

Aachen I bei H1 – ein Resumée ?

Sascha Caron, I. Phys. Institut, RWTH Aachen

Aachen I Hausseminar, 16.6.2003

Themen:

- Daten, Zahlen, Fakten
- Hardware und Analysen
- Zukunft bei H1

Bergteam 2003

- Christoph Berger (Project Leader :)
- Sascha Caron (Generelle Suche, jets, W, alphas)
- Gilles Frising (Generelle Suche, W produktion, b-tagging)
- Lars Finke (b-tagging)
- Thomas Kluge (Event Shapes, VLQ)
- Boris Leissner (Muonen, LC)
- Hans Uli Martyn (SUSY, Event Shapes, CI, LC)
- Markus Stoye (Elektronen, Photonen)
- Anja Vest (SUSY, LC)
- Martin Wessels (Generelle Suche, b-tagging, VLQ)

Daten, Zahlen, Fakten

- Physik Themengebiete:

QCD: Jets, α_s , Gluondichte im Proton und Photon, Photoproduktion, Event Shapes, b-tagging, F_2

Search: e^* , q^* , SUSY, LQ, extra. Dim., W-production, muons, General Search

Daten, Zahlen, Fakten

- Physik Themengebiete:

QCD: Jets, α_s , Gluondichte im Proton und Photon, Photoproduktion, Event Shapes, b-tagging, F_2

Search: e^* , q^* , SUSY, LQ, extra. Dim., W-production, muons, General Search

- Doktoren und Diplome: 32+2 Diplomarbeiten und 19+4 Dr. Arbeiten

Daten, Zahlen, Fakten

- Physik Themengebiete:

QCD: Jets, α_s , Gluondichte im Proton und Photon, Photoproduktion, Event Shapes, b-tagging, F_2

Search: e^* , q^* , SUSY, LQ, extra. Dim., W-production, muons, General Search

- Doktoren und Diplome: 32+2 Diplomarbeiten und 19+4 Dr. Arbeiten

- Veröffentlichungen: bisher 16-18 von 117-125
ca. 14% der H1 Papiere von oder mit Aachen I !!
⇒ Wir stellen ca. 2-3 % der H1 Physiker

Daten, Zahlen, Fakten

- **Physik Themengebiete:**
QCD: Jets, α_s , Gluondichte im Proton und Photon, Photoproduktion, Event Shapes, b-tagging, F_2

Search: e^* , q^* , SUSY, LQ, extra. Dim., W-production, muons, General Search
 - **Doktoren und Diplome:** 32+2 Diplomarbeiten und 19+4 Dr. Arbeiten
 - **Veröffentlichungen:** bisher 16-18 von 117-125
ca. 14% der H1 Papiere von oder mit Aachen I !!
⇒ Wir stellen ca. 2-3 % der H1 Physiker
- 45 citations nach SPIRES (von Aachen I) im Durchschnitt!

Veröffentlichungen

- 92: Hard Scattering in gamma-p interactions, Erste H1 Publikation, 128 cit. (SPIRES)
- 93: A Search for Lepto-Quarks, Lepto-Gluons and excited leptons in H1 at HERA, 95 cit.
- 94: Energy Flow and Charged Particle Spectra in DIS at HERA, 61 cit.
- 94: A Search for Heavy Leptons at HERA, 12 cit.
- 94: A Search for Leptoquarks and Squarks at HERA, 53 cit.
- 95: Determination of the Strong Coupling Constant from Jet Rates in Deep Inelastic Scattering, 68 cit.
- 95: Leptoquarks and Compositeness Scales from a Contact Interaction Analysis of DIS at HERA, 41 cit.
- 96: Search for Excited Fermions with the H1 Detector, 14 cit.
- 97: Measurement of Event Shape Variables in Deep Inelastic ep Scattering, 45 cit.
- 97: A Search for Heavy Leptons at HERA, 12 cit.

Veröffentlichungen

- 92: Hard Scattering in gamma-p interactions, Erste H1 Publikation, 128 cit. (SPIRES)
 - 93: A Search for Lepto-Quarks, Lepto-Gluons and excited leptons in H1 at HERA, 95 cit.
 - 94: Energy Flow and Charged Particle Spectra in DIS at HERA, 61 cit.
 - 94: A Search for Heavy Leptons at HERA, 12 cit.
 - 94: A Search for Leptoquarks and Squarks at HERA, 53 cit.
 - 95: Determination of the Strong Coupling Constant from Jet Rates in Deep Inelastic Scattering, 68 cit.
 - 95: Leptoquarks and Compositeness Scales from a Contact Interaction Analysis of DIS at HERA, 41 cit.
 - 96: Search for Excited Fermions with the H1 Detector, 14 cit.
 - 97: Measurement of Event Shape Variables in Deep Inelastic ep Scattering, 45 cit.
 - 97: A Search for Heavy Leptons at HERA, 12 cit.
- Grün: mit Aachen I
Schwarz: von Aachen I

Veröffentlichungen

- 98: Multi-Jet Event Rates in Deep-Inelastic Scattering and Determination of the Strong Coupling Constant, 17 cit.
- 99: Investigation of Power Corrections to event shape variables measured in Deep Inelastic Scattering, 22 cit.
- 00: Search for Compositeness, Leptoquarks and Large Extra Large Dimensions in eq Contact Interaction at HERA, 36 cit.
- 01: Deep-Inelastic Inclusive ep Scattering at Low x and a Determination of α_s , 135 cit.
- 02: Measurement of Dijet Cross Sections in Photoproduction at HERA, 8 cit.
- 03: Isolated electrons and muons in events with missing transverse momentum at HERA, accepted by EPJ
- 03: Search for New Physics in eq Contact Interactions at HERA, accepted by H1, at DESY directorate
- 03: Muon Pair Production in ep collisions at HERA, accepted by H1 (TO)

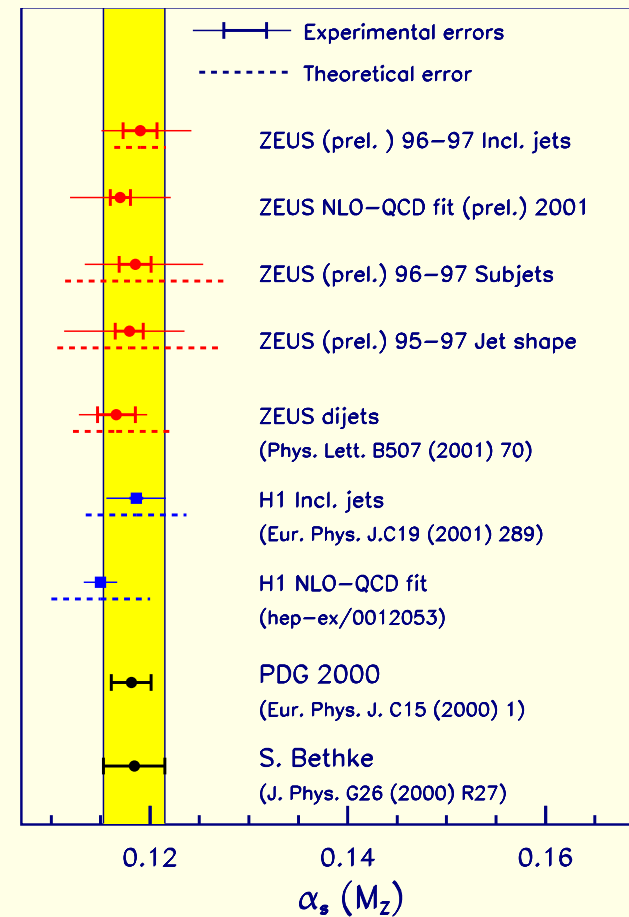
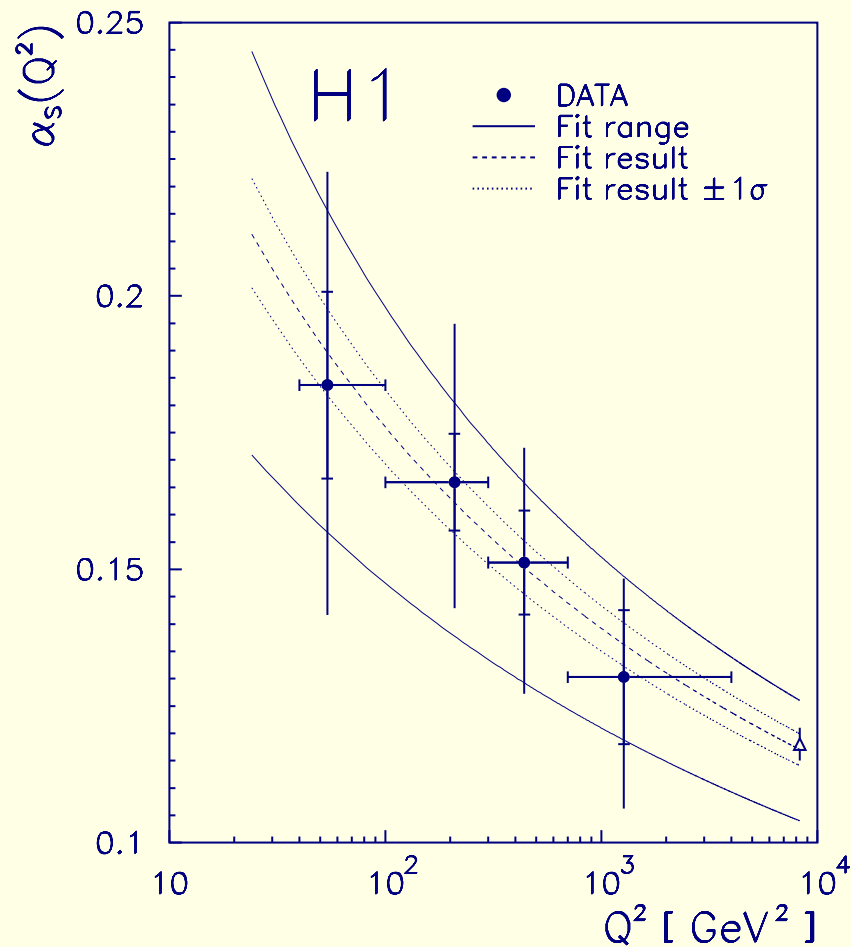
Hardware und Software

- Herstellung und Konvektionierung aller Streamerkammern des H1 Muon Systems (ca. 100000 Drähte, Fläche 1 Fussballfeld)
- Bau digitaler Readout und Trigger
- Service seit 11 Jahren (Data Quality, Monitoring)
- Bau Tracking System des Very Low Q^2 Spektrometers: VLQ
- Mitarbeit am H1 OO Project

Analysen – QCD: Jets und α_s

1997-1998:

heute: HERA α_s Resultate:



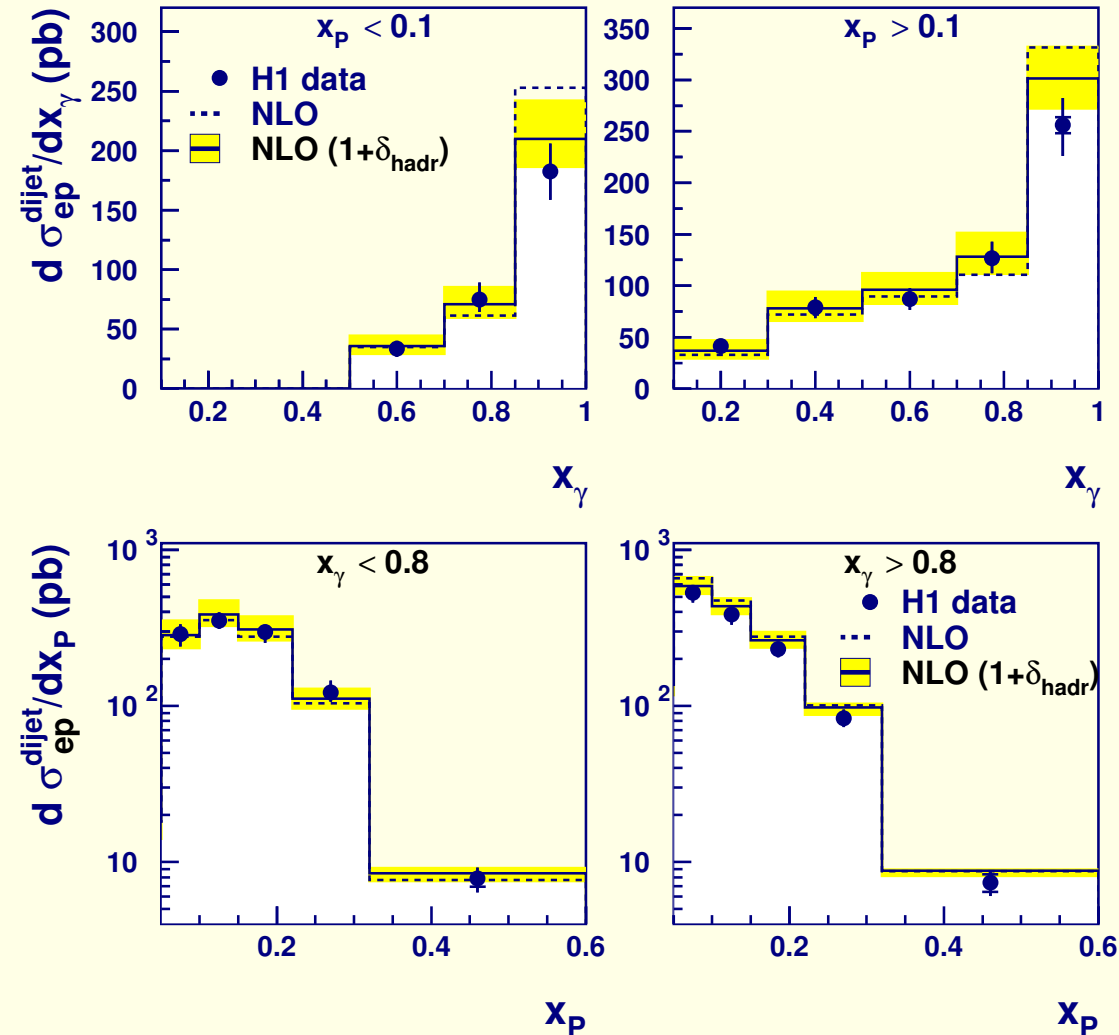
”Running” von α_s in einem Experiment!

Kompatibel mit Weltmittelwert in Betrag und Fehler!

Analysen – QCD: Jets und Photoproduktion

heute:

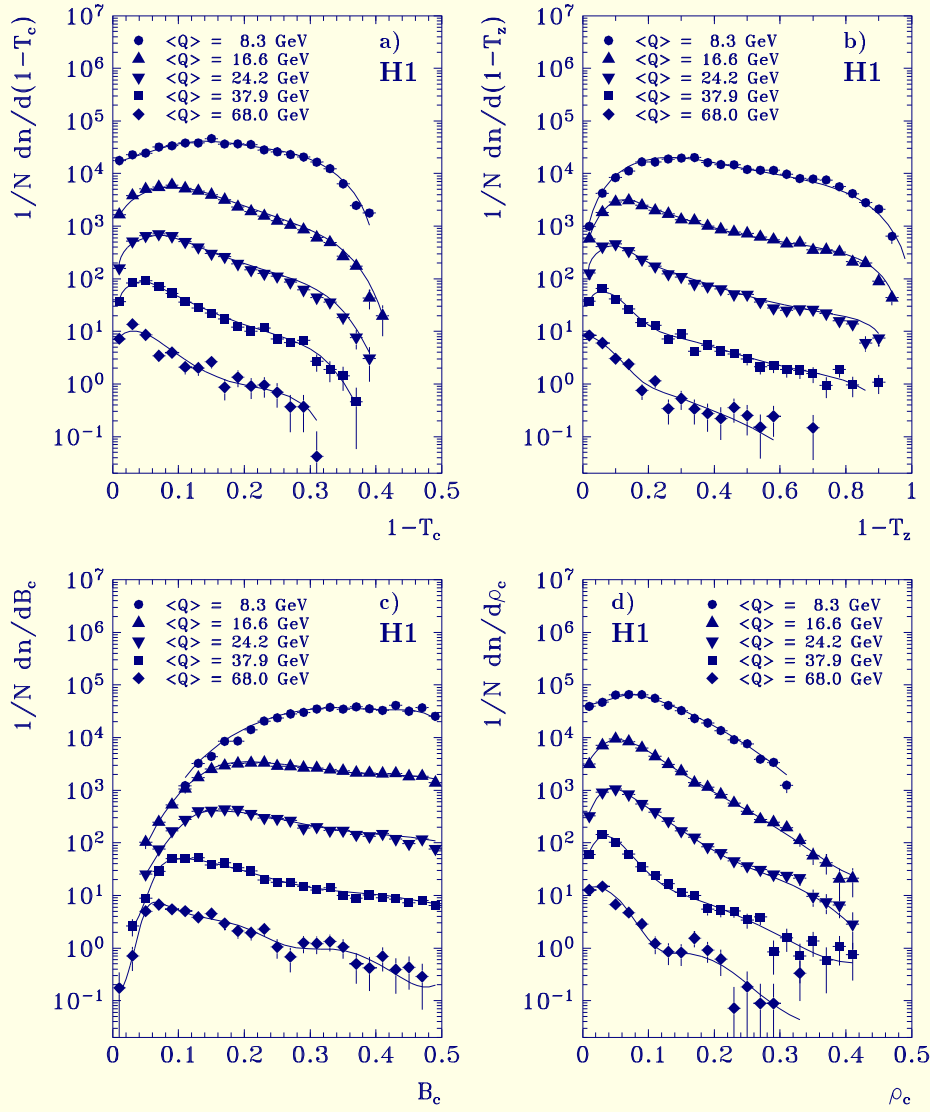
1992:
Erste Messung
von
"resolved"
Photoproduktion
bei HERA



Vergleich mit NLO Rechnungen, Daten präziser als Theorie
 \Rightarrow Gluondichte bei hohem x !?

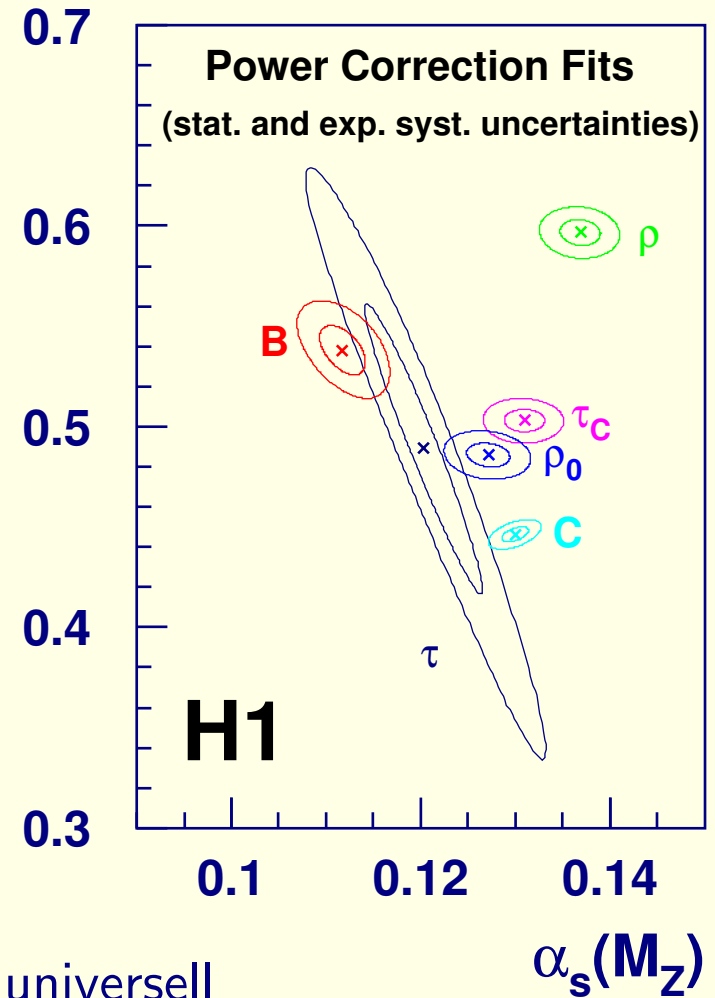
Analysen – QCD: Event Shapes

1996: Erste Messung von "Event Shape" Variablen bei HERA



2000: (1 und 2 σ Konturen)

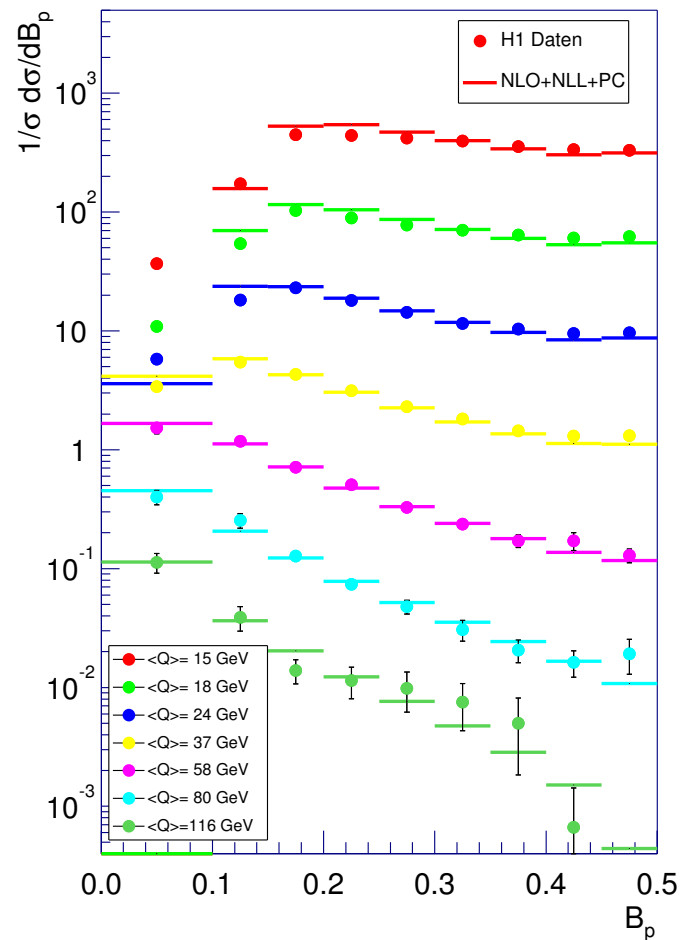
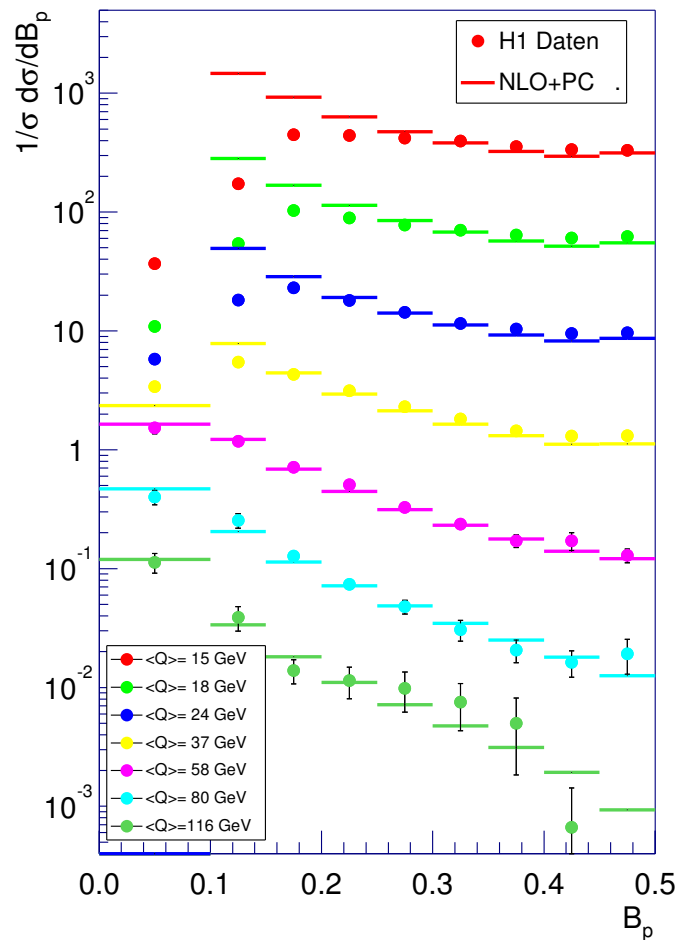
$$\bar{\alpha}_0(\mu_I = 2 \text{ GeV})$$



$\Rightarrow \alpha_0$ universell

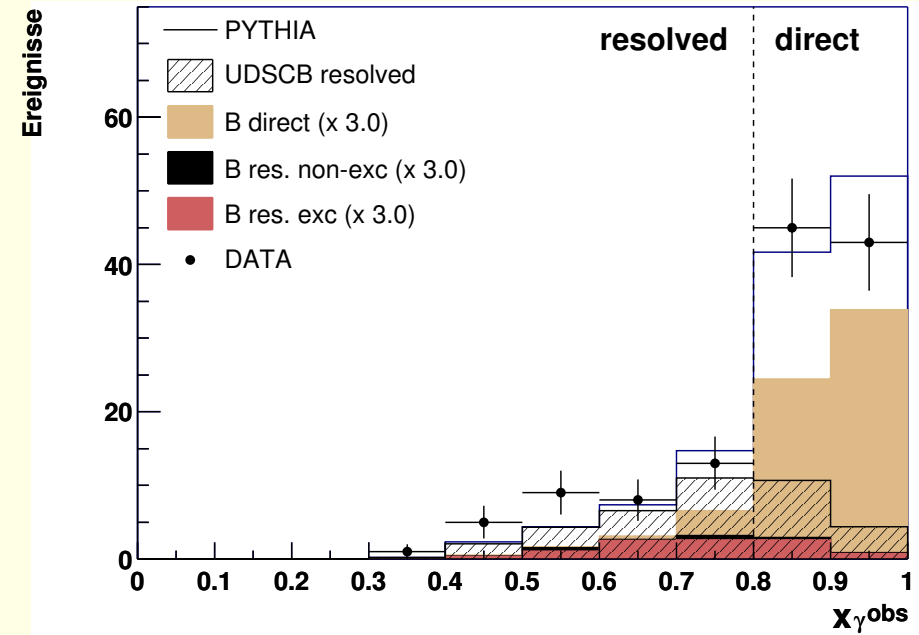
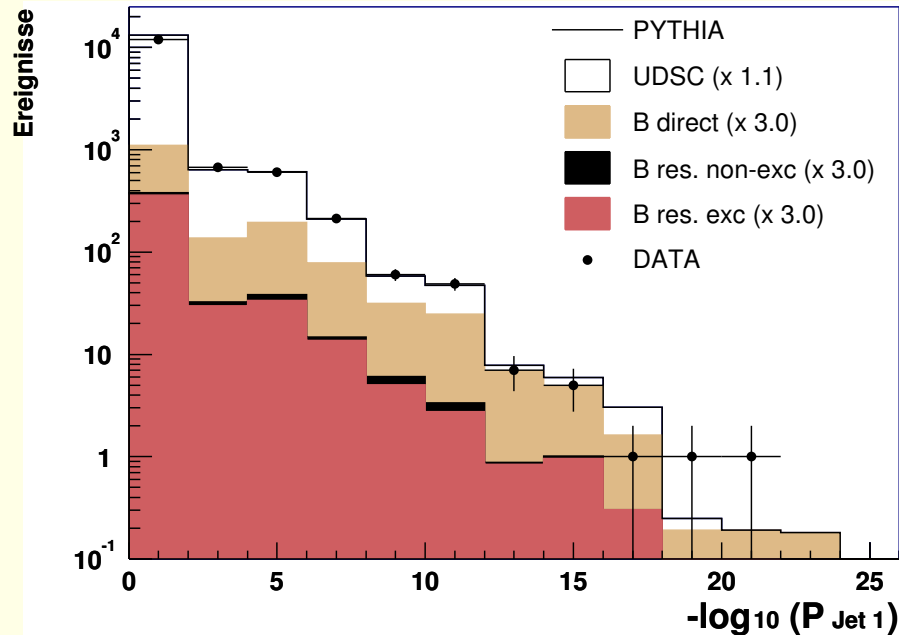
Analysen – QCD: Event Shapes

2003: Event Shapes (3 jets, Spektra, resummation)



Jetzt auch Beschreibung bei kleinem B !

Analysen – QCD: B-Tagging



- Erste Messung von b-jet Photoproduktion bei hohem P_T !
- Erste Messung vom b-quark Anteil der Photonstruktur

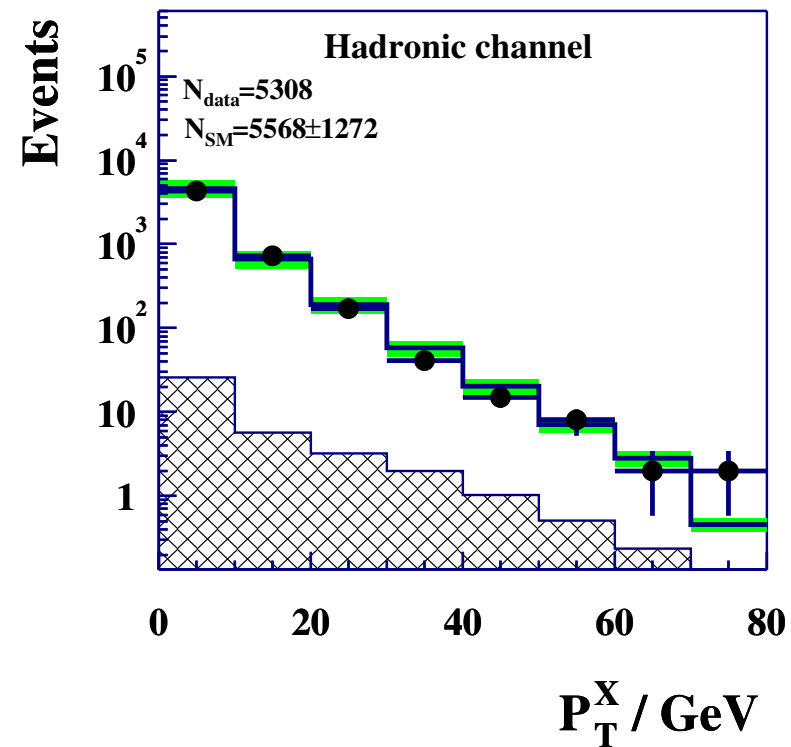
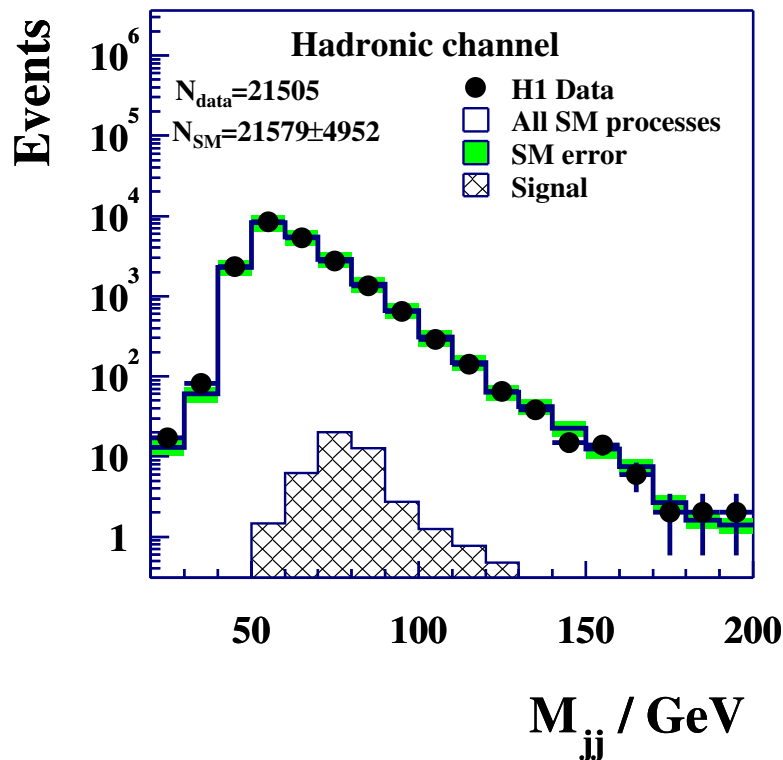
Multi-Impakt-Parameter Methode inspiriert von ALEPH

→ Hier: b-jet Tagging funktioniert im Hadron Collider Umfeld!

Analysen – SEARCH: Suche nach anomaler W Produktion

Isolated lepton analysis (lepton, jet, fehlendes E_T) $P_{T,X} > 40$ GeV:
 6 Ereignisse gemessen, 1.08 erwartet (0.96 W Produktion)

⇒ Suche im hadronischen W Zerfallskanal

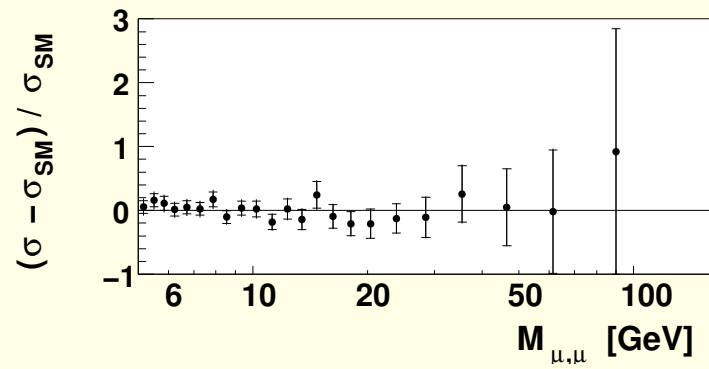
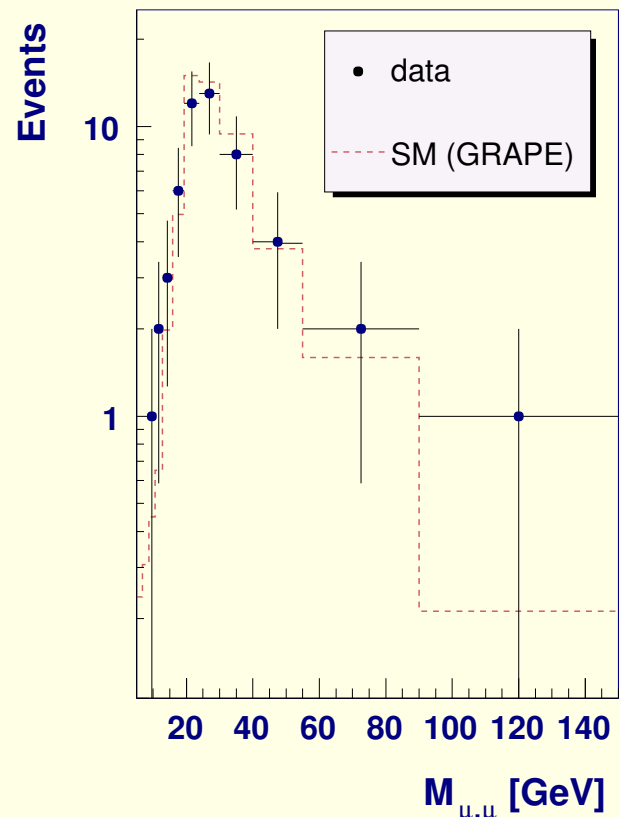
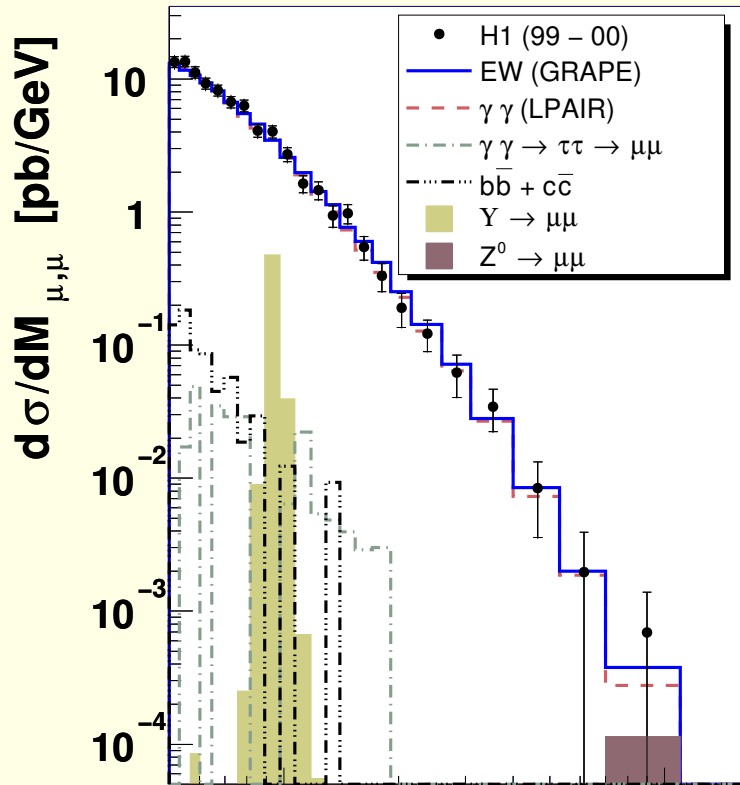


⇒ keine Anzeichen für anomale W Produktion im hadronischen Kanal

⇒ Kompatibilität bei $P_{T,X} > 40$ GeV vom hadr. und lep. Kanal ist 1.7σ

Analysen – SEARCH: Di-Muon Produktion

Inclusive Two Muon Production



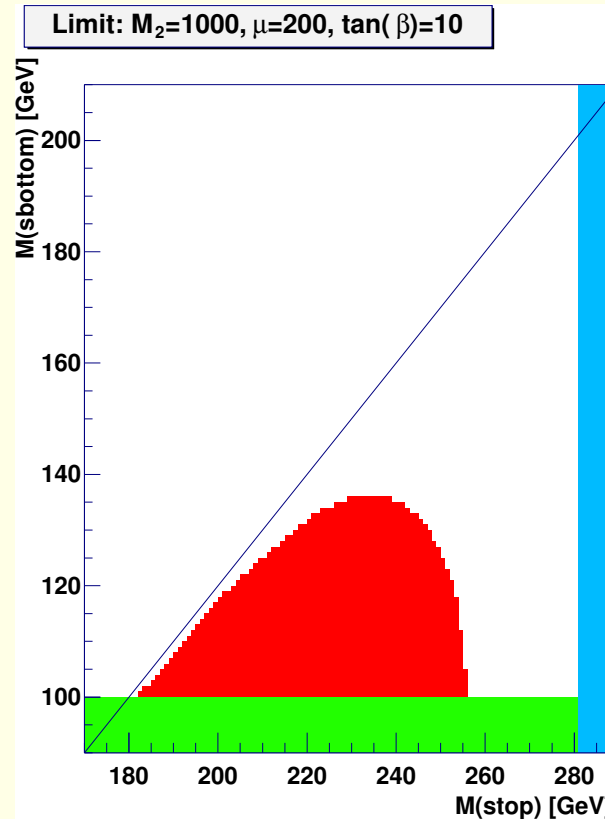
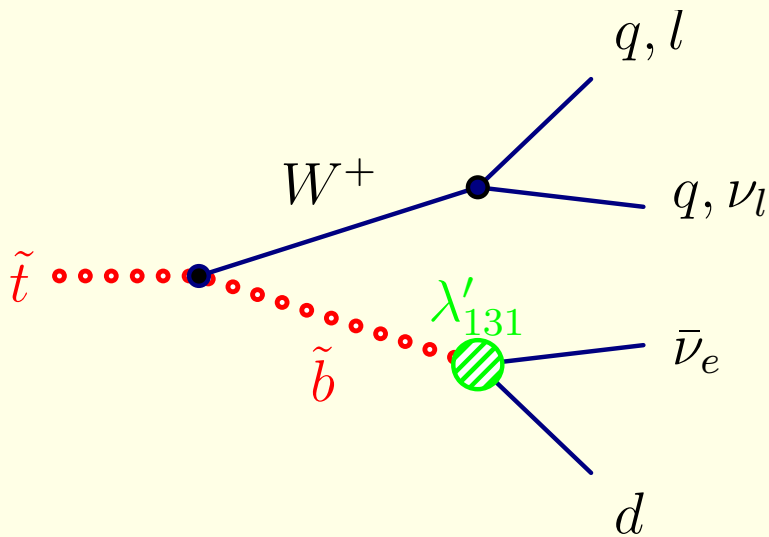
⇒ gute Beschreibung der Muon Produktion vom SM

⇒ 1 event bei 0.2 Erwartung für $M_{\mu\mu} > 100$ GeV (Vgl. 3 bei 0.3 Erwartung für $M_{ee} > 100$ GeV)

Analysen – SEARCH: Skalares top

Ziel: Suche nach RPV-SUSY-Signalen Stop Produktion

Hier: Ausschlussgrenzen in resonanter Stop Erzeugung und bosonischer Stop-Zerfall



rot: excluded

blau und grün: not considered

oberhalb der diagonalen: ausserhalb der kinematischen Grenzen

⇒ Erste Ergebnisse 2003

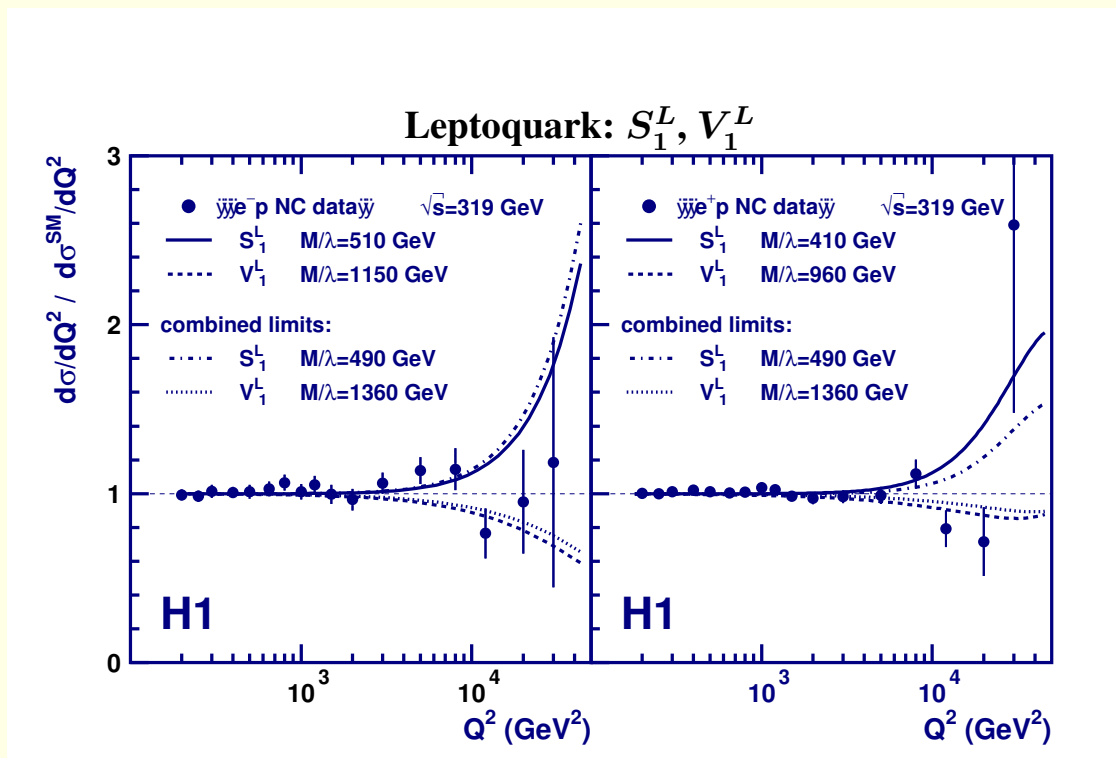
Analysen – SEARCH: "Contact" Wechselwirkungen

Neue Physik bei Skala $M, \Lambda > \sqrt{s}$

sensitiv via Interferenz mit γ, Z

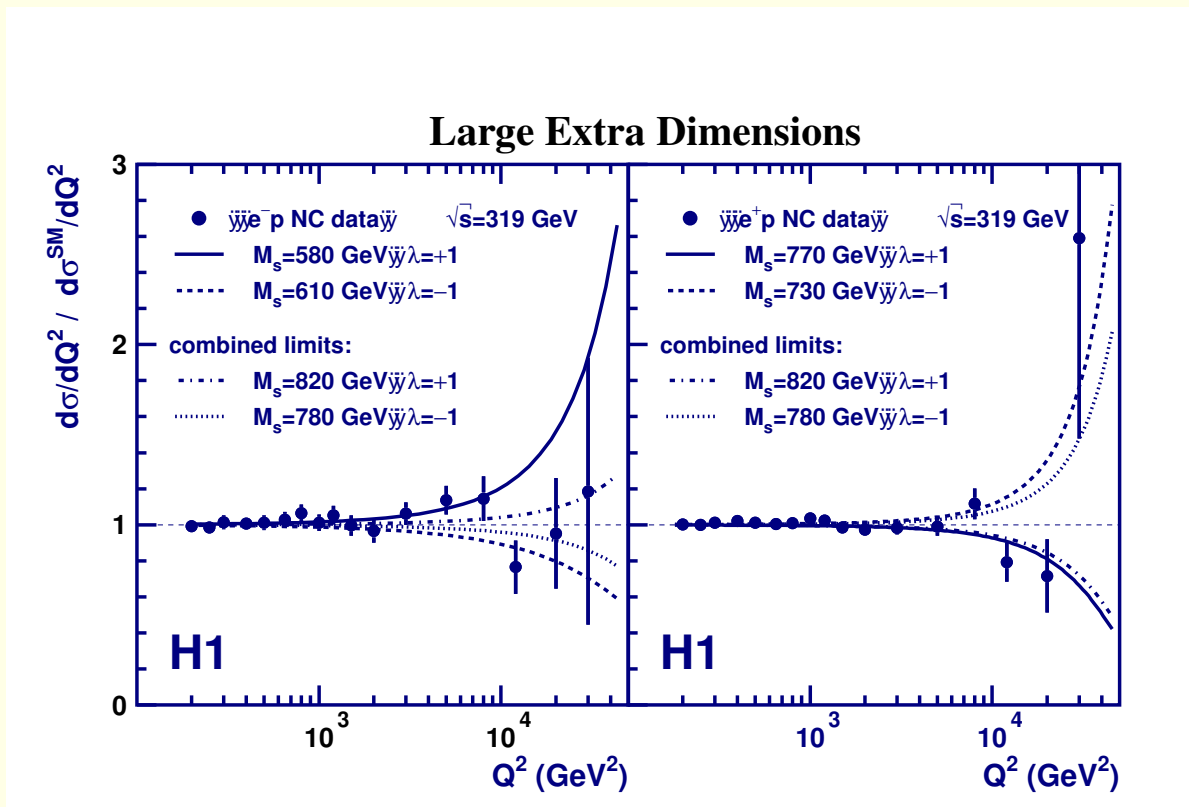
Parametrisierung durch effektiven Term im Lagrangian (Compositeness, LQ, R_P viol. SUSY, LED)

- 1995: first measurement
- 2002: full HERA I data



Analysen – SEARCH: "Contact" Wechselwirkungen

Parametrisierung von "extra Dimensionen" durch effektiven Term



- ⇒ CI, LQ, "extra Dimension" Limits bei $\Lambda^{+-} \approx 1-5$ TeV
- ⇒ Quark Radius $< 10^{-18}$ m

Analysen – SEARCH: Generelle Suche nach neuen Phänomenen

- Die **erste** generelle Suche nach Signalen neuer Physik in (fast) **allen** Endzuständen mit hohem P_T

Analysen – SEARCH: Generelle Suche nach neuen Phänomenen

- Die **erste** generelle Suche nach Signalen neuer Physik in (fast) **allen** Endzuständen mit hohem P_T
- Betrachtet wurden: **Jets, Neutrinos, Elektronen, Muonen und Photonen**
- Selektierte Ereignisse werden nach Objekt Anzahl und Typ in exklusive Klassen eingeteilt
- Alle Ereignis Klassen wurden nach Abweichungen vom SM mit einem neu entwickelten Algorithmus untersucht (findet grösste Abweichung und quantifiziert diese)

-

Analysen – SEARCH: Generelle Suche nach neuen Phänomenen

- Die **erste** generelle Suche nach Signalen neuer Physik in (fast) **allen** Endzuständen mit hohem P_T
- Betrachtet wurden: **Jets, Neutrinos, Elektronen, Muonen und Photonen**
- Selektierte Ereignisse werden nach Objekt Anzahl und Typ in exklusive Klassen eingeteilt
- Alle Ereignis Klassen wurden nach Abweichungen vom SM mit einem neu entwickelten Algorithmus untersucht (findet grösste Abweichung und quantifiziert diese)

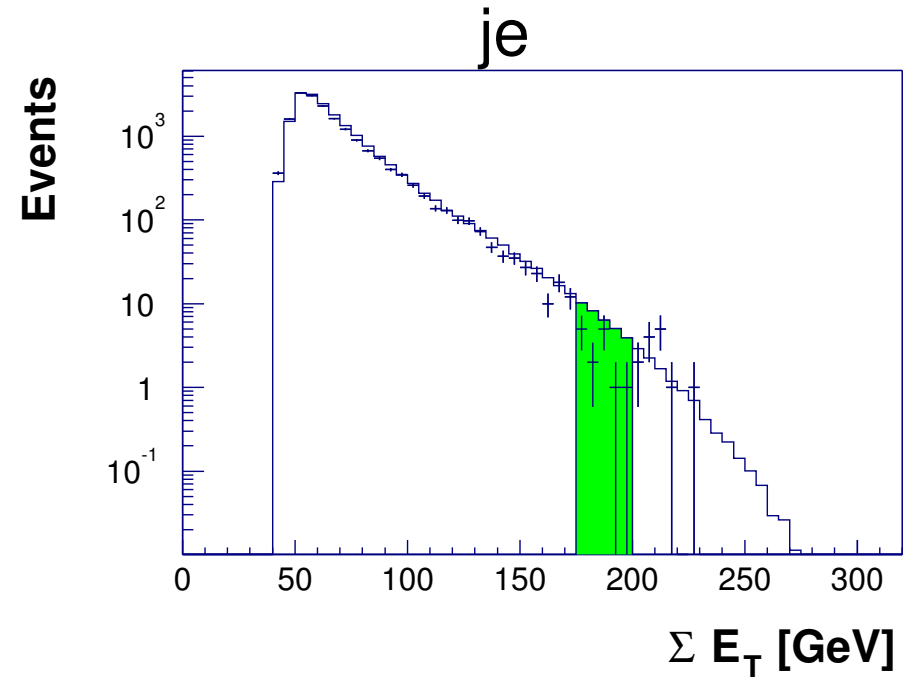
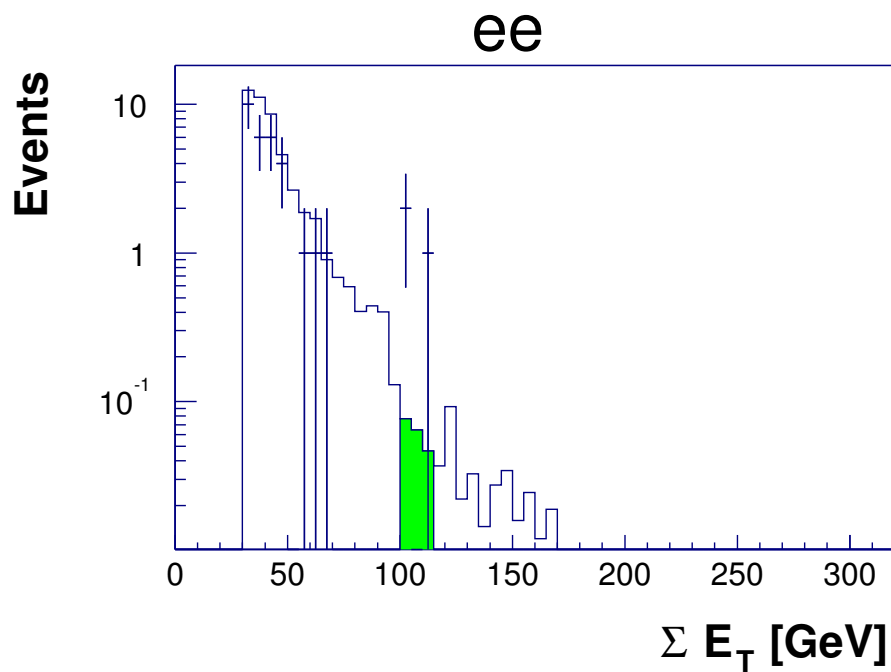
⇒ **Kompletteste und generellste Suche nach neuer Physik bei einem "collider experiment"!**

Analysen – SEARCH: Generelle Suche nach neuen Phänomenen

Analyse **aller** Ereignisklassen:

Analysen – SEARCH: Generelle Suche nach neuen Phänomenen

Vom Algorithmus ausgewählte Regionen (ΣE_T Verteilungen)



- Suchalgorithmus findet Region mit der grössten Abweichung
- Berücksichtigung systematischer Fehler
- Defizite und Überschüsse

Zusammenfassung

- Aachen I ist eine der stärksten Gruppen bei H1
→ Viele interessante Resultate
- 5 Veröffentlichungen noch in 2003!?
(CI, Dimuons, Stop Suche, Generelle Suche, Event Shapes)
-

Zusammenfassung

- Aachen I ist eine der stärksten Gruppen bei H1
→ Viele interessante Resultate
- 5 Veröffentlichungen noch in 2003!?
(CI, Dimuons, Stop Suche, Generelle Suche, Event Shapes)

2004: Bye - bye



- 2003-2006/7: HERA II