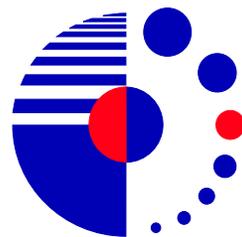


Einbeziehen von Elektronen in Vorwärtsrichtung in die CDF Single-Top-Analyse

Dominic Hirschbühl, Yves Kemp, Thomas Müller, Adonis Papaikonomou, Svenja Richter, Thorsten Scheidle, Hartmut Stadie, Wolfgang Wagner, Thorsten Walter



bmb+f - Förderschwerpunkt

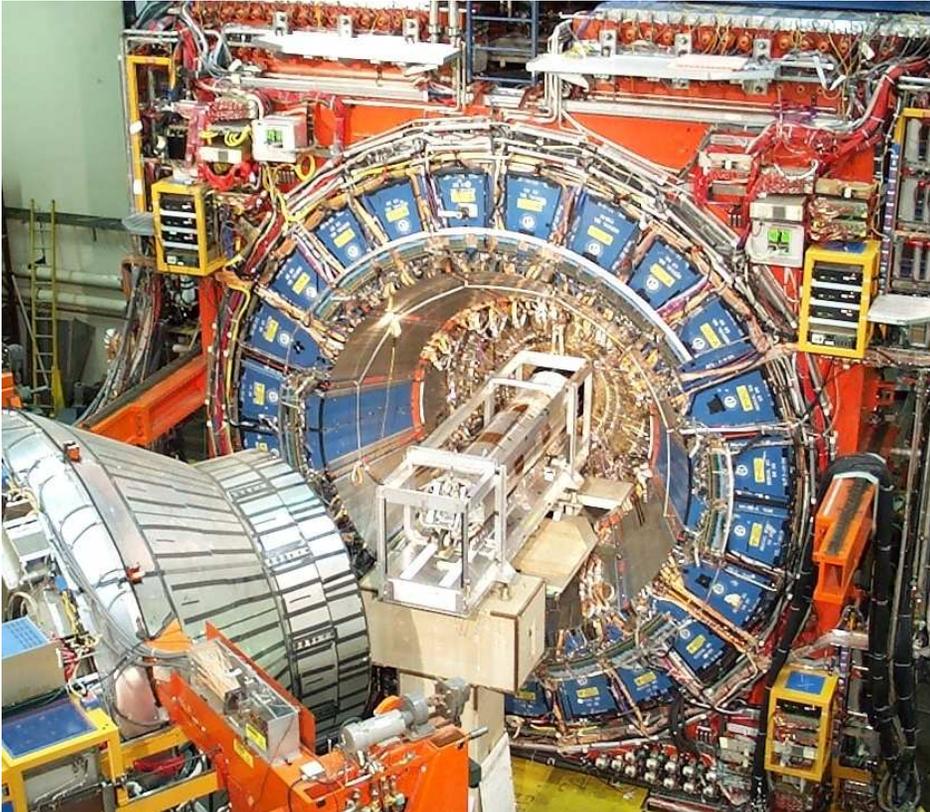
Elementarteilchenphysik

Großgeräte der physikalischen
Grundlagenforschung



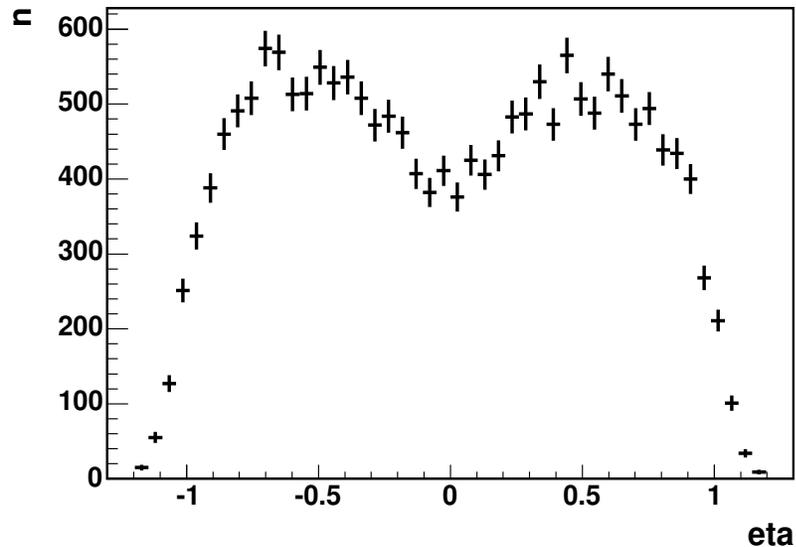
UNIVERSITÄT KARLSRUHE (TH)

Der CDF-Detektor

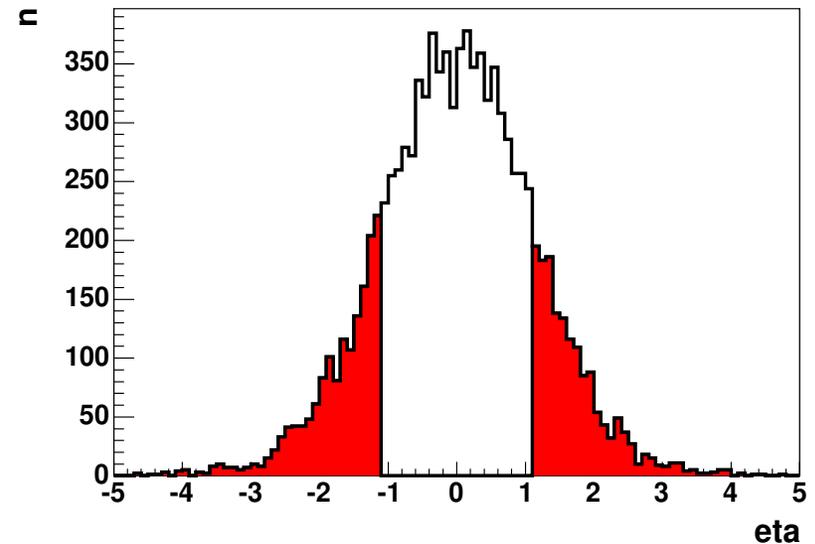


- Neues Vorwärtskalorimeter für Run II
- In Top-Analysen: Elektronen in diesem Kalorimeter noch nicht verwendet

Aktuelle Analyse



η -Verteilung der Elektronen
in der jetzigen single-top
Analyse
(nach der Vorselektion)

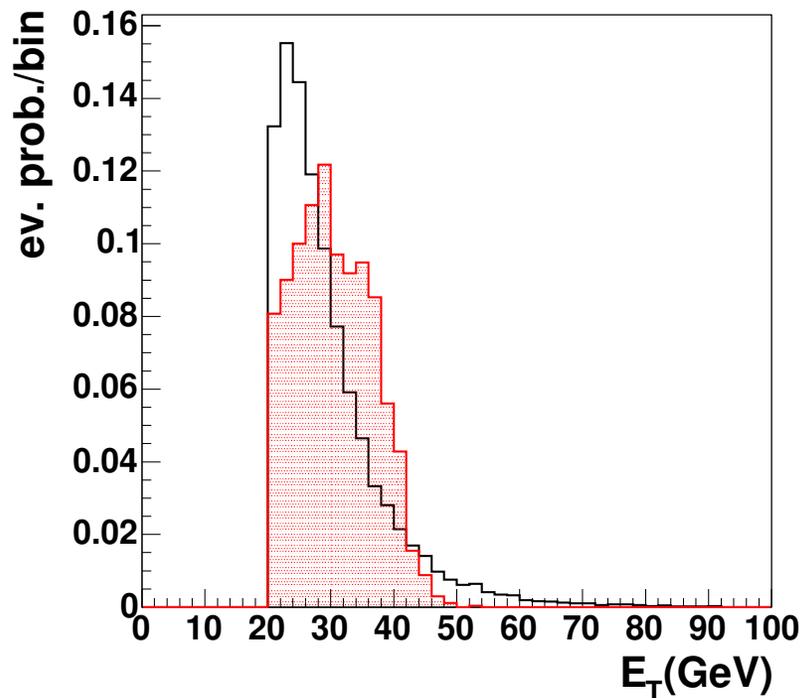


η -Verteilung der Elektronen
im t-Kanal MC.
ca 30% mit $|\eta| > 1.1$.

Selektion der Datensätze

- Signal Datensatz:
 - Ein “tight” zentrales Elektron mit Spur
 - Einen weiteren Elektronkandidaten im Vorwärtsbereich
 - 3000 Z-Boson-Kandidaten bleiben übrig.
- Untergrund Datensatz:
 - 2 Jets (jeweils zentral und vorwärtsgerichtet) mit entgegengesetztem φ und identischem E_T
 - Verschiedene Vorselektionsschnitte
 - 70000 Ereignisse bleiben übrig
- Beide Datensätze aus Daten gewonnen! (162 pb^{-1})

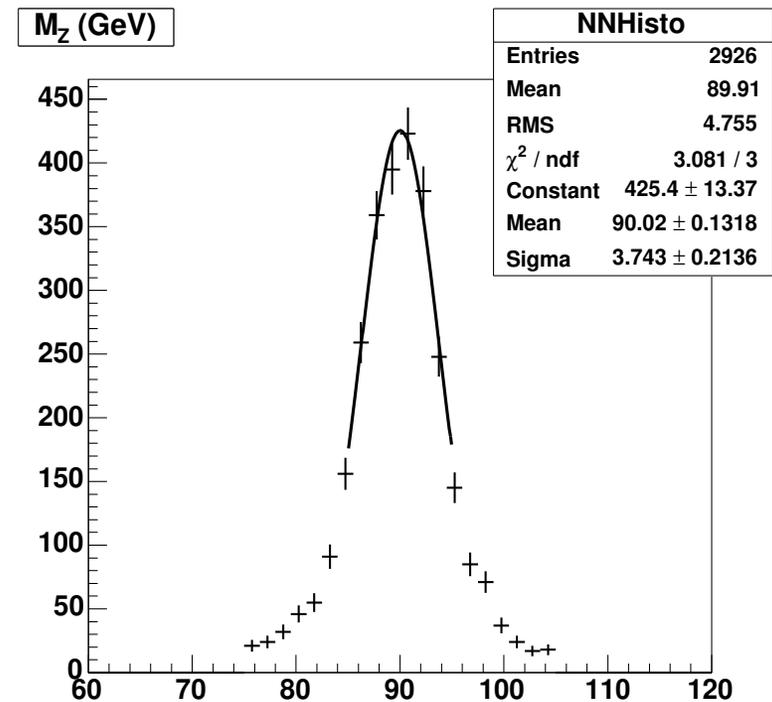
Kontroll-Plots



E_T des vorwärtsgerichteten
Elektrons

— Signal

— Untergrund



Rekonstruierte
(GeV/c^2)
(Signal-Sample)

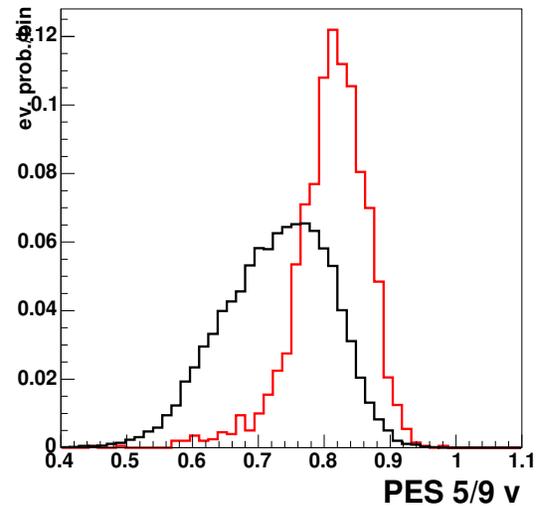
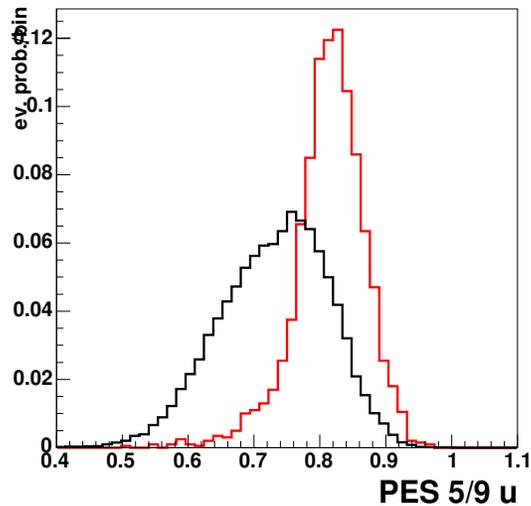
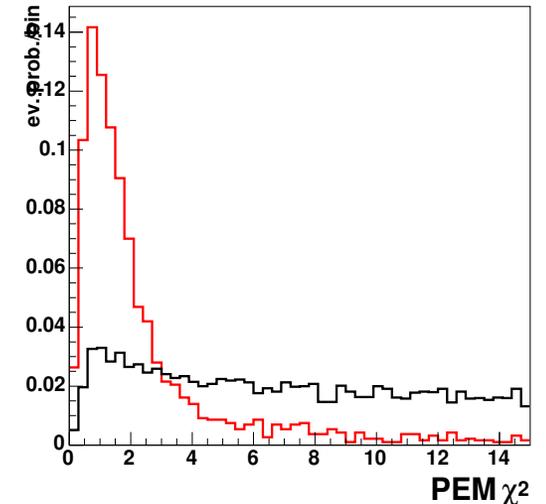
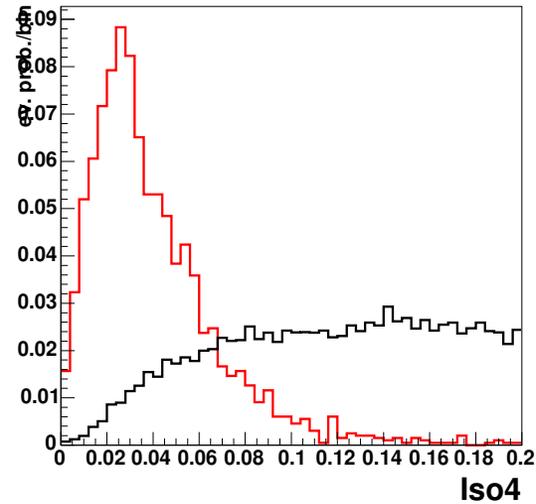
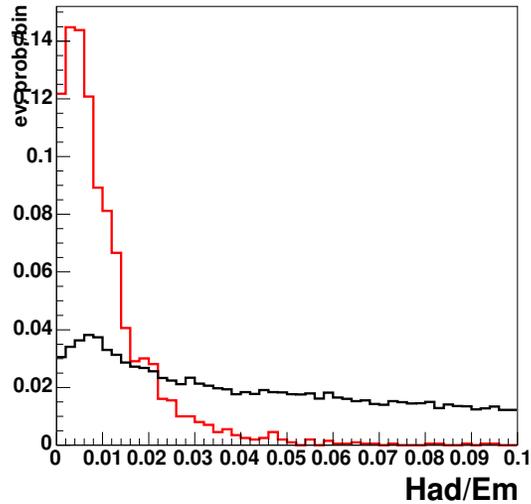
Z-Masse

Variablen zur ID im Vorwärtsbereich

- Im instrumentierten Bereich: $1.2 < |\eta| < 2.8$
- E_T im EM-Kalorimeter > 20 GeV
- Spur

- Verhältnis Energiedeposition hadronisches/EM-Kalorimeter
- Kalorimeter-Isolation
- Vergleich mit Daten aus Teststrahl (PEM χ^2)
- 2D-Schauerprofil im Schauermax-Detektor (PES 5by9 u und PES 5by9 v)

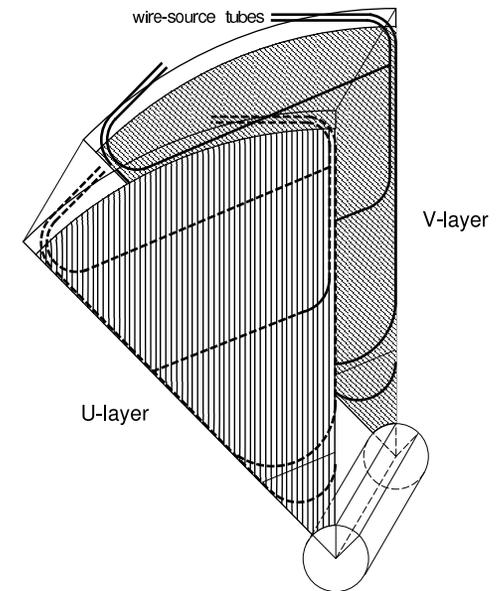
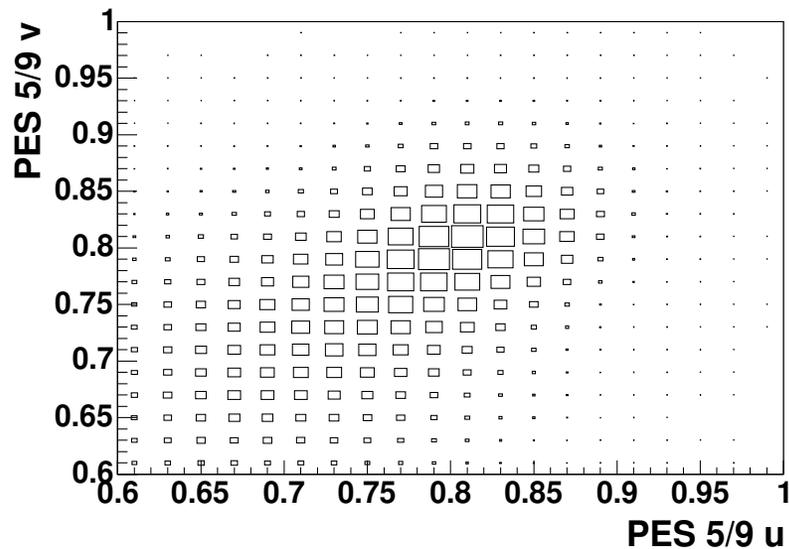
Verteilungen dieser Variablen



— **Signal**
— **Untergrund**
(auf gleiches Integral normiert)

Korrelations-Matrix

Variablen korreliert: Beispiel: Schauerprofile im Schauermax-Detektor

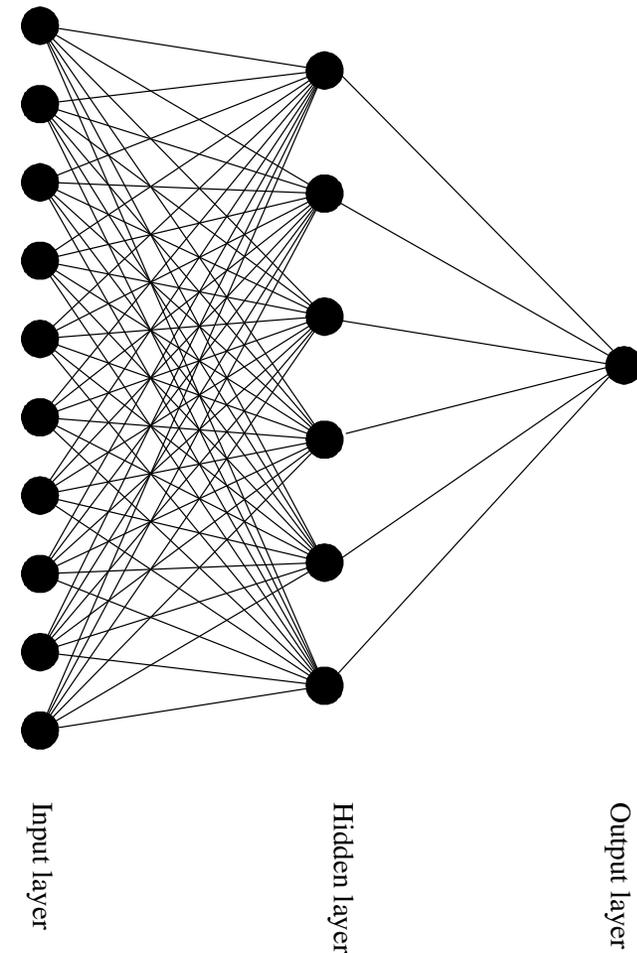


Korrelation: 45.9%

⇒ Einfaches Schnittszenario nicht optimal

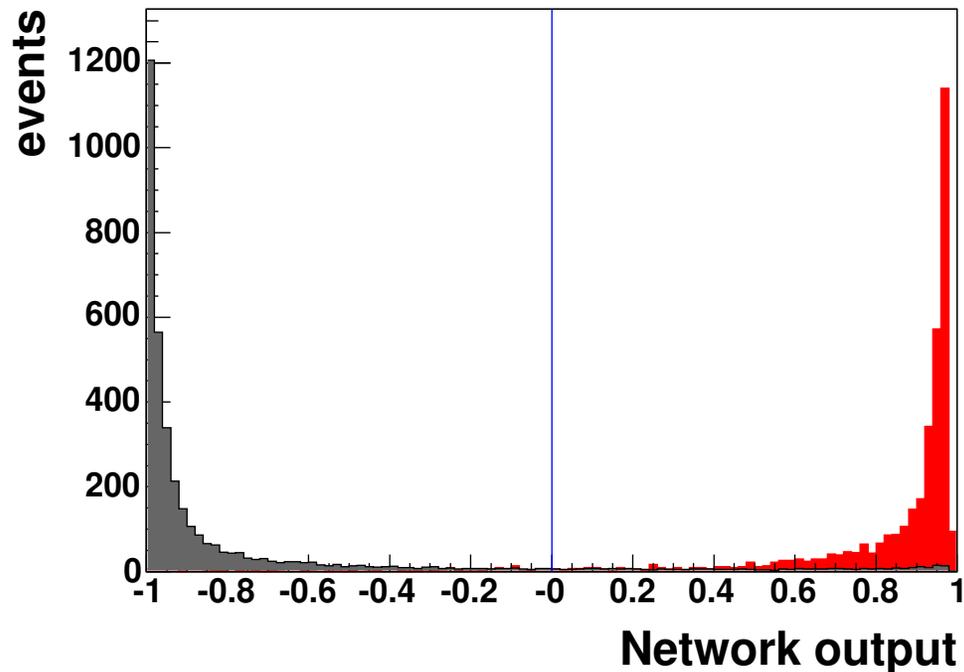
Neuronales Netz

- 5 Variablen (+1 Bias-Knoten)
- Variablen werden vorprozessiert
- 5 Knoten in der Zwischenlage
- Binäre Klassifikation
- 50 Iterationen
- Neuronales Netz: NeuroBayes (siehe <http://www.phi-t.de/>)



	Rang	Korrelation σ
Isolation	1	57
PES 5/9 v	2	20
PEM χ^2	3	14
PES 5/9 u	4	11
Had/Em	5	4.8

Resultate



- Standard Schnitte
 - Signal Effizienz 84%
 - Untergrund Eff. 5.3%
- NN Schnitt > 0.65 :
 - Gleiche Signal Eff.
 - Untergrund Eff. 3.5%
 - **34% weniger Untergrund**
- NN Schnitt > 0.40 :
 - Gleiche Untergrund Eff.
 - Signal Eff. 91%
 - **8% mehr Signal**

Untergrund Abschätzung: Fit Methode

Datensatz: Vorwärts-Elektron mit Spur

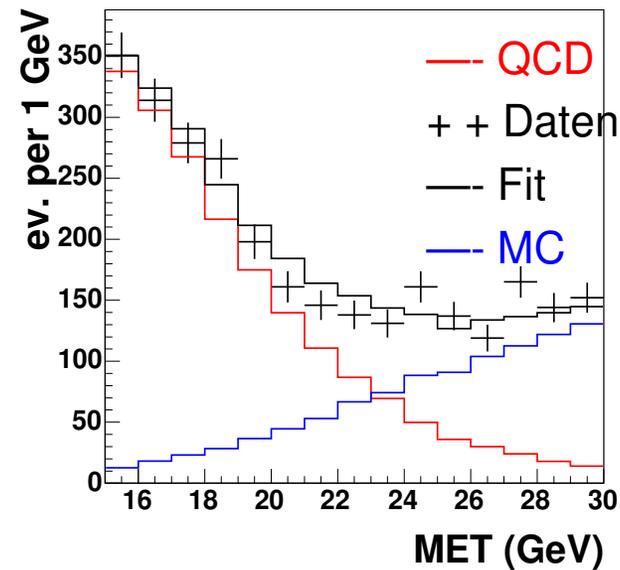
Idee: Untergrund und MC an Daten fitten

Untergrund: Invertierter NN Schnitt:

< -0.95

MC: W +jets

Fit: Gewichtung von Untergrund und MC, MET im Interval 15-30 GeV fitten

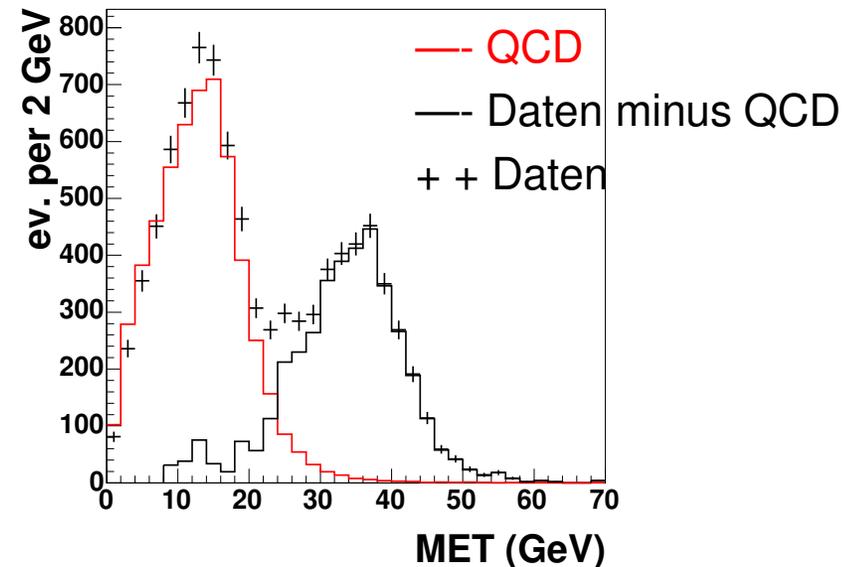


ANN > 0.5 :

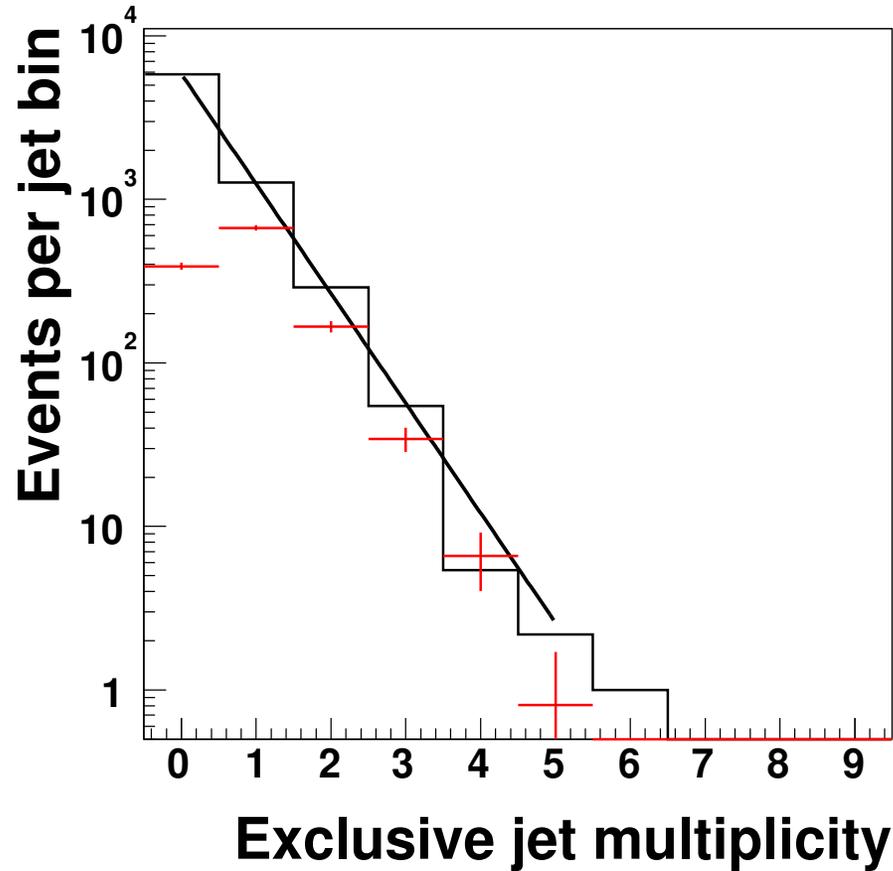
$$\Rightarrow \frac{N_{\text{QCD in MET} > 20 \text{ GeV}}}{N_{\text{Total in MET} > 20 \text{ GeV}}} = 15.3\%$$

Standard Schnitte:

$$\Rightarrow \frac{N_{\text{QCD in MET} > 20 \text{ GeV}}}{N_{\text{Total in MET} > 20 \text{ GeV}}} = 17.9\%$$



Jet Multiplizität



+ + QCD (NN < -0.95)

— Daten minus QCD

Jets	Daten	QCD	Daten - QCD
0	39693	2581	37112
2	1976	1083	893

Mit Standard-Schnitten:

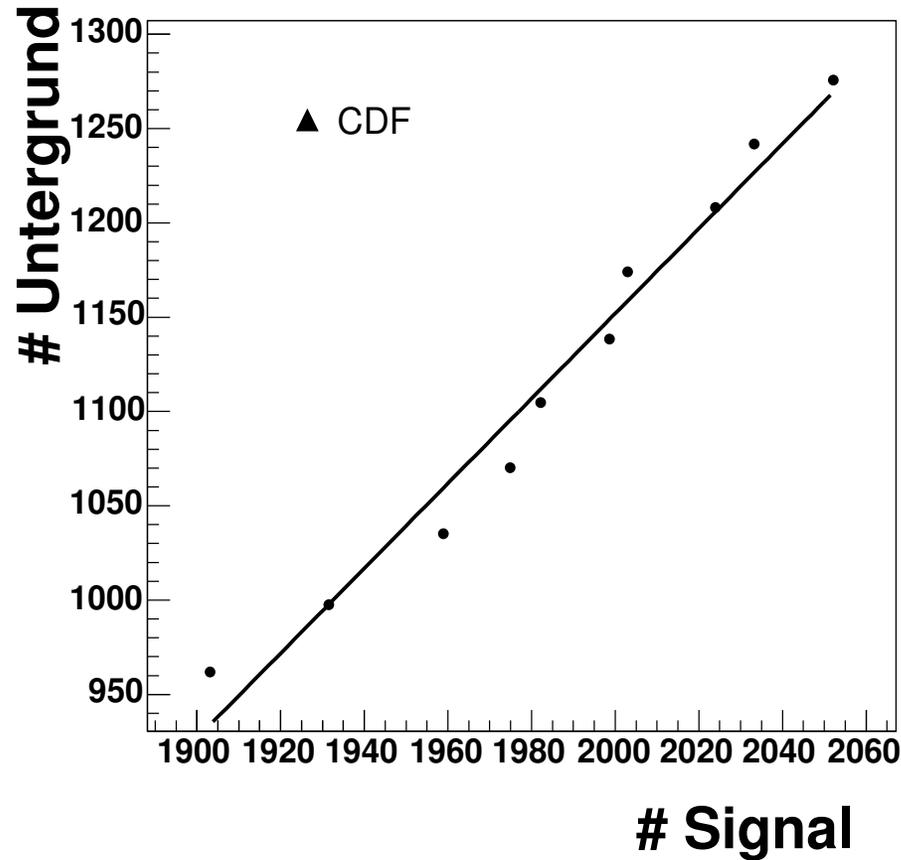
0	37960	2990	35870
2	1926	1255	673

Datensatz: Vorwärtselektron mit Spur

Zusätzlich: MET > 20 GeV

(Realistisches Szenario für W+jets Analysen)

Exklusiver 2-Jet Bin



- $\sim 20\%$ weniger Untergrund
- $\sim 5.7\%$ mehr Signal
- Maximieren von S/B oder S/\sqrt{B} oder ...

Zusammenfassung, Ausblick

- Identifikation mit Neuronalen Netzen sinnvoll
- $\sim 20\%$ weniger Untergrund im $W+2$ -Jet-Bin
- $\sim 5.7\%$ mehr Signal im $W+2$ -Jet-Bin

- in Arbeit: Generisches Werkzeug.
- Verbesserung mit mehr Daten
- Akzeptanzen und Effizienzen bestimmen
- In die nächste Single-Top Analyse integrieren