

Datenauswertung in der Teilchenphysik

— Einleitung

Alexander Mann

a.mann@lmu.de



Blockkurs für Bachelor-Studenten

29. April 2019

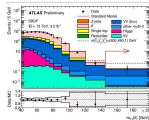
München

Worum soll es heute gehen?



Vormittags

- Organisatorisches
- Large Hadron Collider und der ATLAS-Detektor
- KEKB und der Belle-II-Detektor
- Physik von Elementarteilchendetektoren am Beispiel von ATLAS



Nachmittags

- Auffrischung / Einführung Linux und Python / Jupyter Notebooks

- Dozenten im Einführungskurs
 - Alexander Lory, Alexander Mann, Günter Duckeck, Jeanette Lorenz, Jona Bortfeldt, Martin Ritter, Nikolai Hartmann, Otto Schaile, Sascha Mehlhase, Thomas Kuhr, Thomas Lück, ...
 - Kurskoordinaten
 - Wann: heute, 29.04. bis einschließlich Montag, 06.05., Beginn jeweils 10 Uhr (s.t.)
 - Mittwoch: 1. Mai, Feiertag (Tag der Arbeit)
 - vss. Di nachmittags und ab Freitag vormittag: individuelles Programm für ATLAS- und Belle-II-Studenten
 - Wo: Am Coulombwall 1, Zimmer 219 (für ATLAS-spezifische und gemeinsame Programmteile)
 - Belle-II-spezifisches Programm im Cluster-Gebäude (Raum 201)
 - vormittags hauptsächlich Vorlesungen, nachmittags hauptsächlich Übungen
 - Vorlesungsinternetseite
 - <http://www-static.etp.physik.uni-muenchen.de/kurs/comp19>
 - Folien + Materialien dort online
 - Klausur / Schein
 - an Ende des Semesters (Kombination aus Blockkurs und Teilchenphysik-Vorlesung, 3 + 3 ECTS)
-
- Regelmäßige Termine bei uns im Institut
 - etwa jeden 2. Montag, 11:30 Uhr: ATLAS-Analysemeeting (Raum 327)
 - jeden Montag, 10 Uhr: Belle-II-Gruppenmeeting
 - jeden Mittwoch (ab 24.04., nicht jeden Mittwoch), 14:00 Uhr: Abteilungsseminar (Raum 219)

Kursinhalte (thematisch)

- Beschleuniger und Teilchendetektoren (LHC, ATLAS, KEKB, Belle II)
- Einführung in Datenauswertung am Computer für die Teilchenphysik
- Grundlagen von Linux, C(++) und Python
- Grafische Darstellung von Kollisionsereignissen (ATLAS und Belle II)
- Datenanalyse mit ROOT / PyROOT (ATLAS), Pandas, Jupyter (Belle II)
- Statistik und Histogrammierung von Daten
- Strategie von Analysen in der HEP, Fitten von Daten
- Versionsverwaltung mit git

Inhalt der Übungen

- Übungen zu Themen aus den Vorträgen an Hand vom konkreten Beispielen
- Programmierung von kleinen Beispielen in C / C++ / Python
 - zum Vertiefen:
 - Kurs “C++ für Physiker”
<http://www.etp.physik.uni-muenchen.de/kurs/Computing/ckurs/>
 - Kurs “PYTHON für Physiker”
<http://www.etp.physik.uni-muenchen.de/kurs/Computing/python/>
- Verwendung des ROOT-Programmpaketes (hauptsächlich für ATLAS)
 - objektorientiertes Datenanalyse-Werkzeug
 - Standard-Werkzeug in Teilchenphysik und darüber hinaus
 - umfangreiche Klassen- und Funktionenbibliothek in C++
 - frei verfügbar und kostenlos: <http://root.cern.ch/>
 - dort auch Dokumentation, Tutorials, ...
 - auf unseren Rechnern vorinstalliert
- Datenanalyse mit Python (hauptsächlich für Belle II)
 - Standardbibliotheken wie Pandas, matplotlib, numpy
 - “Belle-II StarterKit” (Belle-II-Software, Jupyter notebooks)

Begleitende Veranstaltungen

- “Physik an Hadronenbeschleunigern”
 - Vorlesung: montags, 10:00 – 12:30 Uhr (Am Coulombwall 1, Hörsaal; 13. Mai – 15. Juli)
 - Klausurstoff! (zusammen mit dem Inhalt des Kurses diese Woche)
 - Klausur: 22.07.2019
 - [Internetseite](#) der Vorlesung
- “Moderne Aspekte der Teilchenphysik”
 - Bachelor-Seminar: Vorbesprechung Donnerstag vormittag

Bachelorsymposium

- Donnerstag, 04.07.2019, Postervorstellung
 - Euer Beitrag!
 - Präsentiert Eure Arbeit der Gruppe auf einer (großen) Seite
-
- E-Mail-Liste für Gruppenaktivitäten: [ls-schaile-social \(@lists.physik.uni-muenchen.de\)](mailto:ls-schaile-social@lists.physik.uni-muenchen.de)
 - Eintragen per Mail an [ls-schaile-social-join \(@lists.physik.uni-muenchen.de\)](mailto:ls-schaile-social-join@lists.physik.uni-muenchen.de)

Ablauf

- Arbeitsplatz in unserer Arbeitsgruppe *Rechner bitte nicht über Nacht herunterfahren*
 - Am Coulombwall 1, 3. Stock
 - Gebäude wird über Nacht abschlossen
- Belle-II-Studenten haben Arbeitsplätze im Universe-Cluster-Gebäude (Raum 201)
 - Boltzmannstraße 2 (Pforte IPP)

Schriftliche Arbeit

- Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit: 10 Wochen
 - inklusive Zeit zum Aufschreiben (plant mit etwa 2 Wochen)
 - ⇒ Abgabetermin: **19. Juli 2019**, morgens
 - (10-Wochen-Frist berücksichtigt 3+1 Feiertage:
Christi Himmelfahrt, Pfingstmontag (dienstags vorlesungsfrei), Fronleichnam)
- etwa 20 – 30 Seiten Umfang, Klebebindung
- Abgabe in gebundener Form in zweifacher Ausfertigung
 - Abgabe im Prüfungsamt, **Formaliäten!**
 - zusammen mit ausgefülltem, vom betreuenden Hochschullehrer unterschriebenen Formblatt
"Bescheinigung zur Abgabe der Bachelorarbeit"
- in den folgenden Wochen: individueller Termin zur Bachelorprüfung

Fragen?

Backup

Vormittags

- Einführung in die Statistik (Sascha)
- Event-Displays für ATLAS-Analysen mit Hypatia (Alexander L)
- Belle-2-Ereignis-Displays (Thomas L)

Nachmittags

- *N.B.: getrenntes Programm am Nachmittag, aber Donnerstag wieder alle in 219*
- ATLAS (Raum 219): ROOT mit Python und C++ (Günter)
- Belle-II (Clustergebäude, Raum 201): Python / Pandas (Martin)

Vormittags (*ggf. Überlauf in Nachmittag*)

- Moderne Methoden in der Auswertung von Experimenten (Alexander M)
- Grundlagen von Analysen in der Teilchenphysik (Sascha)
- Vorbesprechung Bachelorseminar (Sascha)

Nachmittags (*auch Vortragsprogramm*)

- Statistik / Theorie von Fits (Jeanette)
- Fitten mit Python (Thomas L)

Vormittags + nachmittags (ATLAS)

- Versionsverwaltung mit git (Martin)
- Analyse-Software in ATLAS (Nikolai)
- Tutorial: Entwickeln einer HEP-Analyse (Eric & Nikolai)

Vormittags + nachmittags (Belle-II)

- Belle-II StarterKit (Martin und Thomas L)

Vormittags + nachmittags (ATLAS)

- Fits – Schätzung von Parametern und Limitberechnung (Jeanette)
- (HistPresent (Otto))

Vormittags + nachmittags (Belle-II)

- Belle-II StarterKit (Martin und Thomas L)