



NAWI Graz
Natural Sciences

Theoretische Elementarteilchenphysik

Gernot Eichmann

Vorstellung Arbeitsgruppen und Abschlussarbeiten
Jan 13, 2022

Wer sind wir?



Reinhard Alkofer



Axel Maas



Christof Gattringer
karenziert



Leonid Glzman



Simon Plätzer
Staff Scientist
seit 2021



Suchita Kulkarni
Junior Group Leader
seit 2020



Denes Sexty
seit 2020



Gernot Eichmann
seit 2022



Universitätsplatz 5

- 6 Professoren, 1 Staff Scientist, 1 Juniorguppenleiterin
- etwa 16 Doktoranden & Masteranden

Arbeitsgebiete:

- Grundlegende Fragen der Quantenfeldtheorie
- Starke Wechselwirkung, Hadronen & Quantenchromodynamik
- Frühes Universum & Neutronensterne
- Standardmodell & Higgs-Boson
- Phänomenologie von Teilchenkollisionen
- Dunkle Materie, neue Physik & Astroteilchenphysik
- Quantengravitation

Was tun wir?

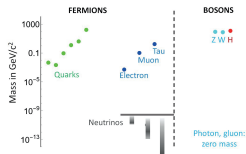
Wir suchen nach Antworten auf **grundlegende Fragen**:

- Was sind die **fundamentalen Bausteine** der Materie, und wie wechselwirken sie?



?
 Vereinheitlichung?
 Neue Physik?
 Dunkle Materie?
 Quantengravitation?

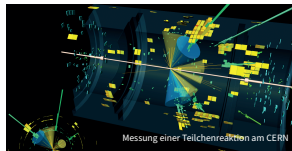
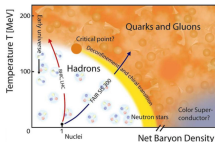
- Woraus besteht **dunkle Materie**?
 Wie gewinnen **Neutrinos** eine Masse?



- Wie baut sich daraus die uns **bekannte Materie** auf, und wie kann man das beschreiben?



- Woraus bestand das **frühe Universum**? Wie sind **Neutronensterne** aufgebaut?



Was erwartet Sie?

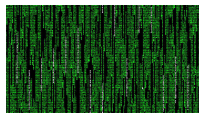
Methoden:



Analytische
Rechnungen



Semi-numerische
Rechnungen



Massiv numerische
Rechnungen

Empfohlene Vorkenntnisse:

- **Analytisch:** Theoretische Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik
- **Numerisch:** Computational Physics, grundlegende Kenntnisse einer Programmiersprache (C++, Fortran, Python, ...)
- Mathematica

Umfeld der Ausbildung:

- Strukturierte **Master-** und **Doktoratsausbildung** mit Vorlesungen, Seminaren und Blockkursen
- **Nationale & internationale Kooperationen**
Graz: TU, Uni (Mathematik, Philosophie)
Wien: HEPHY, SMI, Universität Wien
Europa: DE, UK, IT, PT, SE, DK
International: USA, CA, BR, CO, India, Taiwan
- Enge Anbindung an **Experimente**
CERN, Belle II (Japan), FAIR (DE), Jefferson Lab (USA), ...

Bachelorarbeiten sind aktive Forschung!



Reinhard Alkofer

Starke Wechselwirkungen in Quantenfeldtheorien

- Berechnung von Mesoneigenschaften aus Korrelationsfunktionen
- Kopplung von Fermionen an Gravitation



Axel Maas

Nichtstörungstheoretische Teilchenphysik

- Das Higgs-Boson in Proton-Proton-Kollisionen
- Quanteneichtheorien und Quantengravitation



Simon Plätzer

Phänomenologie der Elementarteilchenphysik

- Hadronisierungsmodelle in Hochenergiekollisionen
- Entwicklung neuer Algorithmen für Amplitudenevolution



Suchita Kulkarni

Dunkle Materie und Neutrinos

- Entwicklung neuer Theorien für Dunkle Materie
- Machine Learning zur Identifikation von Signalen neuer Physik



Denes Sexty

Quantenfeldtheorien auf dem Gitter

- Untersuchung des Phasendiagramms der QCD
- Optimierung von neuronalen Netzwerken für Monte-Carlo-Simulationen



Gernot Eichmann

Quarks und Gluonen in Hadronen

- Untersuchung der inneren Struktur von (exotischen) Hadronen
- Quarks und Gluonen bei extrem hohen Dichten

Kontaktieren Sie uns, und reden wir über mögliche Themen!