

(Experimentbegleitende) Theorie in D

Gudrun Hiller



Dank an Stefan Dittmaier, Thomas Mannel

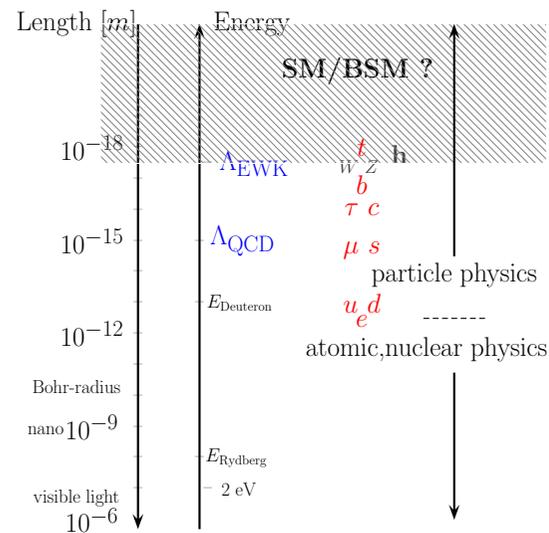
Elementarteilchentheorie in D

Aachen	Frankfurt	Leipzig
Berlin	Freiburg	Mainz
Bielefeld	Giessen	München*
Bochum	Göttingen	Münster
Bonn	Hamburg	Siegen
Darmstadt	Hannover	Tübingen*
Dortmund	Heidelberg	Würzburg
Dresden	Jena	Wuppertal
Erlangen	Karlsruhe	

Rot: Standorte Theorieverbund – Begleitende theoretische Untersuchungen an den Großgeräten der Teilchenphysik *neu 2015

Experimentbegleitende Theorie

- Unverzichtbar zur Interpretation von Messungen.
- Unterstützt Durchführung von Messungen.
- Unterstützt Vorbereitung von Messungen sowie zukünftigen Experimenten.



Aufgaben und Herausforderungen der experimentbegleitenden Theorie an den Fronten:

1. Präzision
2. Interpretationen, Fits, Computing-Werkzeuge "tools"
3. Entwicklung von Modellen

Dezidiert für die LHC-Experimente ATLAS, CMS, LHCb, die Flavorfabrik Belle II und NA 62.

Breite Forschungsbereiche:

- Präzisionsanalysen im Standardmodell (QCD und elektroschwache Theorie)
- Higgs, Top, Bottom, Supersymmetrie, Dunkle Materie
- Modelle jenseits des Standardmodells und deren Phänomenologie
- Quark- und Lepton-Flavorphysik
- Monte-Carlo-Simulationen, Fits und Ereignisgeneratoren

Gemeinsames Ziel ist die Erforschung der Dynamik und Symmetrien des Mikrokosmos durch die Untersuchung elementarer Prozesse.

Seit FP 2006-2009 ist ETP-TH im Theorieverbund
(Kooperationsvertrag, gemeinsamer Bericht)

Fachlicher Abschlussbericht des BMBF Theorie-Verbundes

**Begleitende Theoretische Untersuchungen zu den Experimenten
an den Großgeräten der Teilchenphysik**

Berichtszeitraum 1.7.2006 bis 31.6.2009

Sprecher des Verbundes: Thomas Mannel, Universität Siegen
Redaktion des Berichtes: A. Wied und T. Mannel, Universität Siegen

Fachlicher Zwischenbericht des BMBF Theorie-Verbundes

**Begleitende Theoretische Untersuchungen zu den Experimenten
an den Großgeräten der Teilchenphysik**

Berichtszeitraum 1.1.2014 bis 31.12.2014

Sprecher des Verbundes: Gudrun Hiller, TU Dortmund
Editorielle Aufbereitung: M. Zenglein und G. Hiller, TU Dortmund

Forschungsergebnisse, Publikationen, Abschlussarbeiten PhD, MSc



BMBF-Theorie-Verbund

Träger

Bundesministerium für Bildung und Forschung

DESY

Übersicht **Projekte** **Kontakt** **Termine**

Begleitende Theoretische Untersuchungen zu den Experimenten an den Großgeräten der Teilchenphysik

In diesem Verbund sind Projekte zu theoretischen Untersuchungen zusammengefasst, welche an verschiedenen Universitäten in Deutschland angesiedelt sind. Diese theoretischen Untersuchungen sind für die Datenanalyse und die Interpretation der laufenden und geplanten Experimente der Teilchenphysik unverzichtbar, um das volle Entdeckungspotential der vom BMBF geförderten Großgeräte auszuschöpfen. Um aus den experimentellen Daten fundamentale physikalische Parameter zu bestimmen oder Hinweise auf Physik jenseits des Standardmodells zu finden sind schwierige und umfangreiche theoretische Anstrengungen erforderlich.

Themenbereiche der theoretischen Teilchenphysik

Die theoretischen Teilprojekte des Verbundes decken das gesamte Spektrum der nötigen Untersuchungen ab und fallen in folgende Bereiche

Partneruniversitäten: RWTH Aachen University, tu technische universität dortmund, Universität Hamburg, KIT, Johannes Gutenberg Universität Mainz, JGU, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Bergische Universität Wuppertal, Humboldt-Universität zu Berlin, universität bonn, UNI FREIBURG, UNIVERSITÄT HEIDELBERG ZUKUNFT SEIT 1386, UNIVERSITÄT SIEGEN

<http://bmbf-thvb.physik.tu-dortmund.de/index.html>

2012-2015: 17 Projekte

- ⊕ Experimentübergreifende Projekte
 - ⊕ Standortübergreifende Projekte
 - ⊕ Sichtbarkeit der Theorie in Forschungslandschaft und Projektleitung an Unis
 - ⊕ "corporate identity"
 - ⊕ Schlanke Organisationsstruktur
 - ⊕ ...
- Theorieverbund ist funktionierende und äusserst effektive Organisationsstruktur.

In FP 2015 -2018 Theorieprojekte Experimenten zugewiesen:

? Experimentübergreifene Projekte vs Kooperationsbarrieren
(Vertraulichkeit unpublizierter Daten)

? "Zuordnung" Theorieprojekte " $\mathcal{L}_{\text{ATLAS}} \neq \mathcal{L}_{\text{CMS}} \neq \mathcal{L}_{\text{LHCb}}$?"

? Effizienz Arbeitstreffen EXP+TH (breite Themen, Hardware vs
Theorie)

⊕ Abgrenzung DFG-Förderung

- Sichtbarkeit der Theorie in Forschungslandschaft und
Projektleitung an Unis

...

→ **Gemeinsame Diskussion über optimale Struktur wichtig.**

- Teilchentheorie in D an vielen Standorten mit geografischer Breite vertreten.
- International sichtbar, untereinander und mit der EXP-Teilchenphysik vernetzt und führend in vielen wichtigen Bereichen.
- Traditionell stark in Phänomenologie, z.T. grosse Gruppen, Wiederbesetzungen von Professuren, neue Standorte.
- Teilchentheorie bei Studierenden nachgefragt – Herausforderung Grundlagenforschung.
- Förderung durch DFG (reine Theorie, Methodik) und BMBF (experimentbegleitend).

- Die experimentbegleitende Theorie innerhalb BMBF erhöht die Bedeutung der experimentellen Befunde und gibt Richtungen für zukünftige Messungen vor.
- Förderung: im wesentlichen Personalstellen (Nachwuchswissenschaftler) plus Reisemittel (Präsentation und Kontakt zum Experiment) und Schulen.
- Die kommenden Jahre bieten noch nie dagewesene Möglichkeiten um die Natur bei hohen Energie und höchster Präzision zu untersuchen. Die Theorie ist unverzichtbarer Bestandteil dieses Unterfangens.
... nicht nur eine gute Investition (Nachwuchs, Publikationen, Sichtbarkeit deutscher Gruppen)

→ Diskussion über im Sinne des Erreichens unserer Ziele optimale Struktur (Theorieverbund) notwendig!