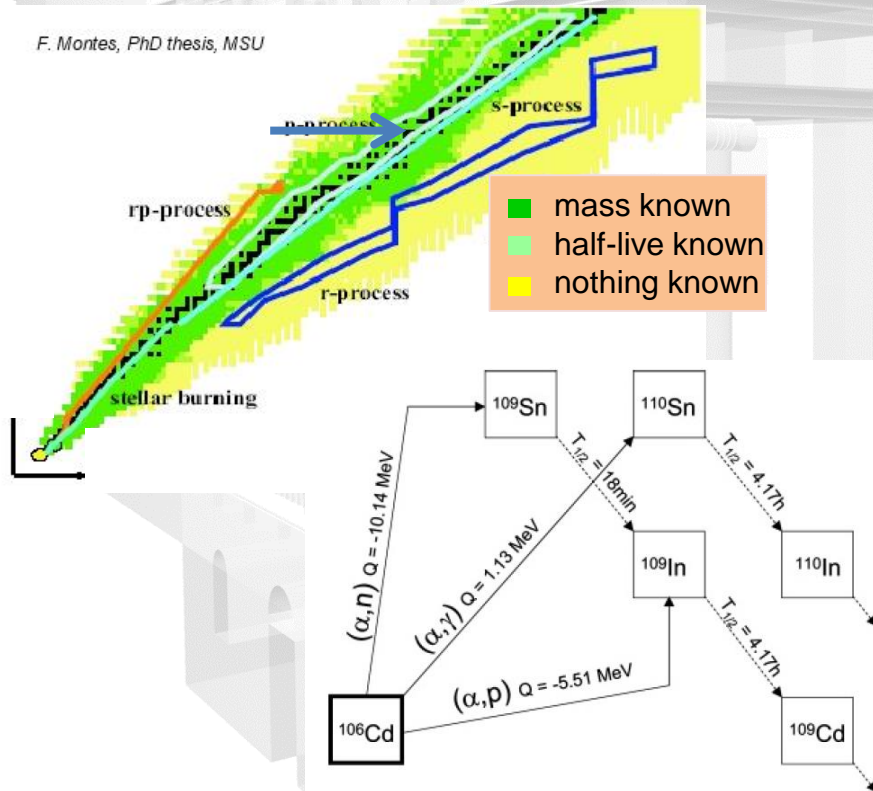
und des Stefan-Meyer-Instituts (SMI) der ÖAW

J. Marton

Kernphysik und Nukleare Astrophysik

- Beschreibung von Kernreaktionen an den Grenzen der Stabilität, relevant für Astrophysik und nukleare Technologien
- Verbindung von Reaktionstheorie mit modernen Kernstrukturtheorien

H. Leeb, B. Raab, Th. Srdinko



4π Calorimeter at nTOF@CERN

Feldtheorien und Hadronenphysik

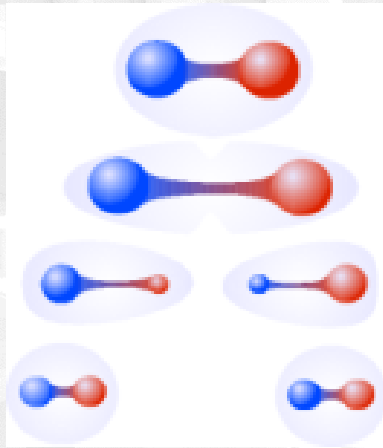
Hadronenphysik

- Beschreibung exotischer Atome und Verständnis der Annihilation
- chirale Feldtheorie

Feldtheorien

- Verständnis der QCD bei niedrigen q -Werten (z.B. Confinement)
- Gittereichtheorien, Solitonmodell

M. Faber, H. Markum



Quark-Antiquark
Wechselwirkung



Flußschlauch zwischen
Quark-Antiquark aus
QCD Gittereichrechnungen

Experimentelle Teilchenphysik

Institut für Hochenergiephysik, OeAW

- Verständnis des Standardmodells, Higgs-Teilchen, CP-Verletzung, Suche nach neuer Physik, Suche nach Dunkler Materie
- Experimente am LHC@CERN, BELLE@KEK and CRESST@LNGS

Schieck gemeinsam mit (HEPHY)
Fabjan, Frühwirth, Jeitler, Krammer,
Schwanda, Wulz, Kluck



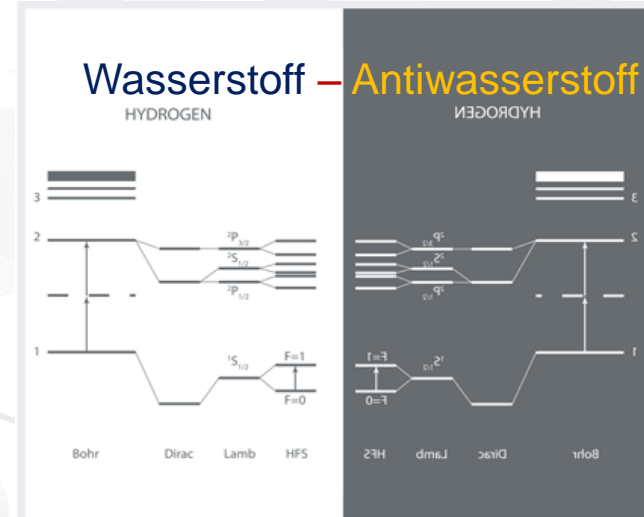
CMS Detektor

Experimentelle Hadronenphysik

Stefan Meyer Institut, OeAW

- Starke Wechselwirkung, Antimaterie-Materie-Symmetrie,
- Experimente: ASACUSA@CERN, FAIR, DAPHNE

Marton (SMI)



Quelle: oeaw.ac.at/smi/research/

Wahlpflichtvorlesungen, Kern- und Teilchenphysik

- **Solitonen, Differentialgeometrie und Topologie**, Faber

Einführung in die Bedeutung topologischer Effekte in Feldtheorien
 SemR DB gelb 05 B, Mi 14:00-16:00 ab 6.3.2019

142.064
- **Quantenchromodynamik II**, Faber

Vertiefung der QCD – Symmetrien, ‘Kopplungskonstante’,
 nicht-störungstheoretische Methoden

Sem.R. DB gelb 07, Mi 12:00-14:00, Beginn: 6.3.2019

142.923
- **Teilchenphysik: Stand und Perspektiven**, Wulz

Grundlagen der modernen experimentellen Hochenergiephysik
 Bibliothek HEPHY 3. April 2019

142.095
- **Selected Experiments of Atomic-, Nuclear and Particle Physics**,

Abele, Schieck

Ausgewählte Experimente der Atom-, Kern- und Teilchenphysik
 HS Atominstitut, Beginn: Mo 11.3.2019 14:00-16:00

141.243
- **Grundlagen der Teilchendetektoren**, Bergauer

Überblick über Analysemethoden von Teilchendetektoren
 Bibliothek HEPHY, Beginn: Do 21.3.2019 10:00-11:30

141.250

Wahlpflichtvorlesungen, Kern- und Teilchenphysik

- **Statistik**, Frühwirth 142.090
 Grundlagen der Statistik mit direkten Anwendungen in der Physik
 FH HS 2, Do 8:15-10:00, Beginn am 7.3.2019
- **Seminar Atomare und Subatomare Physik**, Schieck, Faber et al. 142.069
 Präsentation aktueller Forschung in Kern- und Teilchenphysik
 SemR DB gelb 05 B, Vorbesprechung: 11.3.2019, 16:30-17:30
- **Präsentationstechniken in der Physik**, Jeitler 141.A33
 Vermittlung von Präsentationstechniken im Rahmen eines Seminars
 Anmeldung Email an Manfred.Jeitler@cern.ch

Projektarbeiten, Bachelorarbeiten

- | | | |
|--|--|---------|
| • PA Starke Wechselwirkung (Faber, Markum) | faber@kph.tuwien.ac.at | 142.045 |
| • PA Subatomare Physik (Faber, Marton) | faber@kph.tuwien.ac.at
johann.marton@oeaw.ac.at | 142.088 |
| • PA Experimentelle Teilchenphysik
(Schieck, Schwanda, Krammer, Jeitler, Wulz) | krammer@hephy.oeaw.ac.at
claudia.wulz@cern.ch | 142.039 |
| • PR Methoden der Teilchenphysik
(Schieck, Schwanda, Krammer, Jeitler, Wulz, Kluck) | schwanda@oeaw.ac.at
schieck@hephy.oeaw.ac.at
jeitler@oeaw.ac.at | 141.A45 |
| • PR Nukleare Astrophysik (Leeb, Benedikt) | leeb@kph.tuwien.ac.at
michael.benedikt@cern.ch | 141.A21 |
| • PR Kernphysik (Leeb, Benedikt) | leeb@kph.tuwien.ac.at
michael.benedikt@cern.ch | 141.A22 |

Unter Anleitung durchgeführte wissenschaftliche Arbeiten an aktuellen Forschungsprojekten;

Dauer: 4 – 6 Wochen Vollzeit;

Abschluss: wissenschaftliches Ergebnis sowie schriftliche Dokumentation (Protokoll);

Beginn: Nach Vereinbarung, Kontakt mit Betreuer bzw. Betreuerin der Projektarbeit.

Tieftemperaturphysik

Supraleitung



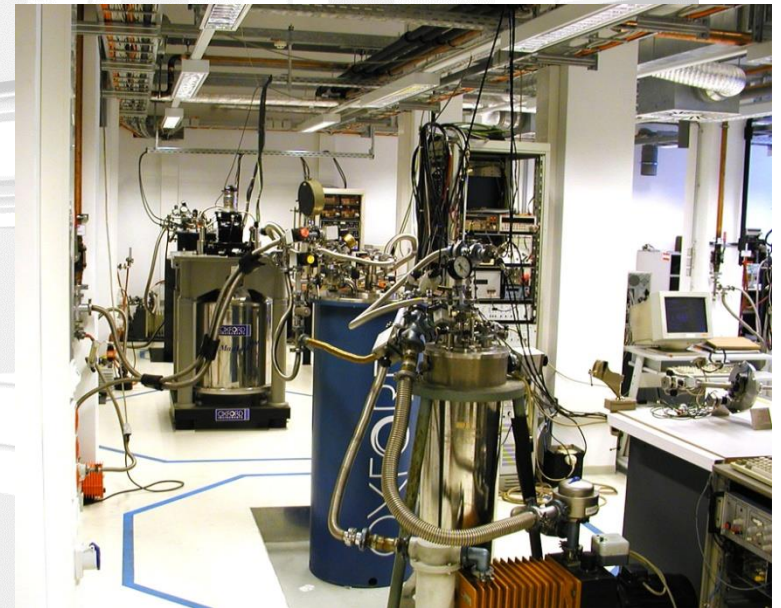
M. Eisterer, F. Sauerzopf, H.W. Weber
D. Bader, D. Fischer, S. Holleis, D. Kagerbauer,
M. Ortino, W. Seeböck, R. Unterrainer

• Unsere Themenschwerpunkte

- **Magnetische Eigenschaften und Stromtransport in Supraleitern**
- Neue Materialien, Hochtemperatursupraleiter
- Flusslinienverankerung, Granularität
- Anwendungsorientierte Materialforschung
- **Fusionsrelevante Materialien, Strahlungsresistenz**
- Supraleiter für Magnetspulen

• Unsere Geräte

- **Magnetsysteme mit Transport- und Magnetisierungsmessungen**
- **Hallsonden-Scanner**
- **Tiefemperatur-Tunnelmikroskop**



- **Hochtemperatursupraleiter**

Michael Eisterer, 141.457

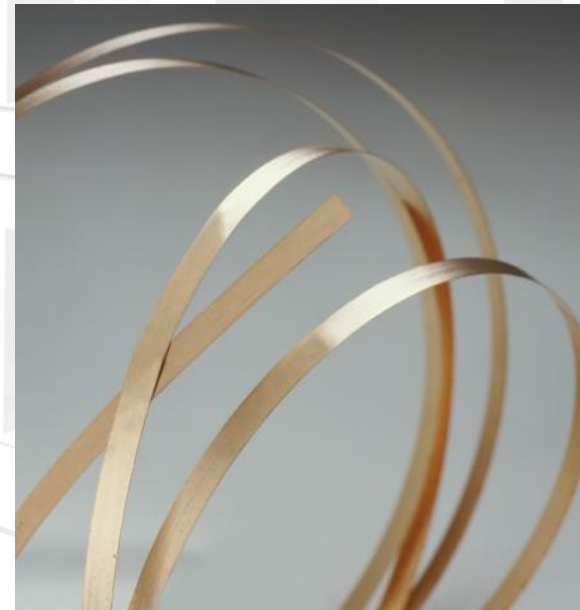
Beginn: **13. März 2019**

- **SQUIDs - Grundlagen und Anwendungen**

Franz Sauerzopf, 141.222

Beginn: **13. März 2019**

— **(bzw. nach Vereinbarung)**



- **Superconductivity Seminar**
Michael Eisterer, 141.388 (in Englisch)
Vorbereitung: **11. März 2019**
- **Praktikum aus Tiefemperaturphysik**
Michael Eisterer und Franz Sauerzopf, 141.823
Blockveranstaltung **nach Vereinbarung, Anmeldung jetzt**
- **Diplom- und Projektarbeiten**
Eisterer, Sauerzopf, Weber
Nach Vereinbarung



Zentrale Abteilung Forschungsreaktor

Mario Villa
Helmuth Böck



Der TRIGA Mark II Forschungsreaktor

141.658 (VO – 2.0)	Nuclear Engineering 2	VILLA
141.504 (PR – 4.0)	Praktische Übungen aus Reaktorinstrumentierung	VILLA, BÖCK
141.114 (SE – 2.0)	Seminar aus Reaktorsicherheit	VILLA, BÖCK
141.080	Projektarbeit Reaktortechnik	VILLA, BÖCK

**Nuclear Engineering 2 - Grundlagen des Brennstoffkreislauf
Anreicherung-Wiederaufbereitung-Endlagerung
Vorbesprechung, 14. März 16:00, ATI - Hörsaal**

**Praktische Übungen aus Reaktorinstrumentierung
Signalverarbeitung am einzigen Forschungsreaktor Österreichs
Vorbesprechung 12. März 14:00, ATI-Hörsaal**

**Seminar aus Reaktorsicherheit
Aktuelle Themen zur Kernenergie
11. März 16:15, ATI - Seminarraum**

Neutronen- und Quantenphysik

G. Badurek, Y. Hasegawa

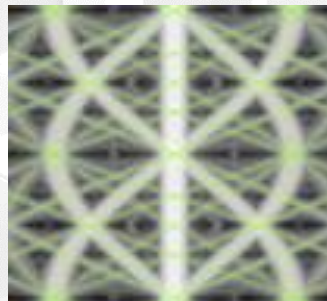
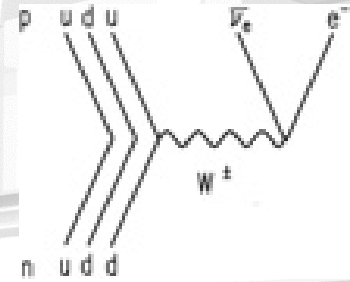
E. Jericha, T. Oesterreicher, M. Pietschmann,
H. Rauch, R. Schöpfbeck, R. Sedmik,

M. Suda, J. Summhammer,

M. Zawisky, H. Abele

Forschungsschwerpunkte:

- Präzisionsexperimente zur Teilchenphysik
- Gravitationstests durch Quanteninterferenz
- Grundlegende Tests der Quantenmechanik
- Interferenzexperimente mit Neutronen
- Neutronenradiographie und 3D-Computertomographie
- Polarisierte Neutronen, Entwicklung neutronenoptischer Methoden
- UltraSANS, magnetische Mikrostrukturen
- Stellare Nukleosynthese, neue Konzepte in der Kerntechnik
- Solarzellen



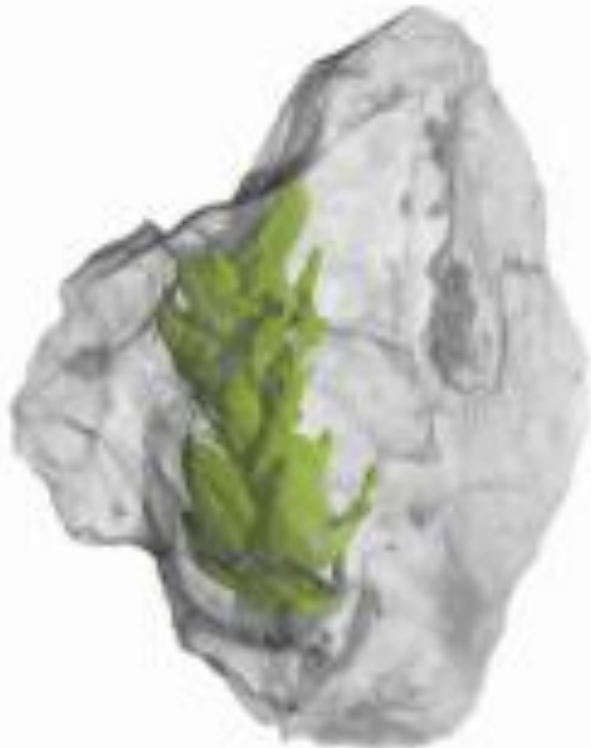
Praktika:

141.064 **Praktikum aus Neutronenphysik**

Vorbesprechung Do 14.03., 12:00 / ATI SEM

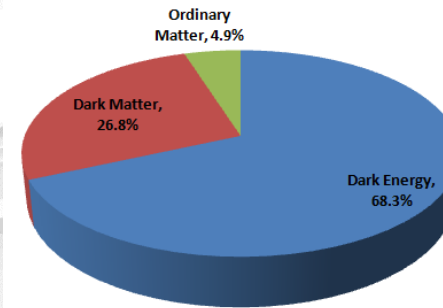
Praktikum 06.05. - 17.05.

Abele, Hasegawa,
Jericha, Sponar,
Zawisky



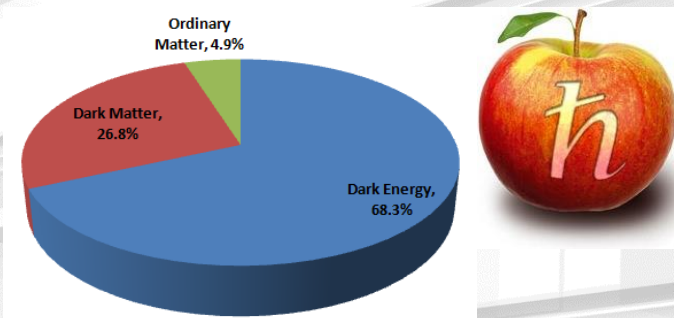
PA / BA Gravitation

- Quantum states in the gravity potential to probe Dark Energy theories with q BOUNCE
- Alignment with external sensor system using 5 capacitive sensors
- Micrometer control with laser interferometer



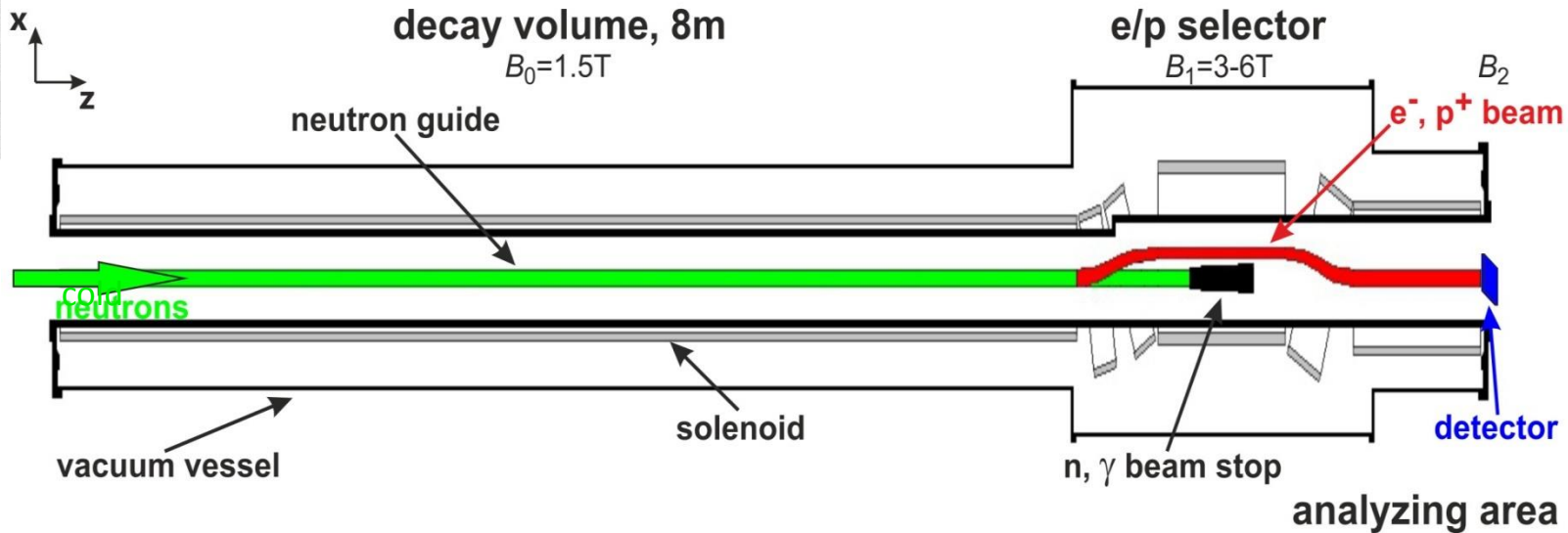
Messen wie Gott in Frankreich





PA / BA Betazerfall

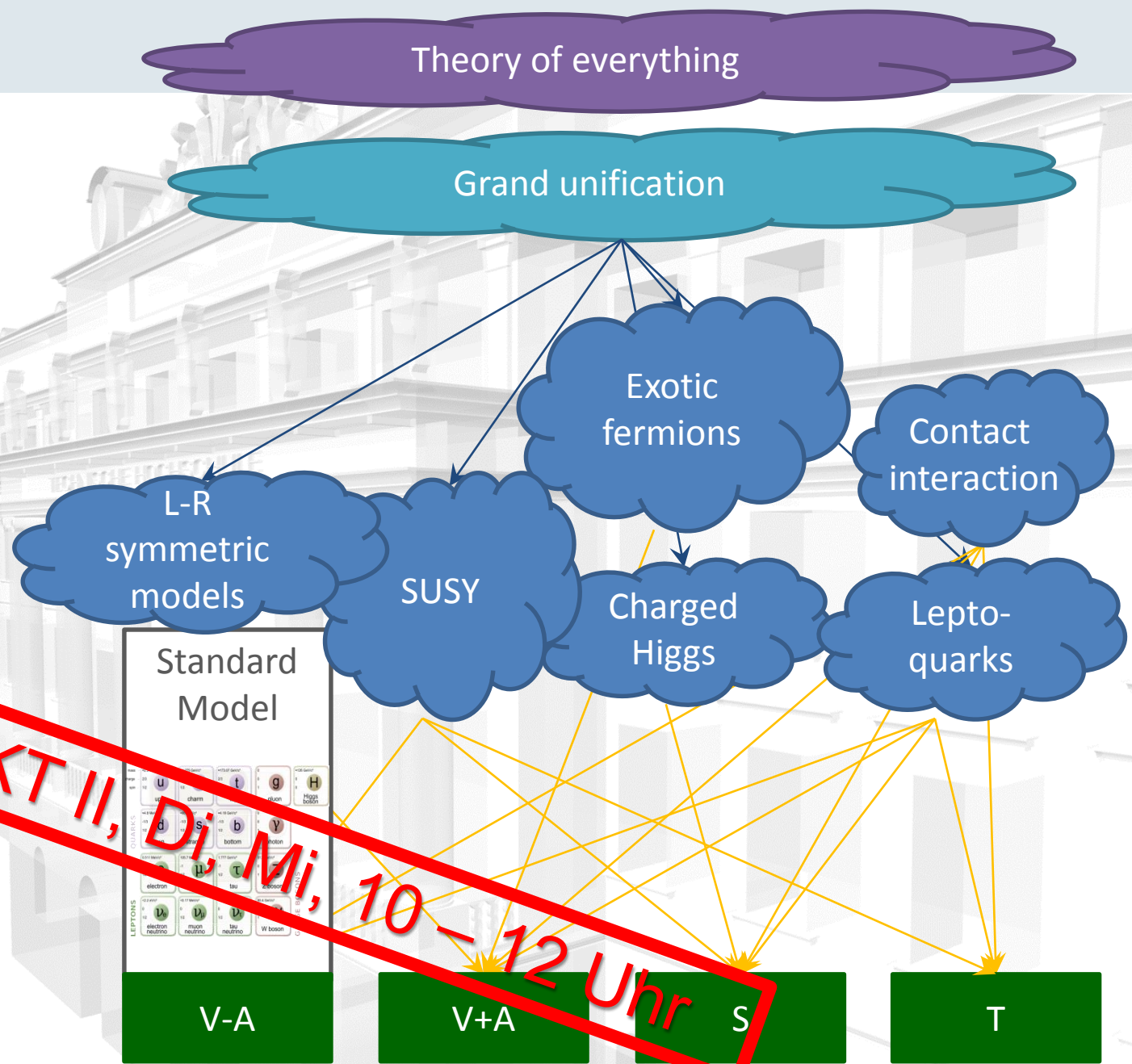
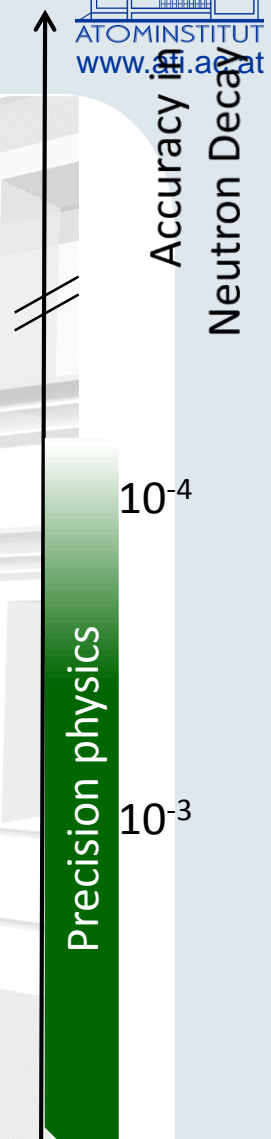
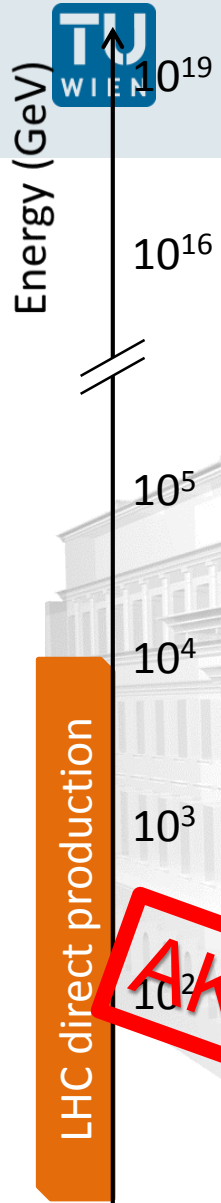
- Experiment searches for Grand Unified Theories
- Beam tailoring
- Electron detector
- Proton detector



Neutron Beta Decay & High Precision Experiments with PERC



Spokesperson: B. Maerkisch, TU München, Time & Project Manager: E. Jericha, TU Wien



AKT II, Di Mi, 10 - 12 Uhr

Vorlesungen I:

142.086 **Atom-, Kern- und Teilchenphysik I + Ü**
FH HS 6 / Mo 12:00 - 14:00 / Beginn 11.03

M. Pitschmann



142.089 **Übung**

Sem. R. DB gelb 05 07 / Do 12.00 - 14.00

142.092 **Atom-, Kern- und Teilchenphysik II**
FH HS 6 / Di, Mi 10:00 - 12:00 / Beginn 05.03.

Abele, Schieck



142.093 **Übung**

FH HS 3 / Di 12:00 - 14:00 / Beginn 05.03.

Zawisky, Abele
 Schieck, Schöfbeck

141.243 **Selected Experiments of Atomic,
 Nuclear and Particle Physics**
ATI SEM / Mo 14:00 - 16:00 / Beginn 11.03.

Abele, Schieck



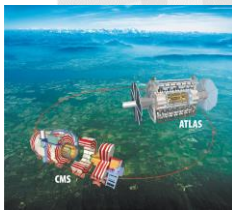
142.440 **Biological and Medical Applications of
 Nuclear Physics II**
ATI HS / Mo 11.03. - Do 28.03. / TISS!

Badurek

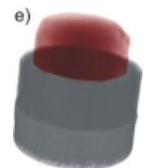
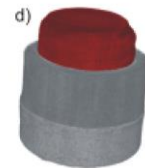
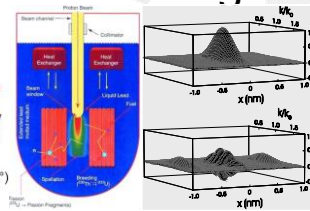
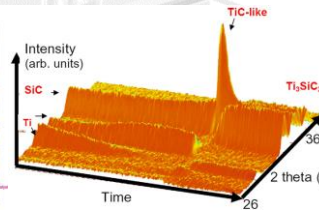
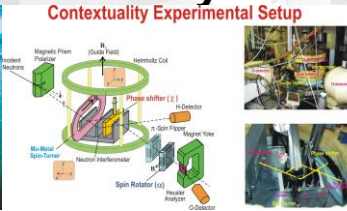


141.236 **Fundamental Physics with Polarized**

Hasegawa



Contextuality Experimental Setup



Vorlesungen II:

141.242 Neutronen- und Röntgendiffraktometrie

Jericha

Vorbesprechung Do 14.03., 12:00 / ATI SEM



141.223 Alternative nukleare Energiesysteme

Rauch,
Oesterreicher

ATI HS / Do 14:15 - 15:45 / Beginn 07.03.



141.124 Quanten-Interferometrie im Phasenraum I

Suda

ATI SEM / Do 10:00 - 11:30 / TISS!



141.217 Nachhaltige Energieträger

Summhammer

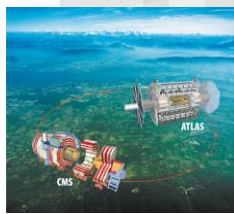
ATI HS / Mi 10:00 - 12:00 / Beginn 06.03.



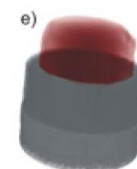
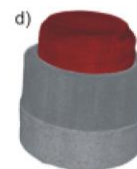
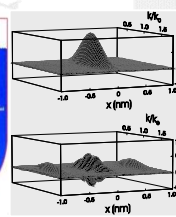
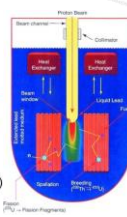
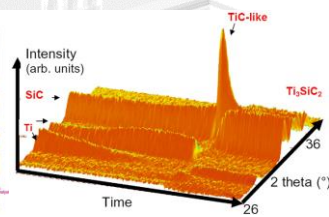
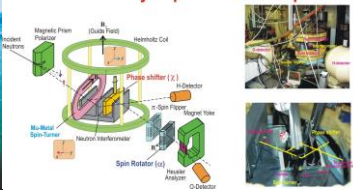
141.158 Neutronenoptik und Tomographie

Zawisky

Vorbesprechung Fr 26.04. 12:00 / ATI SEM



Contextuality Experimental Setup



Praktika:

141.064 Praktikum aus Neutronenphysik

Vorbesprechung Do 14.03., 12:00 / ATI SEM

Praktikum 06.05. - 17.05.

Abele, Hasegawa,
Jericha, Sponar,
Zawisky

141.161 Graphical Programming and

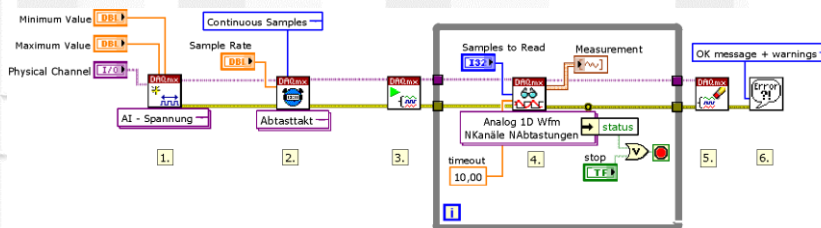
141.A76 Experiment Control

Vorbesprechung Do 14.03., 12:15 / ATI SEM

Praktikum 18.03. - 29.03. oder 01.04. - 12.04.

Jericha

141.A12 Quantenphysik



Seminar:

141.543 Neutronen-und Festkörperphysik

ATI SEM / Fr 15:30 - 17:00 / Beginn 08.03.

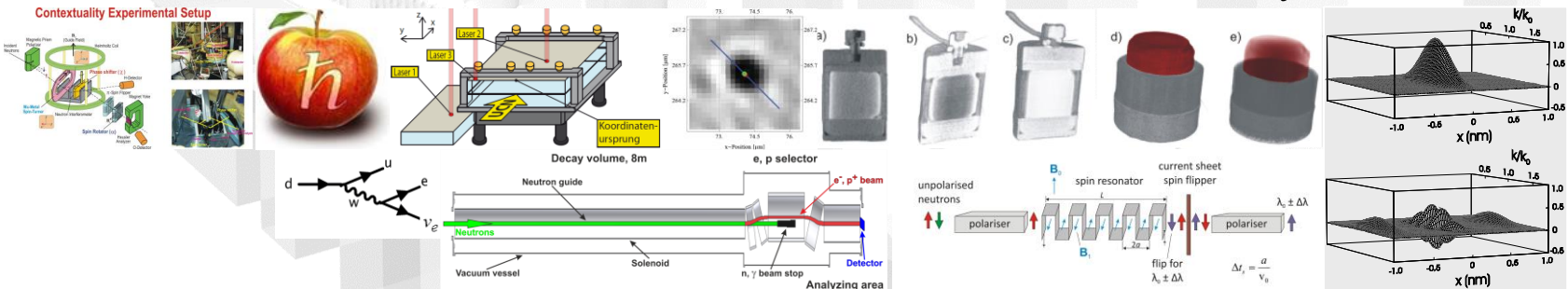
Rauch, Abele,
Schmiedmayer,
Rauschenbeutel,
Rabl, Schumm,
Haslinger

Frühstücksseminar der Neutronengruppe

ATI Essraum / Do 09:30 - 10:30 / Beginn 14.03.

Projektarbeiten / Bachelorarbeiten:

- | | | |
|---------|--|--------------------------------------|
| 141.255 | Quantensprünge im Gravitationsfeld der Erde – Test der Gravitation mit Quanteninterferenz | Abele |
| 141.257 | der Beta-Zerfall des Neutrons
Physik jenseits des Standardmodells | Abele |
| 142.025 | Projektarbeit Nukleare Festkörperphysik | Jericha, Badurek |
| 141.026 | Projektarbeit Neutronenoptik | Hasegawa |
| 142.026 | Projektarbeit Experimentelle Hadronenphysik | Jericha, Abele, Zawisky |
| 141.102 | Projektarbeit Neutronenphysik | Summhammer, Abele, Hasegawa, Zawisky |

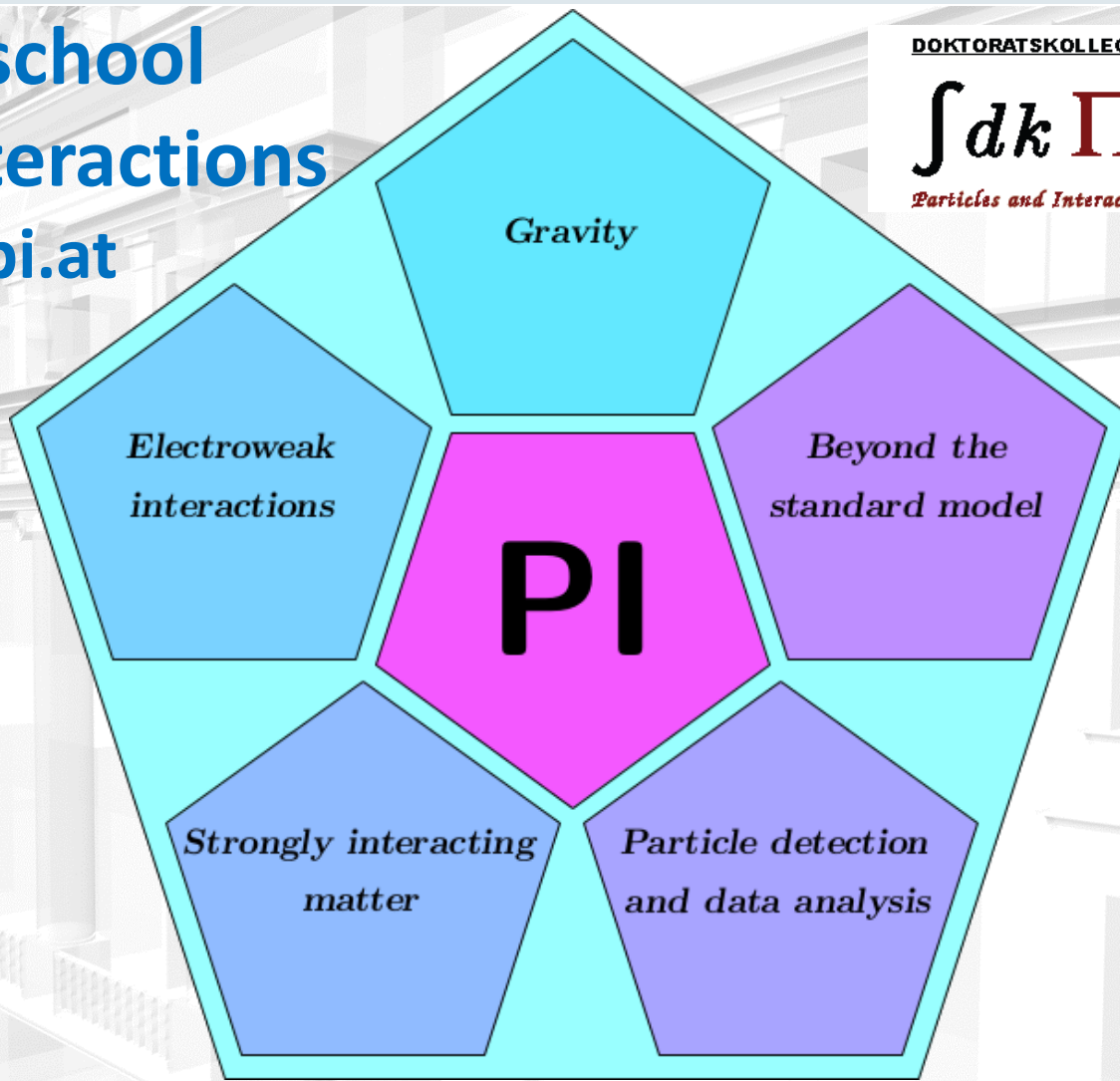


Graduate school
Particles & Interactions
www.dkpi.at

DOKTORATSKOLLEG **PI**

$\int dk \Pi$

Particles and Interactions



Hartmut Abele
Manfred Jeitler
Jochen Schieck
Claudia-E. Wulz

$\int dk \Pi$ Doktoratskolleg
Particles and Interactions

Vienna Particle Physics Lectures 2018/19

Basic lectures

- Introduction to particle physics
 - Particle physics II
 - Experimental Particle Physics I
 - Experimental Particle Physics II
- (University of Vienna)

- Atomic, Nuclear and Particle Physics I
- Atomic, Nuclear and Particle Physics II

(TU Wien)

Advanced lectures

- Introduction to Quantum Field Theory I & II (4 semester cycle)
- Statistical methods in data analysis
- Astro-Particle Physics
- Particle Physics: Status and Perspectives
- Theoretical Methods in Particle Physics

Specialised directions

- Atomic Physics and Miscellaneous Topics
- Gravitation and String Theory
- Mathematical Topics
- Detectors and Experimental Methods
- Field Theory and Phenomenology



Graduate school Complex Quantum Systems

www.CoQuS.at

Vienna Center for Quantum Science and Technology

vcq.quantum.at

Theoretische Quantenoptik

Quantenmetrologie

Atom und Quantenphysik

Atominterferometrie

P. Rabl

T. Schumm

J. Schmiedmayer

Ph. Haslinger

Teaching embedded in CoQuS graduate School

www.CoQuS.at

Series of Lectures in a 4-Semester Curriculum

- | | | |
|--|----------------|----------------|
| • Quantum Optics I & II | 141.A10 | WS 2017 |
| A. Rauschenbeutel, P. Rabl | 141.A11 | SS 2018 |
| • Quantum Technology I & II | 141.A16 | WS 2018 |
| P. Rabl, T. Schumm, Ph. Haslinger, J. Schmiedmayer | 141.A17 | SS 2019 |
| • Atoms - Light - Matter Waves | 141.212 | WS 2019 |
| J. Schmiedmayer, I. Mazets, Ph. Haslinger | | |
| • Macroscopic Quantum Systems | 141.231 | SS 2020 |
| J. Schmiedmayer, Ph. Haslinger, I. Mazets | | |

Lectures in the framework of CoQuS:

- **Quantum theory of angular momentum** (TU Wien:141.A58)
I. Mazets, Tuesdays, 16:00-18:00, Atominstitut, Stadionallee 2
- **Theory in Q. Optics & Q. Information (lecture)** (Uni Wien: 260027)
B. Dakic, Tuesday, 13:45 - 17:00, Boltzmannngasse 5
- **Quantum Optics I (lecture)** (Uni Wien: 260046)
Aspelmeyer/Kiesel, Wednesday, 11:30 - 14:30,
- **Entanglement theory (lecture)** (Uni Wien: 260063)
Y. Guryanova, M. Huber, M. Lock, Tu 11:15 - 12:30 & Wed, 11:15 - 12:15, Boltzmannngasse 5
- **CoQuS Seminar** (TU/Uni: 141.263)
International invited speakers, Mo 17:00, Atominstitut, Stadionallee 2

Hands-on Lab experience

- **Praktikum: Quantum Physics** 4 ECTS **141.A12**
Haslinger, Schumm, Rauschenbeutel, Schmiedmayer, Abele...

Lab course where you can experience first hand the basic phenomena of Quantum Physics.

8 brand-new setups, one afternoon each, small teams (1-3)

Sign up for labs by mail to: barbara.stros@tuwien.ac.at

- **Projektarbeiten (also bachelor projects)** 10 ECTS

Experience real lab research, about 6 weeks full time, small teams (1-3)

Contact the supervisor for planning (at least 1 month in advance)

- **Quantum Optics** (Haslinger, Rabl) **141.095**
- **Nanophotonics** (Rauschenbeutel) **141.A13**
- **Atomuhren und Quantenmetrologie** (Schumm, Haslinger) **141.A27**
- **Ultracold Atoms and Spectroscopy** (Schmiedmayer, Schumm) **141.214**
- **Quantum Technology** (Schmiedmayer, Majer, Rabl, Haslinger) **141.A15**
- **Seminars**
 - **Neutron, Solid State and Quantum Physics** **141.543**
Fridays, 15:30 Hörsaal Atominstitut, Stadionallee 2
 - **Colloquium: Complex Quantum Systems** **141.271**
Mondays, 17:00, Boltzmannngasse 5, Lise-Meitner HS



Theoretische Quantenoptik

Peter Rabl



FWF

Der Wissenschaftsfonds.



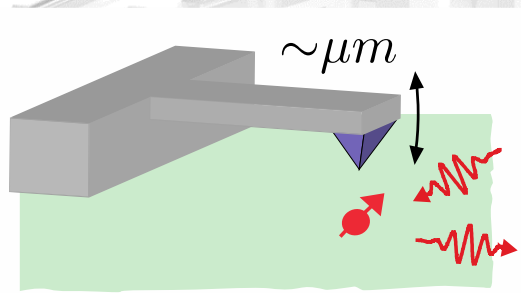
CoQuS

ComplexQuantumSystems

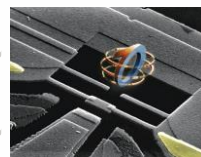
W|W|T|F

Forschungsschwerpunkte

“Quantenoptik mit künstlichen & makroskopischen Quantensystemen“



Mikrowellen-
Resonator

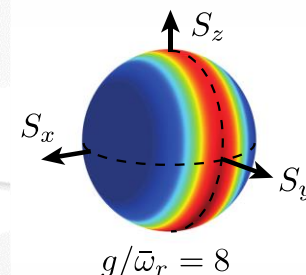
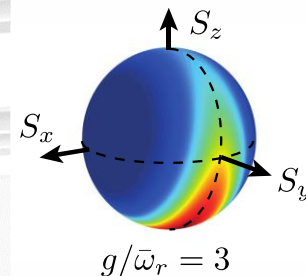
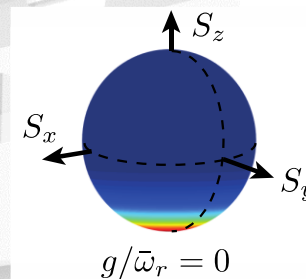


“künstliches
Atom”

- Theorie offener Quantensysteme & Anwendungen (Laserkühlen, Quanten-Messprozesse, ...)

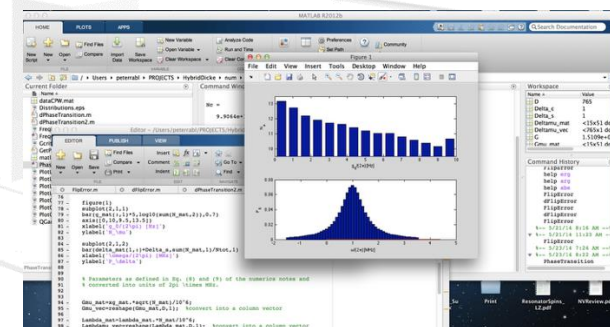
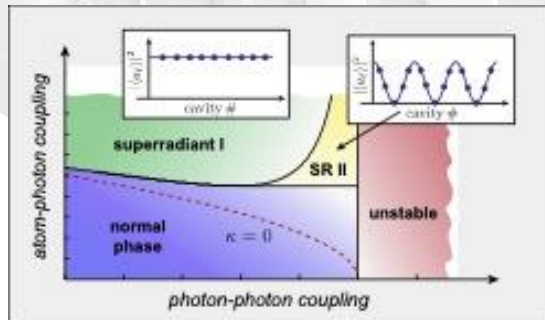
- Quantentechnologien mit Diamant-Störstellen, supraleitenden Qubits & Hybridsystemen

- Dissipative Phasenübergänge, (ultra-)starke Licht-Materie Wechselwirkungen, ...



Teaching

- Keine Spezialvorlesung dieses Semester.
- **Projekt- und Bachelorarbeiten:**
 - **141.A15 Quanten Technologie** (Schmiedmayer, Rabl)
 - Theoretische Projektarbeiten (Modellierung + Numerik)
 - Aktuelle Fragestellungen zu Optomechanik, Cavity QED, Quanteninformationsverarbeitung, ...)



Quanten-Metrologie

Thorsten Schumm

G. Kazakov, S. Stellmer, E. Seres,
J. Seres, S. Manz

Forschungsschwerpunkte

Präzisionsmessungen auf Basis von Quanteneffekten:

- „superposition-based“ Quantensensoren

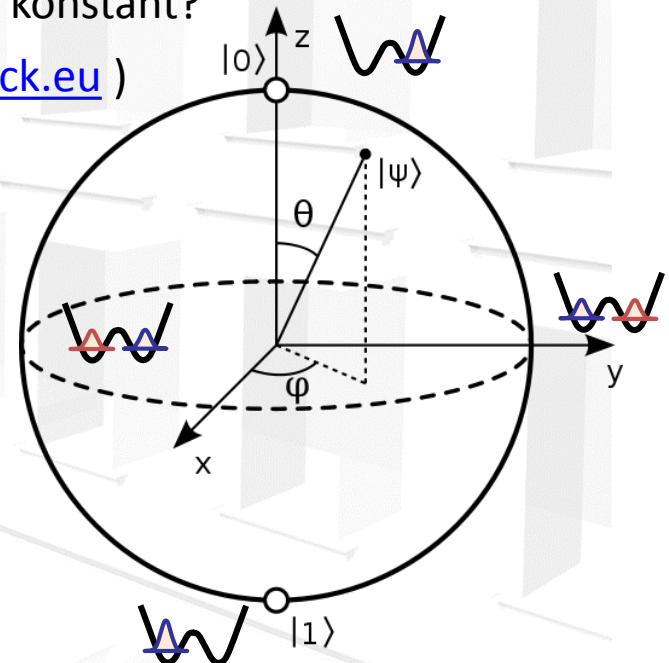
„Interne“ Superpositionen

- Atomuhren (MW, optisch, UV...?)
- Anwendungen in Navigation, Kommunikation, Geodäsie...
- Grundlegende Fragestellungen: EM-Wechselwirkung konstant?
- **Projekt:** Eine Kernuhr mit Thorium-229 (www.nuClock.eu)

$$\frac{1}{\sqrt{2}}|\text{cat}\rangle + \frac{1}{\sqrt{2}}|\text{mouse}\rangle$$

„Externe“ Superpositionen

- Delokalisierte Materiewellen-Funktionen
- Materiewellen-Interferometer
- Messung von Gravitation, Tilt, Rotation...
- Grundlegende Fragestellung:
Grenzen des Superpositionsprinzips?
- **Projekt:** Cäsium-BEC-Interferometer

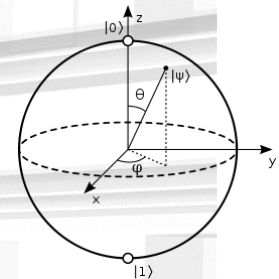


Vorlesungen

Teaching

141.A35 Atom-Molekülphysik, Quantenmetrologie Mi. 10:00-12:00 Sem. DB gelb 07

- Grundlagen der Atom- und Molekülphysik
- Atomuhren, GPS, Laserspektroskopie,...
- Pflicht für Master Energie + Messtechnik, everybody welcome!



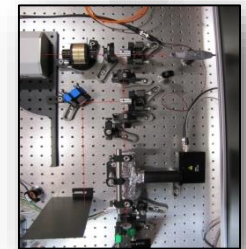
Projektarbeiten (auch geeignet für Bachelorarbeiten)

141.A27 Atomuhren und Quantenmetrologie

- build your own atomic clock (MW, optisch)
- Frequenzkammspektroskopie, Laserspektroskopie

contact: Thorsten.Schumm@tuwien.ac.at

frühzeitig anmelden!



Praktikum

141.A12 Grundlegende Experimente zur Quantenphysik

- Kernspinnresonanz (NMR)
- Interferenz eines einzelnen / zweier Photonen
- Einstein-Podolski-Rosen / Bell Experiment
- Neutronen-interferenz am ATI Reaktor

contact: Barbara.Stros@ati.ac.at

frühzeitig anmelden!

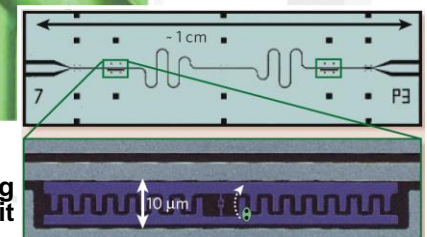
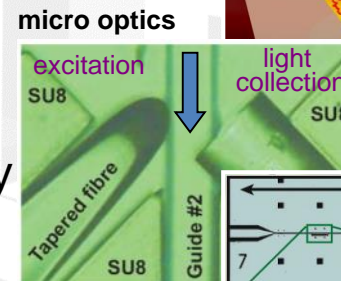
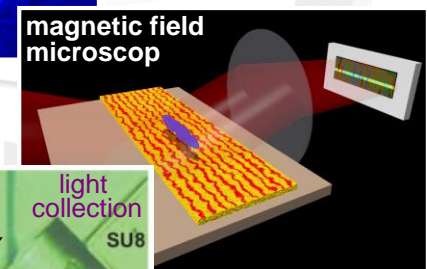
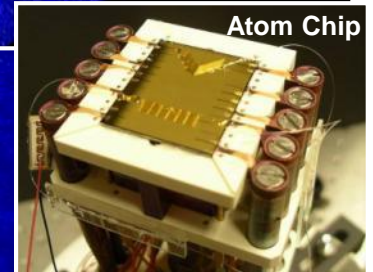
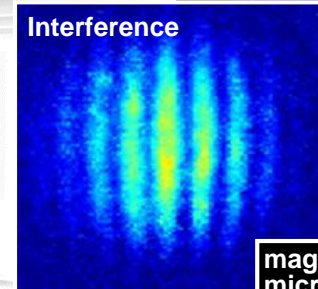
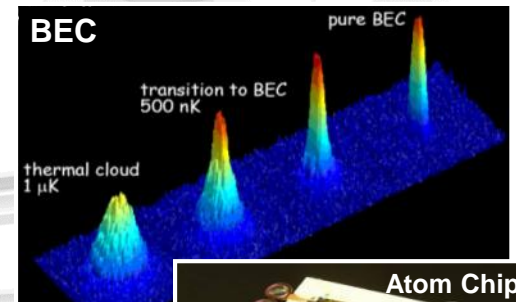


Atom- und Quantenphysik

J. Majer, I. Mazets, Ph. Haslinger,
J. Schmiedmayer

Understanding and Implementing Quantum Physics

- fundamental research
 - quantum degenerate Bose and Fermi gases
 - coherence and de-coherence
 - quantum simulations
 - quantum interconnect
- applications in devices
 - magnetic field microscope
- technologies
 - lasers, optics
 - imaging and image processing
 - super conductivity and cryogenic technology
 - experimental control and active feedback
 - nano fabrication and micro optics



Lecture:

• Quantum theory of angular momentum 141.A58 SS 2019

I. Mazets

This lecture course will give a detailed overview of a part of the quantum mechanics, which is of special practical importance for atomic, molecular and nuclear physics.

How to do practical calculations, when orbital momenta and spins are involved?

An elegant theory behind transition matrix elements, branching ratios, hyperfine splitting etc.

location: Atominstitut Bibliothek (Stadionallee 2),

language: English

format: **Tuesday from 16:00-18:00** (2 x 45 min)

content:

- Rotation group and its irreducible representations; Wigner D -functions.
- Addition of quantum angular momenta; Clebsch-Gordan coefficients/ $3j$ -symbols.
- Further adding of angular momenta: $6j$ -symbols and their symmetries; sums involving $6j$ -symbols.
- The Wigner-Eckart theorem; calculation of transition matrix elements.
- Adding several identical spins; permutation symmetry of the coordinate and spin parts of a wave function of several identical particles.

exam: oral (theoretical questions + standard problems to solve).

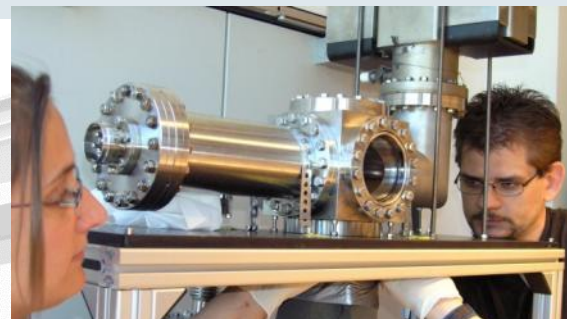
Projektarbeit 141.214: 10 ECTS points, located at ATI

Ultracold Atoms and Spectroscopy

A laser cooling setup built up exclusively by students gain hands-on experience on...
 laser physics, high-resolution spectroscopy, feedback and frequency stabilisation, acousto-optics, polarization vacuum technology, laser cooling and trapping, digital imaging and image analysis

format: teams of 1-2, successive bottom-up segments, 4 weeks full time, fully WIKI based documentation (see homepage for info),

contact: philipp.haslinger@tuwien.ac.at und schmiedmayer@atomchip.org



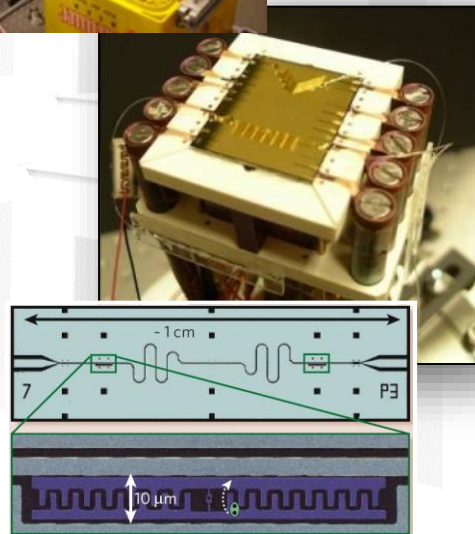
Projektarbeit 141.A15: 10 ECTS points, located at ATI

Quantum Technology

merging microfabrication with optics and superconducting quantum circuits

gain hands-on experience on...
 Nano fabrication, micro optics, single photon optics and detectors, micro wave engineering, micro wave resonators, cryogenics, superconductivity, quantum electronics

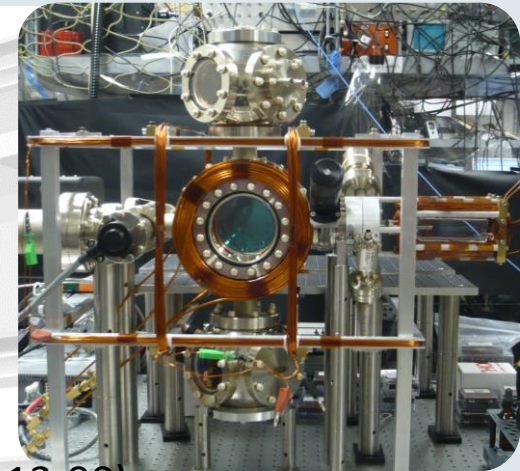
contact: jmaier@ati.ac.at, philipp.haslinger@tuwien.ac.at und schmiedmayer@atomchip.org



Können auch als Bachelorarbeit angerechnet werden !

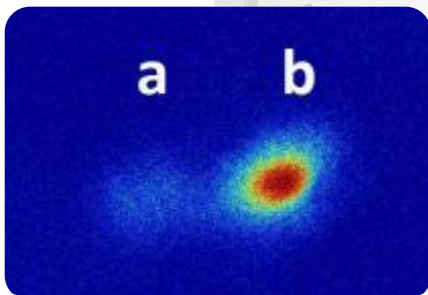
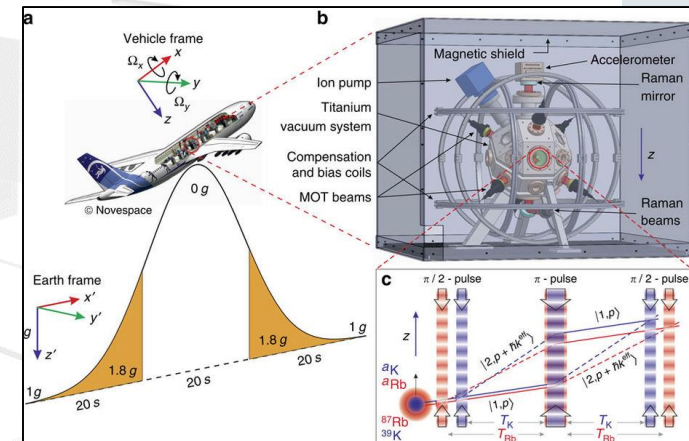
Teaching

141.A17 Quantum Technology II SS 2019
Ph. Haslinger, J. Schmiedmayer



Freitag 9 - 13 Uhr

- Grundlagen der Materiewellen Interferometrie (22.3 9:00 -13:00)
- Ausgewählte Themen von Materiewellen Inteferometrie (29. 3 9:00 -13:00)
- State of the Art (future) Materiewellen Interferometrie (5.4 9:00 -13:00)
- Seminar
- Hybrid Quantum Systems (2.4 , 3.4 14:00 – 18:00)
- Seminar (30.4 14:00- 18:00)
- Quantum Networks (28.5, 29.5 14:00- 18:00)
- Seminar



contact: Barbara.Stros@ati.ac.at

Atom- interferometrie

Ph. Haslinger

www.haslingerlab.com



Start

FWF

Der Wissenschaftsfonds.



VCQ

Vienna Center for Quantum
Science and Technology



credit: Fermilab



Baryons: ~5%
Dark matter: ~27%
Dark energy: ~68%

Atom-interferometry constraints on dark energy

P Hamilton, M Jaffe, P Haslinger, et al.

Science 349 (6250), 849-851 (2015)

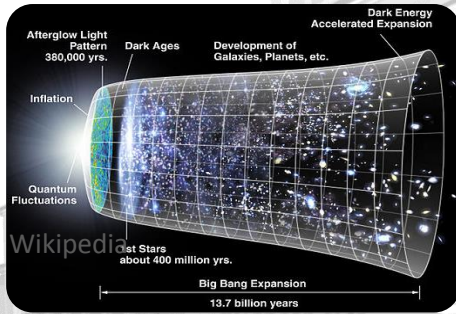
Testing sub-gravitational forces on atoms from a miniature in-vacuum source mass

M Jaffe, P Haslinger, V Xu, et al.

Nature Physics 13 (10), 938 (2017)

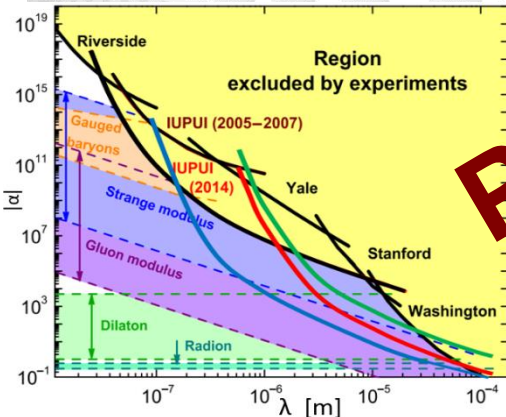
Lattice Atom Interferometry

The Dark Universe



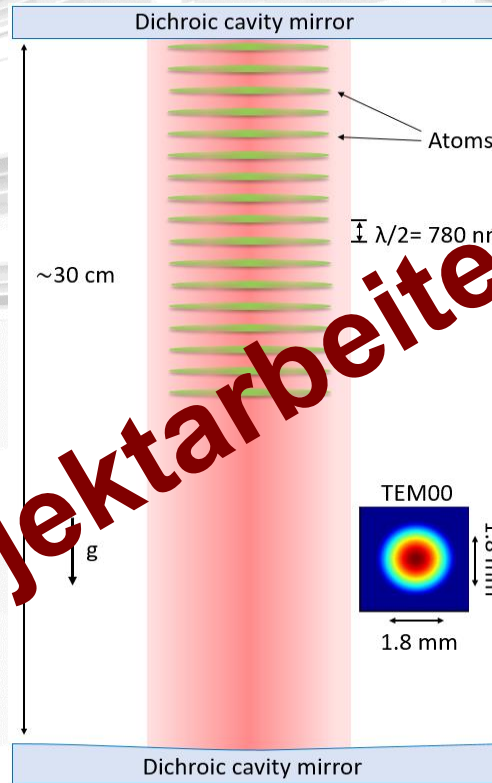
- Discover or rule out many models

Short Range Forces



- At $10 \mu\text{m}$, forces $>10^4$ x gravity possible
- Sense effects beyond the standard model: string theory...

Philipp Haslinger



Projektarbeiten

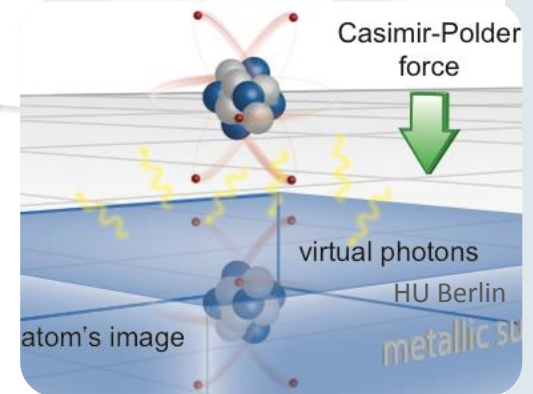
- Atoms: perfect test-particles
- Ultra long interaction times
- Map pot. energy landscape
- Miniaturized quantum sensor

Light-Induced Interaction



- Mechanical effects of thermal light
- BEC, Ultracold gasses, astrophysics,...

Casimir-Polder Interaction



- Interaction from quantum fluctuations
- Temperature & spatial dependence

ESI

Erwin Schrödinger International Institute
for Mathematics and Physics

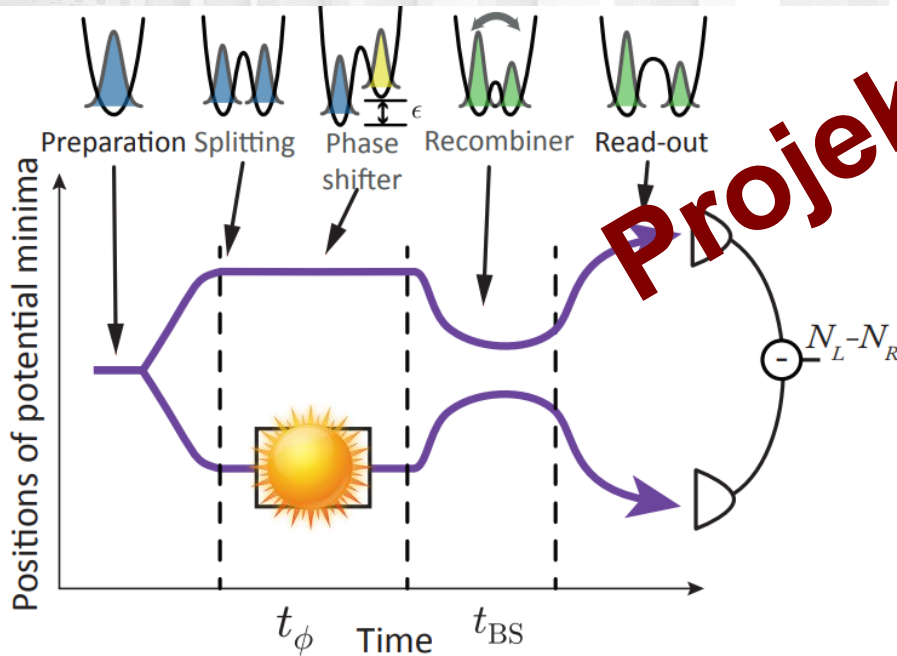
Research in Teams Program:

Dennis Rätzel, Humboldt University Berlin

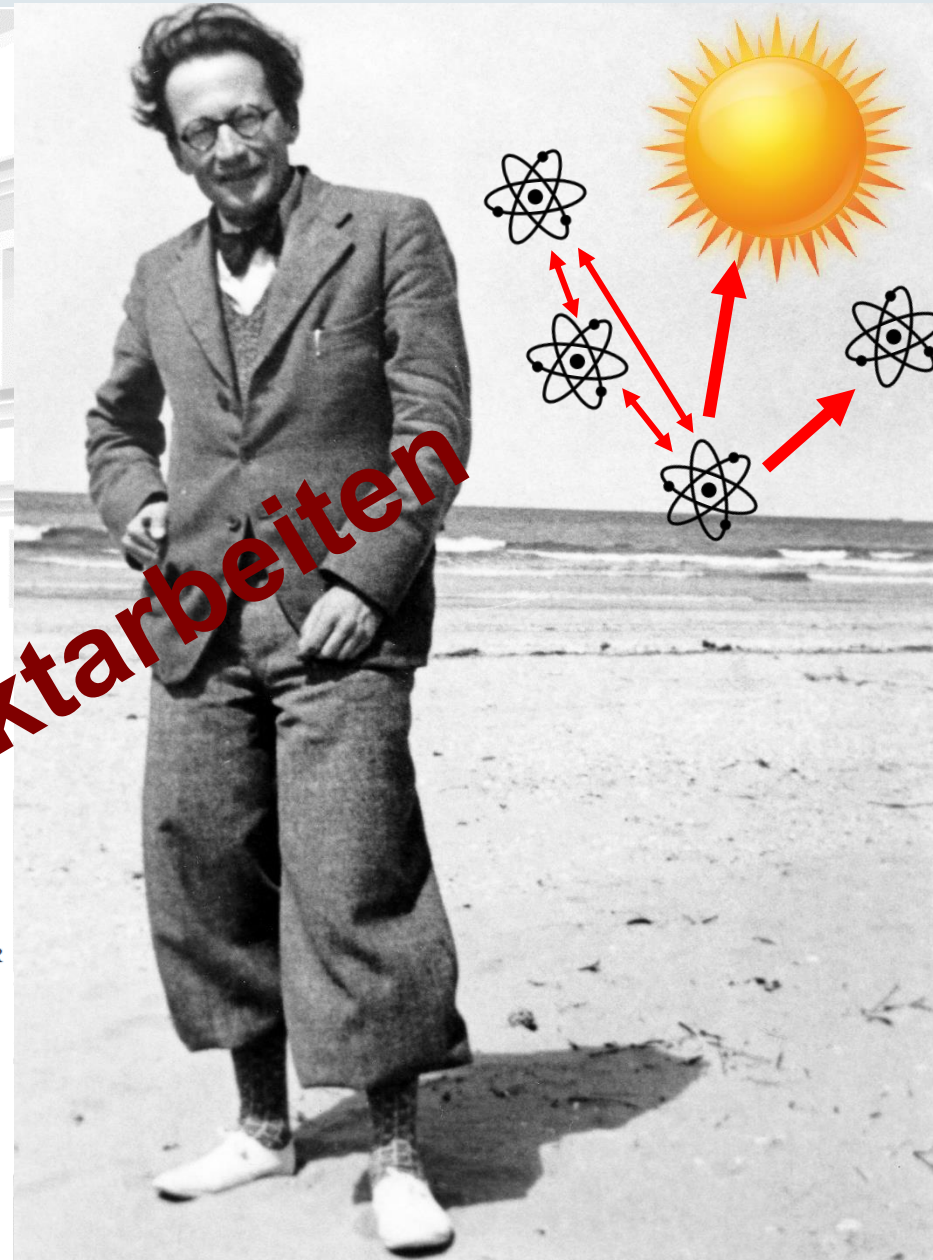
Francesco Intravaia, Humboldt University Berlin

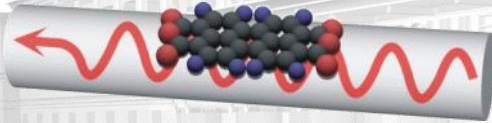
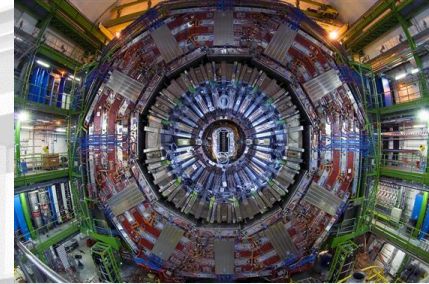
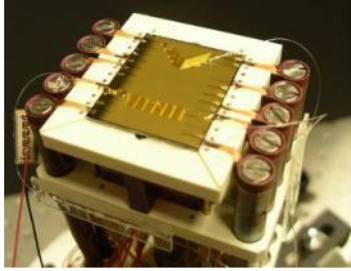
Matthias Sonnleitner, University Innsbruck

Philipp Haslinger, Technische Universität Wien

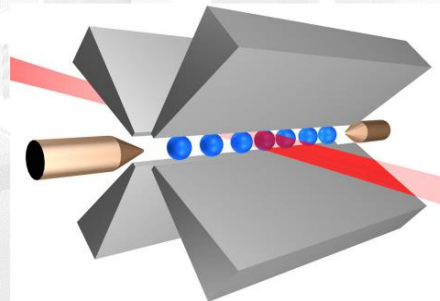
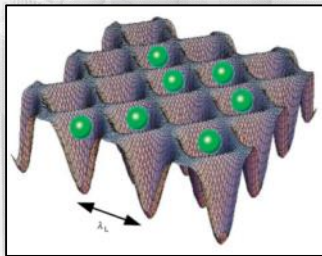


Projektarbeiten





zum Abschluss



Beyond Physics @ ATI









es folgt:

