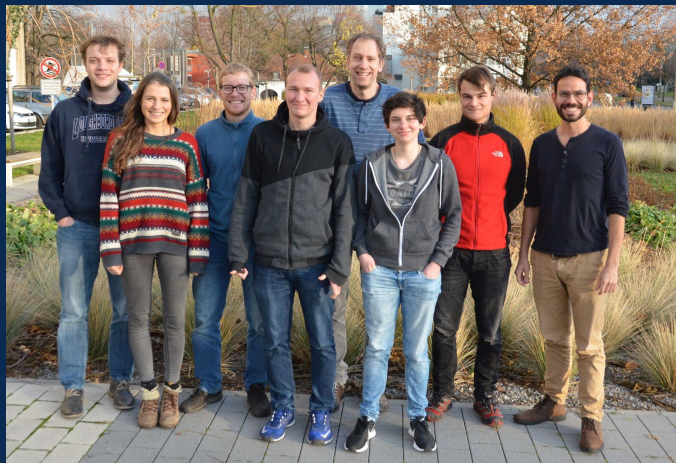


DFG Emmy Noether-Gruppe Frank Siegert: Monte Carlo-Simulation des Large Hadron Colliders



Emmy
Noether-
Programm

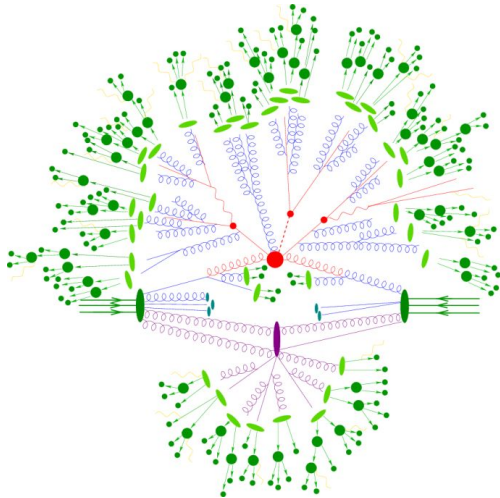
Deutsche
Forschungsgemeinschaft
DFG



Teilchenphysik-Forschung an der Schnittstelle:

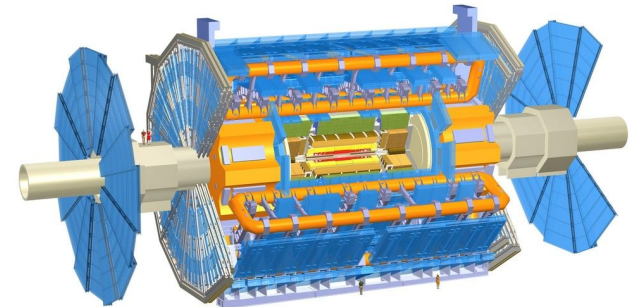
Theorie

Monte-Carlo-Simulation von
Teilchenkollisionen am LHC



Experiment

Messungen mit dem
ATLAS-Detektor am LHC



Teilchenphysik-Forschung an der Schnittstelle:

Theorie

Monte-Carlo-Simulation von
Teilchenkollisionen am LHC

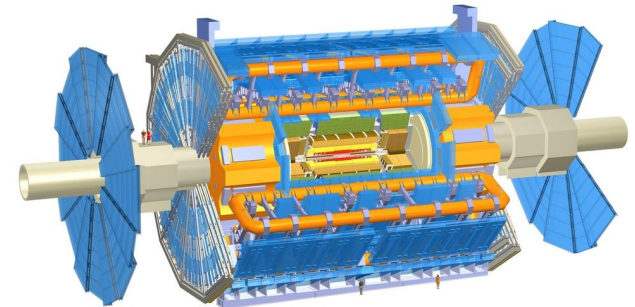
Präzise Vorhersagen für Higgs-Suche
und andere Prozesse mit Hilfe von
Quantenfeldtheorie (v.a. QCD):

- ▶ Numerische Berechnungen
- ▶ Methodische Weiterentwicklung von Monte Carlo-Algorithmen
- ▶ “Sherpa” = eines der häufig genutzten Simulationsprogramme am LHC



Experiment

Messungen mit dem
ATLAS-Detektor am LHC



Teilchenphysik-Forschung an der Schnittstelle:

Theorie

Monte-Carlo-Simulation von Teilchenkollisionen am LHC

Präzise Vorhersagen für Higgs-Suche
und andere Prozesse mit Hilfe von
Quantenfeldtheorie (v.a. QCD):

- Numerische Berechnungen
- Methodische Weiterentwicklung von Monte Carlo-Algorithmen
- “Sherpa” = eines der häufig genutzten Simulationsprogramme am LHC



Experiment

Messungen mit dem ATLAS-Detektor am LHC

Fokus auf neuartige Messungen der starken
Wechselwirkung

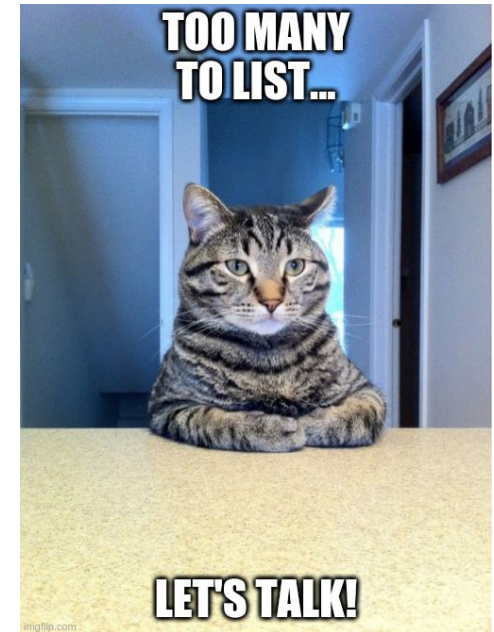
- Wichtig für Validierung/Verbesserung der Monte Carlo-Simulation!
- Studien zu Konsistenz von Messdefinitionen zwischen theoretischer Berechnung und experimenteller Messung

Beispielthemen für Abschlussarbeiten

- ▶ **Verbesserung der Simulation für LHC-Kollisionen, z.B.:**
 - Implementation genauerer Rechnungen für bestimmte Hadronzerfälle
 - Fragmentationsfunktionen für Photonproduktion
 - Modellierung des intrinsischen Transversalimpuls der Partonen im Proton
- ▶ **Phänomenologischer Vergleich von Theorie und Experiment**
 - Untersuchung von Photon-Isolationskriterien mit Hilfe von Monte Carlo-Simulation
 - Polarisation von Z-Bosonen in der Produktion von Z+Jets
- ▶ **Untersuchung von Theorieunsicherheiten in der Simulation**
 - Korrektur von Messungen auf analytisch berechenbare Größen
- ▶ **Algorithmische Verbesserungen der Monte-Carlo-Integration**
 - Integrationsmethoden auf Basis von Parton-Shower-Algorithmen

...

<https://tu-dresden.de/mn/physik/iktp/arbeitsgruppen/emmy-noether-nachwuchsgruppe/jobs-and-theses>



Was kann man neben Teilchenphysik lernen?

- ▶ Computational Physics
- ▶ Monte-Carlo-Techniken für hochdimensionale Integration und Simulation
- ▶ C++/Python-Programmierung, Software-Entwicklung
- ▶ Kollaboration mit internationalen Wissenschaftlern
- ▶ Zusammenspiel von Theorie und Experiment in der Physik ...
... und beim Kickern ;-)

Interesse? Wir freuen uns auf Ihre Nachricht!

<https://tud.link/5hxu>

