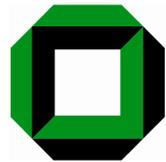
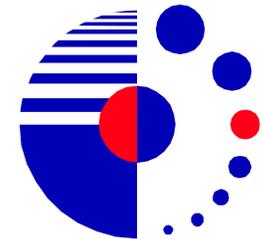


# Einbeziehen von Elektronen in Vorwärtsrichtung in die Single- Top-Analyse von CDF

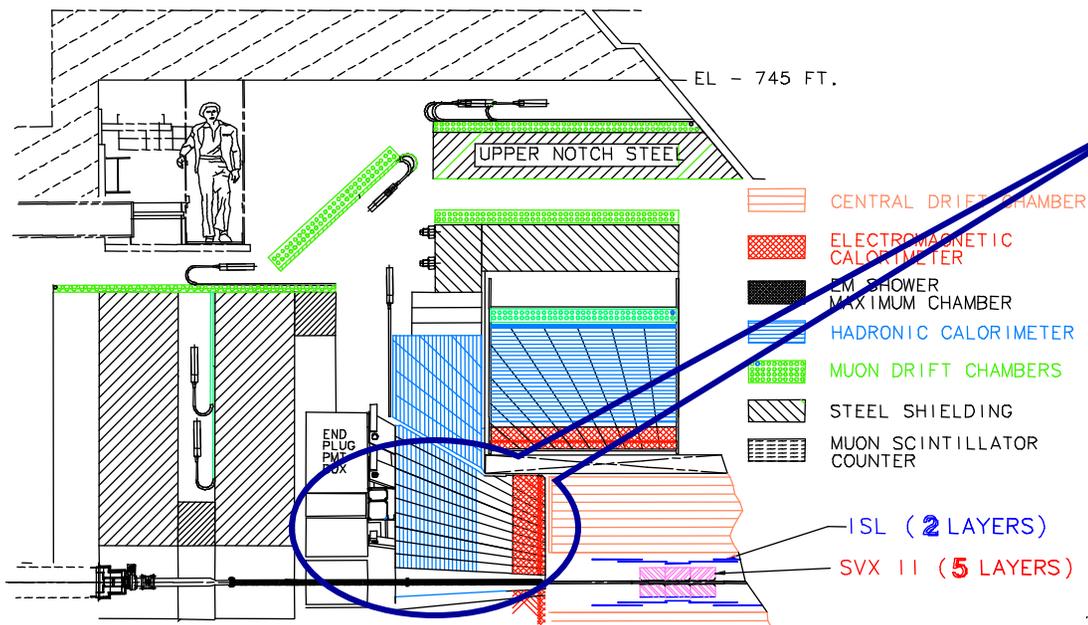


Universität Karlsruhe (TH)  
Forschungsuniversität • gegründet 1825



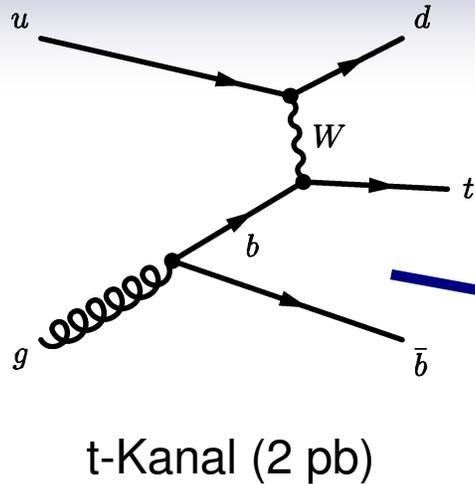
Matthias Bühler, Thorsten Chwalek, Dominic Hirschbühl,  
Jan Lück, Yves Kemp, Thomas Müller, Adonis  
Papaikonomou, Svenja Richter, Jeannine Wagner,  
Wolfgang Wagner, Julia Weinelt

# Der CDF-Detektor



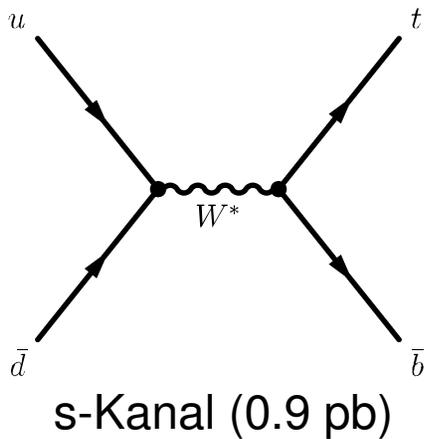
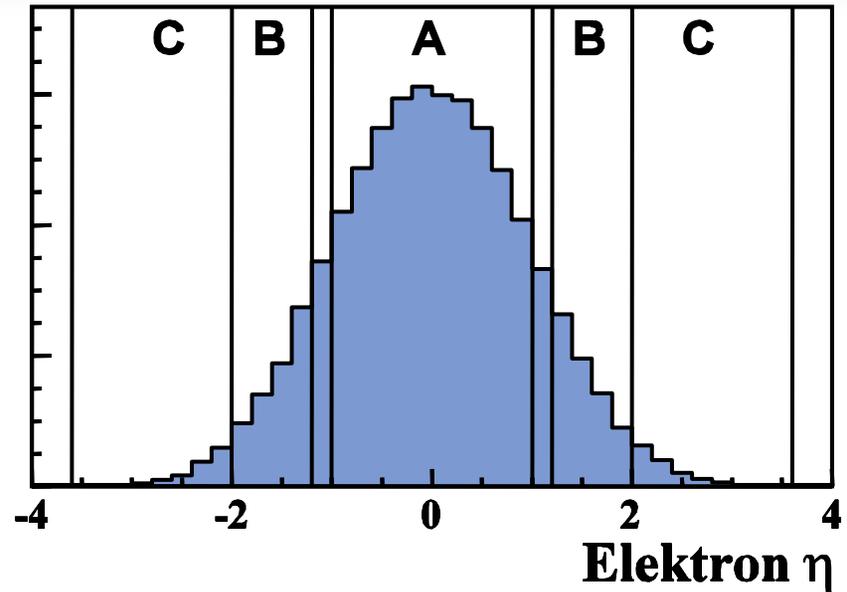
- Neues Vorwärtskalorimeter für Run II
- In  $W$ +Jets-Analysen: Elektronen in diesem Kalorimeter noch nicht verwendet
- Starker QCD Untergrund

# Single-Top Prozesse:



MadEvent  
MC Simulation

$d\sigma / d\eta$



Mit  $t \rightarrow W b \rightarrow e \nu b$

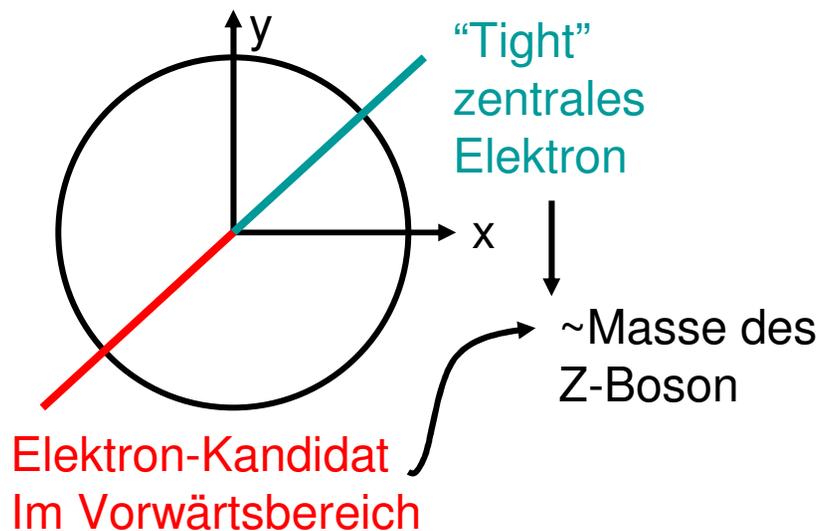
- A: Zentrale Elektronen mit Spurinformati**o**n
- B: Vorwärtselektronen mit Spurinformati**o**n: **+26%**
- C: Vorwärtselektronen ohne Spurinformati**o**n: +5%

# Selektion der Datensätze

- Man braucht “richtige” Elektronen bzw “richtigen” Untergrund für die Entwicklung der Identifikation
- Monte Carlo:
  - Schlechte Beschreibung des Signals
  - Untergrund Beschreibung nicht existent
- Ausweg: Selektion von Datensätzen zur Identifikation aus **Daten**
- Allerdings: Keine W-Daten, sondern Z-Daten (Signal) bzw. Di-Jet-Daten (Untergrund)

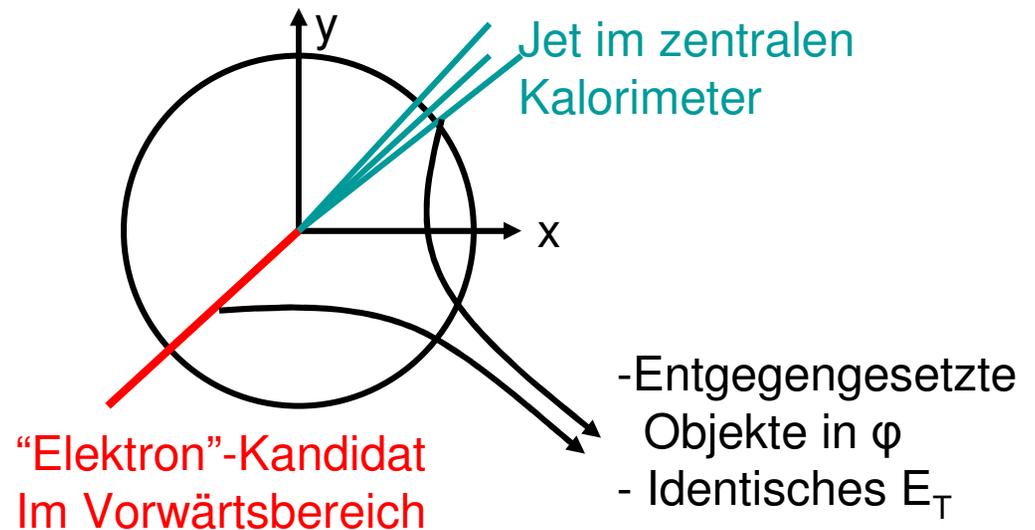
# Selektion der Datensätze

Signal



→ 6000 Ereignisse

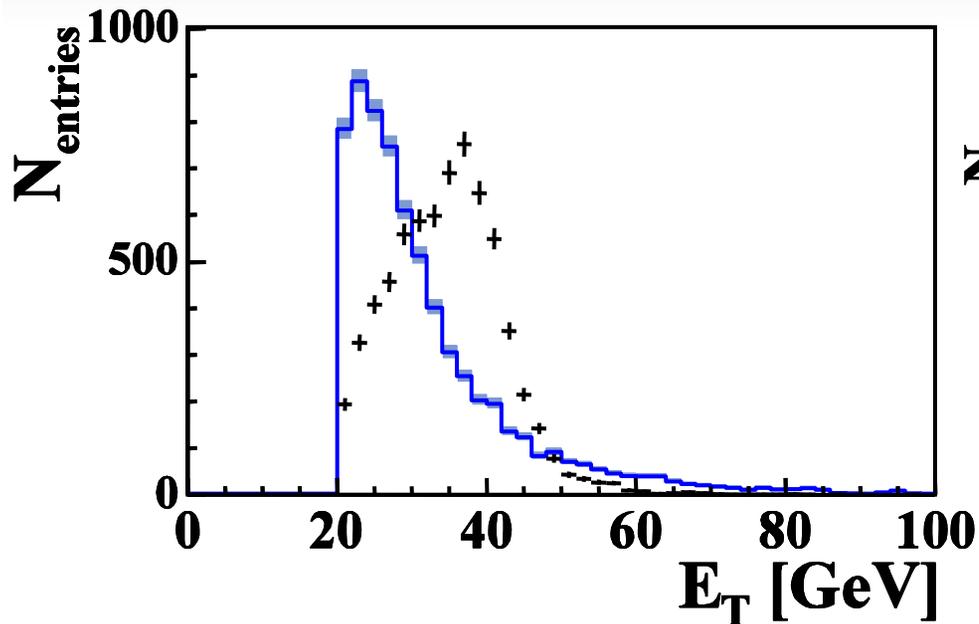
Untergrund



→ 10000 Ereignisse

Aus Daten gewonnen! ( $320 \text{ pb}^{-1}$ )

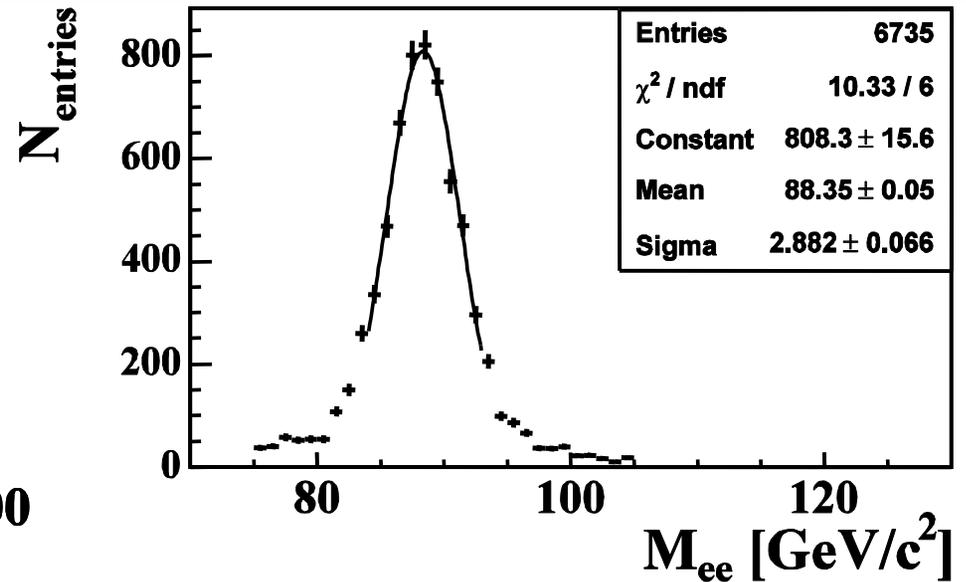
# Kontroll-Plots



$E_T$  des vorwärtsgerichteten  
Elektrons

++ Signal

--- Untergrund



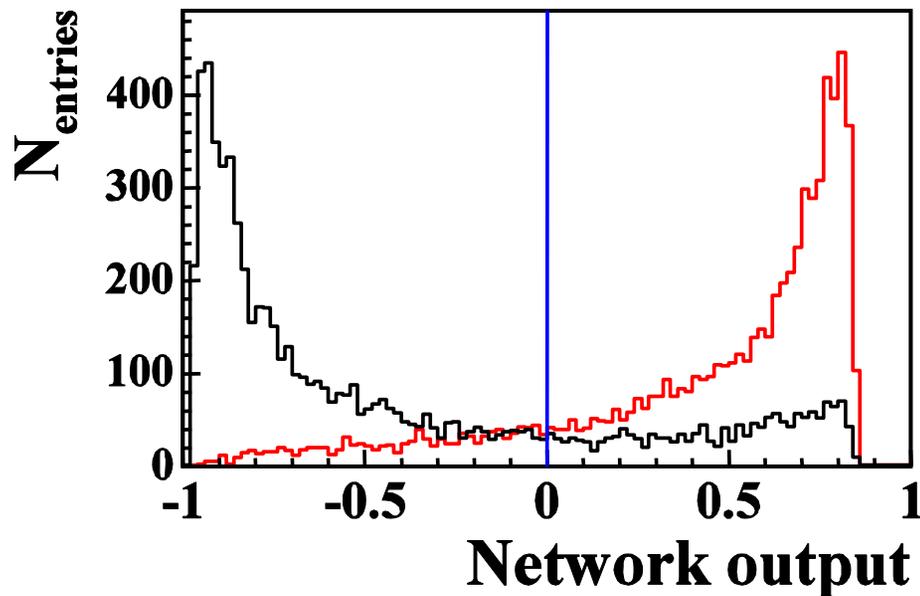
Rekonstruierte Z-Masse im  
Signal Datensatz

Nicht kalibriert, aber auch  
keine Messung der Z-Masse

# Variablen zur Identifikation

- Im instrumentierten Bereich:  $1.2 < |\eta| < 2.0$
  - $E_T$  im EM-Kalorimeter  $> 20$  GeV
  - Mit Spur
  
  - Verhältnis Energiedeposition hadronisches/EM-Kalorimeter
  - Kalorimeter-Isolation
  - Vergleich des Schauersprofil mit Elektronen aus Teststrahl
  - 2D-Schauerprofil im Schauermax-Detektor
  - $\Delta$ -Position Schauermax – Kalorimeter
- 6 Variablen, mit neuronalem Netz kombiniert

# Resultate des Trainings:

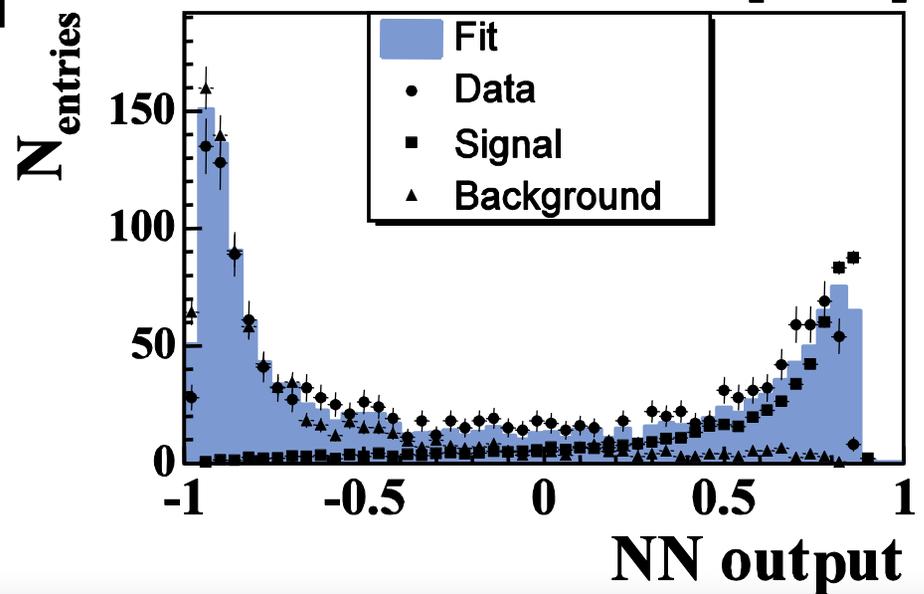
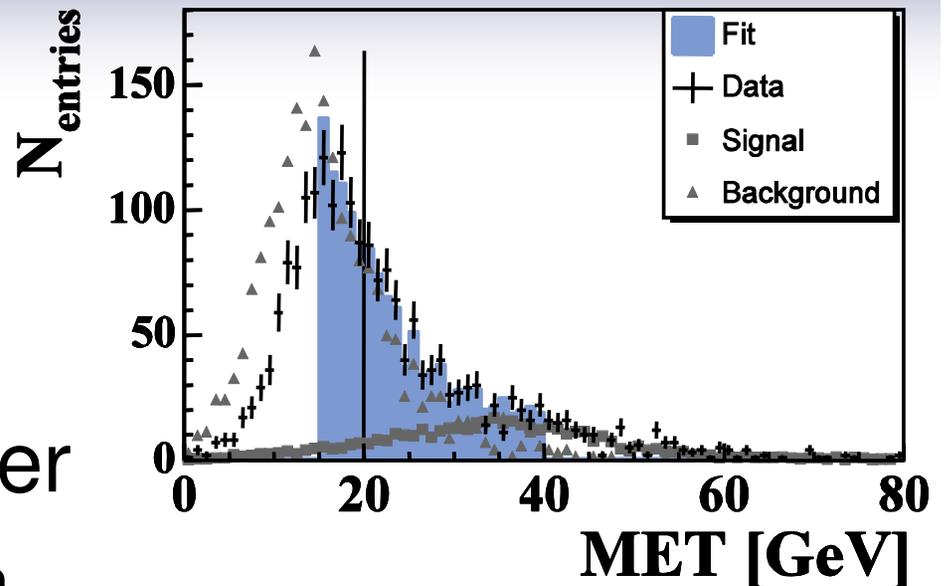


**Auf dem  
Trainingsdatensatz!**

- Standard-Schnitte
  - Signaleffizienz 92%
  - Untergrundeff. 43%
- NN Schnitte:
  - Gleiches Signal
    - 13% weniger Untergrund
  - Gleicher Untergrund
    - 2% mehr Signal

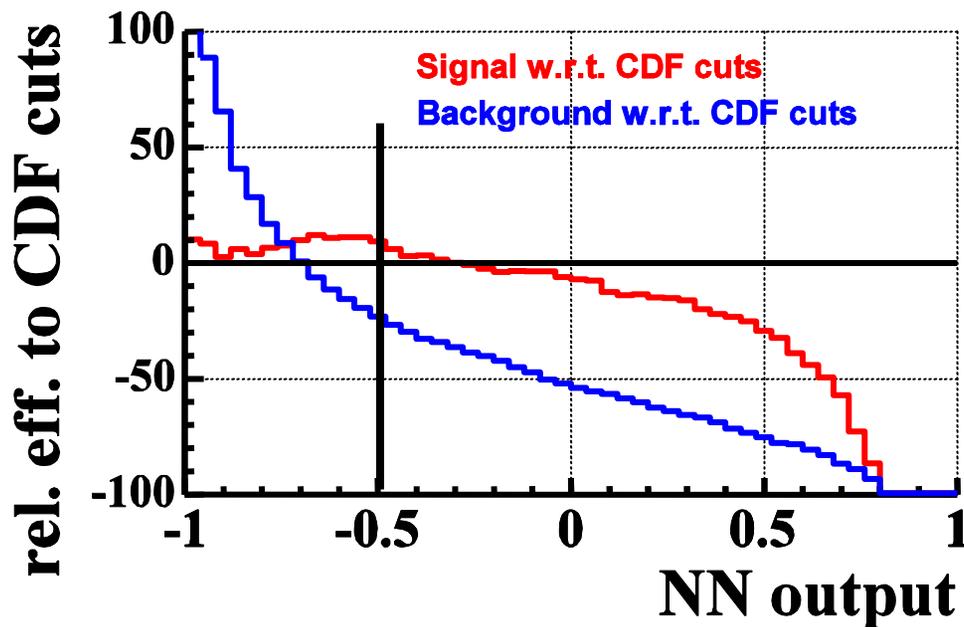
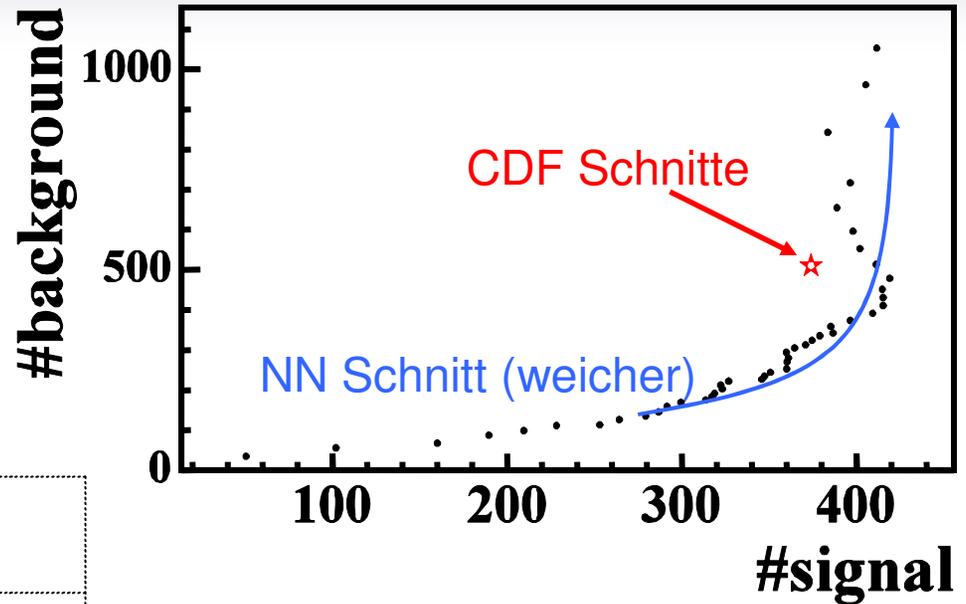
# Anwendung in $W$ +jets

- Abschätzung des QCD Untergrundes in den Daten
- Traditionell: Seitenbänder
- Neu: Zwei Fit-Methoden
  - Fehlende Transversalenergie
  - In-Situ: NN-Output



# Resultate (W+2jets, MET Fit)

- NN Schritze variabel
- Reduzieren Untergrund besser



- Beispiel:  $NN > -0.5$ 
  - 25% weniger Untergrund
  - 10% mehr Signalals CDF Schritze

# Zusammenfassung

- Identifikation mit neuronalen Netzen sinnvoll: Bessere Reinheit und Effizienz
- Neue Methoden zur Untergrundabschätzung
- Generisches Werkzeug auch für andere Analysen als Single Top
  
- Allerdings: Beschreibung des QCD Untergrundes schwierig, erfordert weitere Studien