

## GK Arbeitsbericht 2015

Raphael Friese

Ziel der Promotion ist die Vorbereitung der Standardmodell  $H \rightarrow \tau\tau$  Analyse und deren Anwendung auf die ab 2016 erwarteten Daten des LHC bei  $\sqrt{s} = 13\text{TeV}$ .

Im Zeitraum von September 2014 bis Ende August 2015 wurde ich ans CERN in Genf abgeordnet, wo ich online im Schichtbetrieb am Detektor arbeiten durfte und die Datennahme (Data Acquisition, kurz DAQ) steuerte. So oblag mir auch die Kontrolle über die DAQ als am 21.5.2015 die ersten Kollisionen von Protonen bei einer Schwerpunktsenergie von  $\sqrt{s} = 13\text{TeV}$  statt fanden und mit dem CMS Experiment gemessen wurden.

Da die Menge an aufgezeichneten Daten im Jahr 2015 wie zu erwarten zu klein war, etwa 10% der Datenmenge der letzten Messperiode 2012, war aus Sicht der Standardmodell  $H \rightarrow \tau\tau$  Analyse keine verbesserte Messung sinnvoll. Deshalb entschied ich mich bereits Ende 2014 in der Rekonstruktion der fehlenden Energie in der transversalen Ebene ( $\cancel{E}_T$ ) mittels multivariater Regression zu betätigen. Ich portierte die bereits bestehende Methode auf die neue Softwareumgebung und erzeugte neue Trainings. Die Leistungsfähigkeit dieser neuen Trainings präsentierte ich auf der Jahrestagung der deutschen Physikalischen Gesellschaft 2015 in Wuppertal.

Für die beiden Sommerkonferenz BOOST studierte ich ein neues Konzept der Rekonstruktion der  $\cancel{E}_T$ . Hierbei werden jedem Konstituenten eines Ereignisses Gewichte gegeben, die ein Anhaltspunkt dafür sind, ob er seinen Ursprung in einem harten Streuprozess hat oder nicht. Hierfür mussten Parameter optimiert sowie das Ergebnis dokumentiert werden, was meine Rolle war.

Für die LHCP 2015 Konferenz in St. Petersburg veröffentlichte ich die ersten Performance Messungen sowohl der üblichen Definition der  $\cancel{E}_T$  als negative Summe aller Konstituenten eines Ereignisses als auch die neuen, auf multivariater Regression basierenden. Dies war somit die erste Veröffentlichung der  $\cancel{E}_T$  mit bei  $\sqrt{s} = 13\text{GeV}$  gemessenen Daten.

Ende 2015 erstellte ich für die  $H \rightarrow \tau\tau$  Analysegruppe eine Studie an, in der die verfügbaren  $\cancel{E}_T$  Definitionen miteinander verglichen wurden. Diese Studie wurde im Rahmen eines Workshops am CERN Mitte Dezember 2015 vorgestellt und durch Beiträger zweier Kollegen von DESY und CERN komplettiert. Die Blinding-Strategie, dh die Ausblendung für Signal sensitiver Regionen wurde von mir für die Analysegruppe vorgeschlagen und später durch die Analysegruppe akzeptiert.

Zu Weiterbildungszwecken besuchte ich die GridKA School 2015, den

Workshop des Graduiertenkollegs in Freudenstadt, den KSETA Plenary Workshop in Durbach sowie den  $m\tau\tau$  Workshop am DESY in Hamburg.

Nach meiner Rückkehr nach Karlsruhe studierte ich die im Zusammenhang mit der Massenrekonstruktion des Zerfalls des Higgs Bosons im  $\tau\tau$  Kanal wichtigen Kovarianzmatrix der  $\cancel{E}_T$ . Die Beschreibung dieser wurde im selben Zug verbessert, wobei die Ergebnisse direkt in das offizielle CMS Software Framework zurück fließen, wo sie Analyseergebnisse signifikant verbessern werden.

Seit Dezember bin ich mit der Betreuung eines Masterstudenten beauftragt. Dieser arbeitet an multivariaten Methoden zur Signalextraktion. Diese Methode hat sich in vielen Messungen bereits bewährt und wird als zukunftsweisend angesehen. Die hier gewonnenen Ergebnisse werden direkt in die Analyse einfließen und auch Teil meiner Promotionsarbeit sein.