

Jetrekonstruktion in Top-Antitop Produktion bei ATLAS

Andrea Bangert, Siegfried Bethke, Nabil Ghodbane, Tobias Göttert,
Roland Härtel, Stefan Kluth, Anna Macchiolo, Richard Nisius, Sophio Patarai

Max-Planck-Institut für Physik, München

DPG Frühjahrstagung Freiburg, 6. März 2008

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



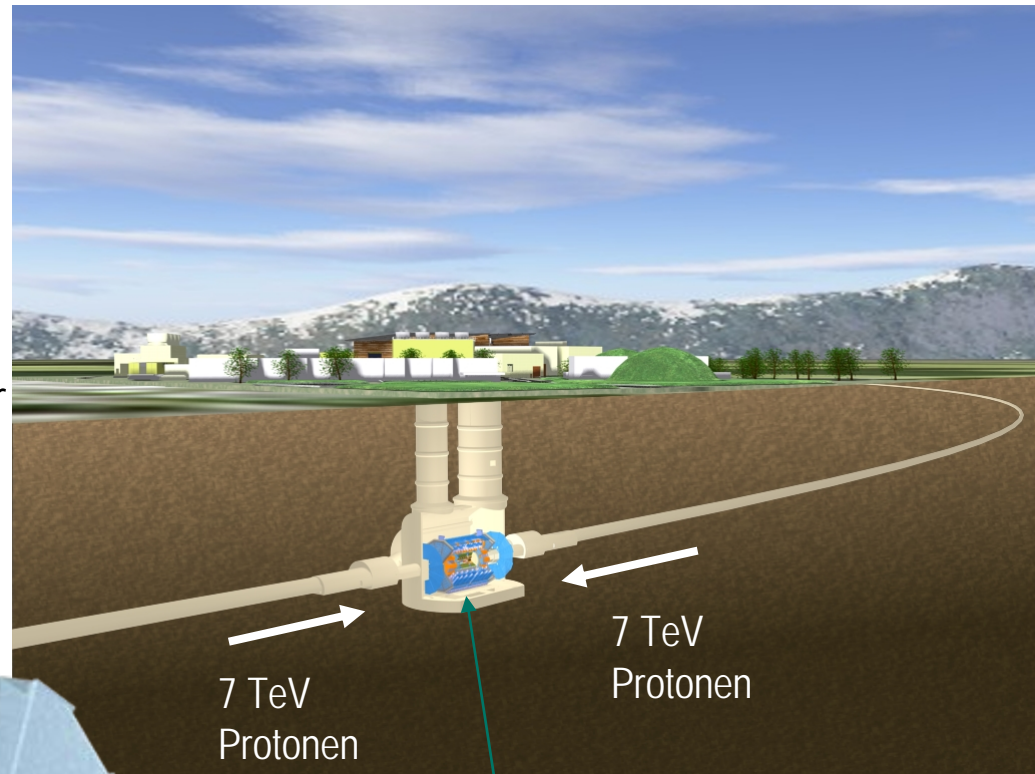
Übersicht

- LHC / ATLAS
- Top-Physik
- Topquark-Massenanalyse
 - 3-Jet Topmasse
 - Abhängigkeit von Jetrekonstruktion
- Zusammenfassung



LHC / ATLAS

- LHC
 - 27 km langer Ringtunnel bei Genf
 - Hochenergetische Protonen (7 TeV) werden an 4 Wechselwirkungspunkten zur Kollision gebracht
 - Start im Sommer 2008



7 TeV
Protonen

7 TeV
Protonen

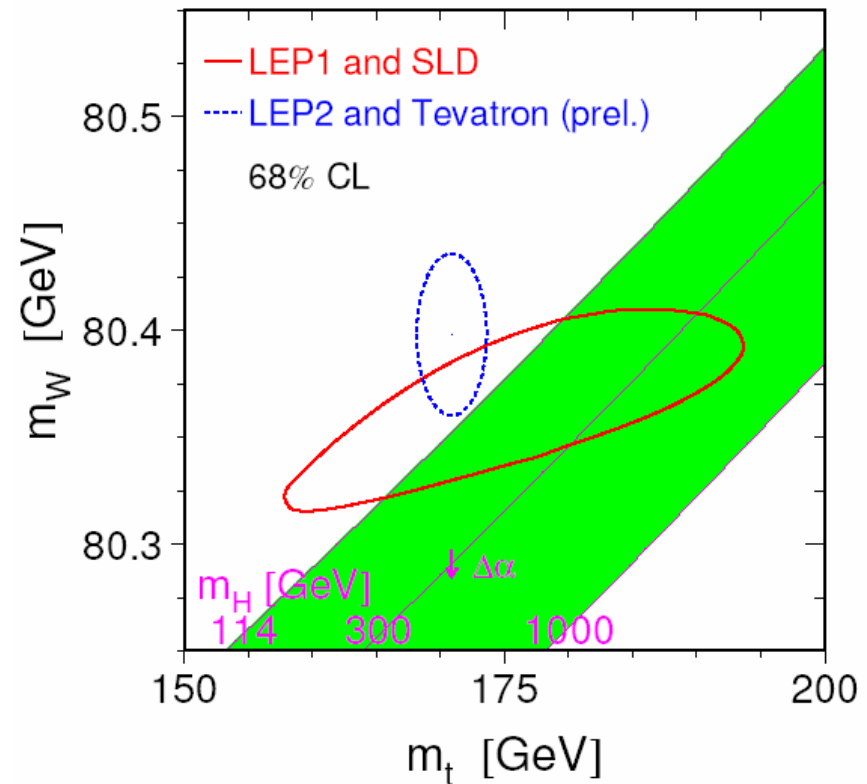
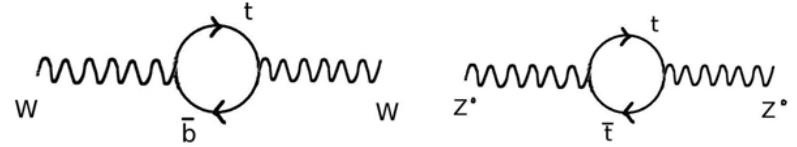
ATLAS

Breit angelegtes Physik-Programm:
Higgs, Susy, Top, Extra Dimensionen, ...



Topquark-Physik - Motivation

- Top-Physik als QCD-Test bei hohen Energien
- Erlaubt Untersuchung eines nicht hadronisierten Quarks
- Gemessene Topmasse (und W-Masse) erlauben indirekte Einschränkung der Higgs-Masse (radiative Korrekturen im SM)
- Topquark-Zerfälle stellen Untergrund für andere Prozesse dar (z.B. assoziierte Higgs-Produktion)



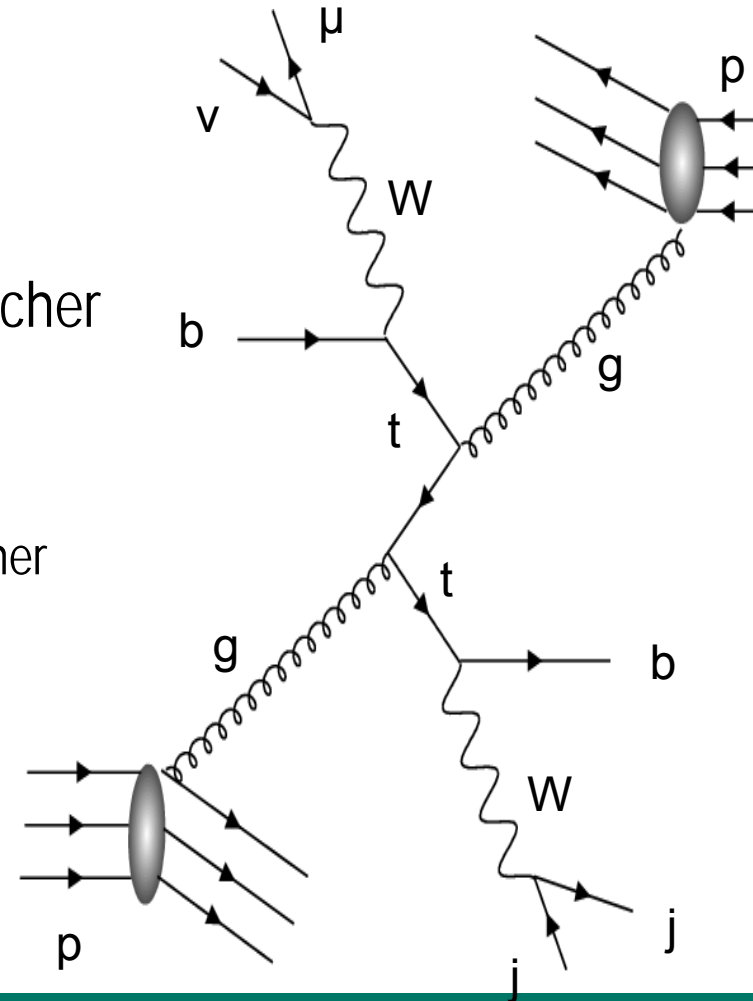
LEP EW WG 2007

Semileptonischer Zerfallskanal

- Klare Ereignis-Signatur
 - Isoliertes Lepton mit hohem p_t
 - Fehlende transversale Energie
 - Jet Multiplizität
- Großes Verzweigungsverhältnis
- Vollständig rekonstruierbarer hadronischer Top-Zerfall
- Untergrund Prozesse:
 - vollständig hadronischer und di-leptonischer Top-Antitop-Zerfall
 - Einzel-Top-Zerfälle
 - W + Jets
 - QCD Mehr-Jet Ereignisse (im folgenden nicht betrachtet)

BR = 30%

$tt \rightarrow Wb Wb \rightarrow e\nu b jjb$
 $tt \rightarrow Wb Wb \rightarrow \mu\nu b jjb$



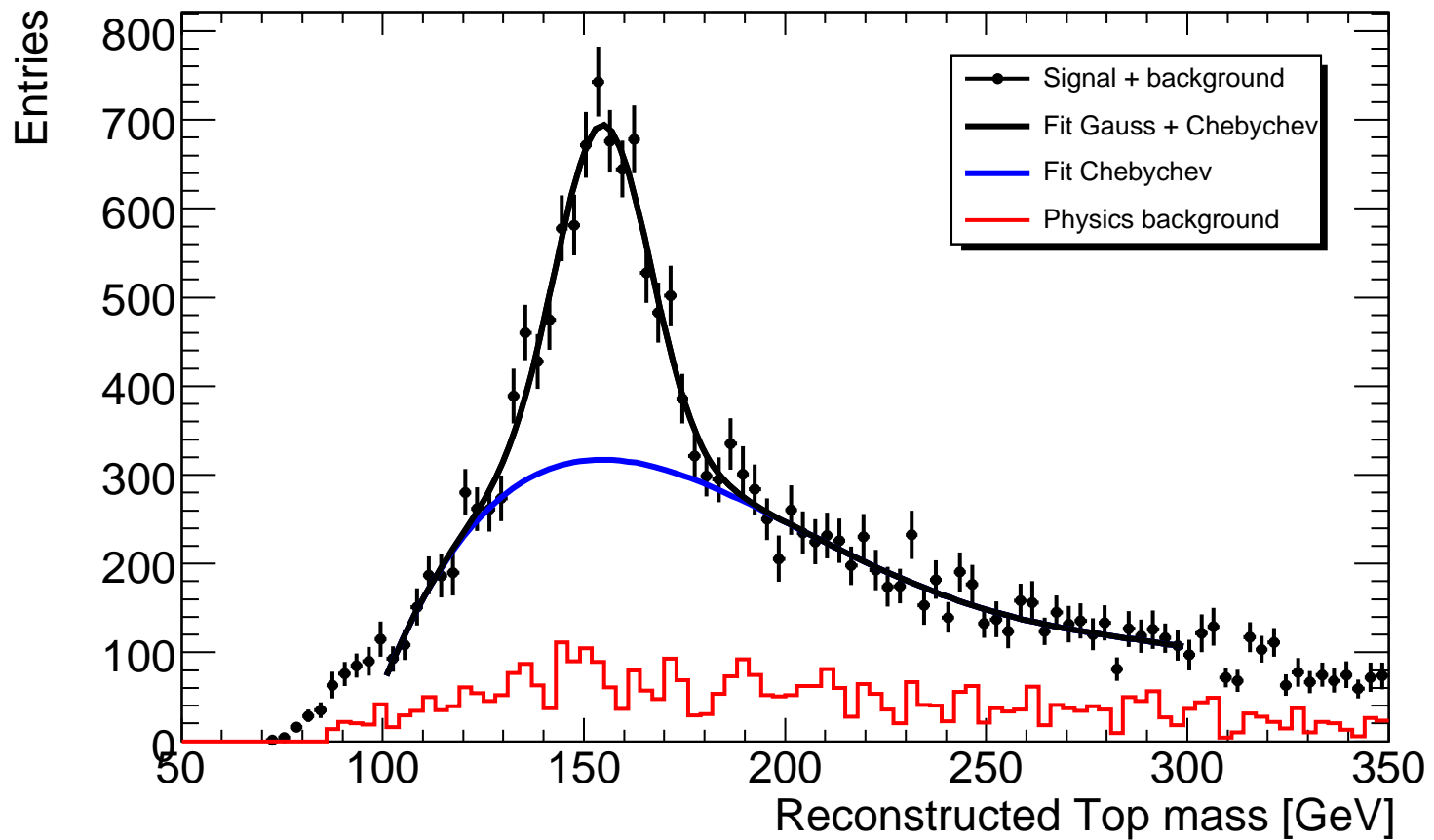
Selektion semileptonischer Top-Antitop Zerfälle

- Analyse beruht ausschließlich auf vollständig simulierten offiziellen ATLAS Monte Carlo Datensätzen
- Selektionsschnitte sind gemäß der Ereignis-Signatur gewählt um Signalereignisse von Untergrundereignissen zu trennen
- Selektionsschnitte :
 - $N_{\text{Lepton}} \geq 1, p_{T \text{ Lepton}} > 20 \text{ GeV}, |\eta_{\text{Lepton}}| < 2.5$
Isoliertes Myon mit $< 6 \text{ GeV}$ im Abstand $\Delta R = 0.2$
Elektron nicht im Rapiditätsbereich $1.37 < |\eta| < 1.52$
 - Fehlende $E_T > 20 \text{ GeV}$
 - $N_{\text{Jet}} \geq 4, p_{T \text{ Jet}} > 40 \text{ GeV}, |\eta_{\text{Jet}}| < 2.5, \Delta R_{\text{Elektron-Jet}} > 0.4$



3-Jet Topmasse

- Die 3 Jets mit der größten p_T Summe werden zur Topmasse zusammengefasst

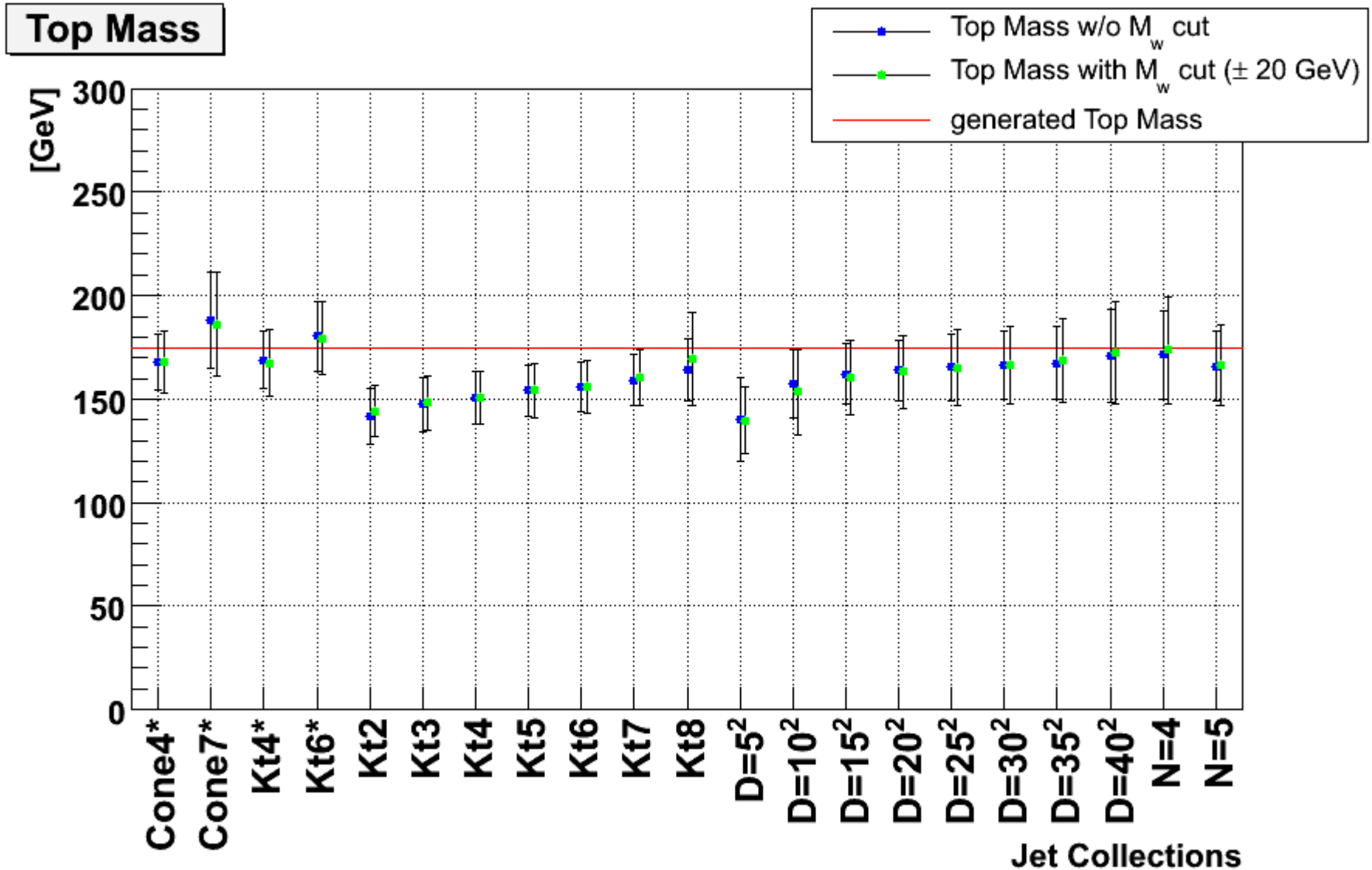


Jetrekonstruktion mit k_T Algorithmus

- Untersuchung zur Abhängigkeit der rekonstruierten Top Masse von den verwendeten k_T -Steuerparametern
 - inklusiv: R-Parameter (K_{t2}, \dots, K_{t8})
 - exklusiv: D_{cut} -Parameter ($D=5^2, \dots, D=40^2$), N-Parameter ($N=4,5$)
 - Rekombinations-Schema (p_T, p_T^2, E)
- Ziel: Satz von optimalen Steuerparametern für
 - Signalereignisse, Signal + Untergrundereignisse
 - Variation der Jet-Energie-Skala (JES)
 - Topmasse, W-Masse



Jetrekonstruktion: Topmasse



Zusammenfassung

- LHC / ATLAS
 - Erste Kollisionen im Sommer 2008
- Top-Physik ist ein Test des Standardmodells
- Topquark-Massenanalyse im semileptonischen Zerfallskanal
- Jetrekonstruktion beeinflusst maßgeblich die Topmassenrekonstruktion
- Parameterbereich für k_T -Steuerparameter untersucht

