

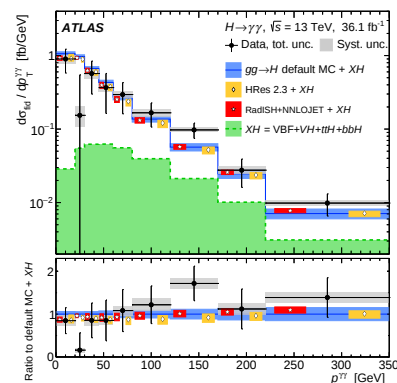
Umfassende Messung der Eigenschaften des Higgs-Bosons in Zerfällen in zwei Photonen

Die ATLAS-Kollaboration präsentiert neue umfassende Studien des Higgs-Bosons in Zerfällen in zwei Photonen mit aufgezeichneten Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV. Die Studien umfassen neue Messungen der Signalstärken des Higgs-Bosons in unterschiedlichen Produktionskanälen, sowie erste Messungen von neun vereinfachten Wirkungsquerschnitten, welche die Eigenschaften des Higgs-Bosons in unterschiedlichen Produktionsstopologien untersuchen und mit den Erwartungen des Standardmodells der Teilchenphysik vergleichen. Die Studien werden mit neuen Messungen von differentiellen und doppelt-differentiellen Wirkungsquerschnitten des Higgs-Bosons und der Suche nach Beiträgen von neuen Phänomenen jenseits des Standardmodells abgerundet.

Im Februar 2018

In einer neuen umfassenden Arbeit hat das ATLAS-Experiment die Eigenschaften des Higgs-Bosons in Zerfällen in zwei Photonen untersucht. Dabei wurde die Gesamtsignalstärke μ , definiert als das Verhältnis von gemessener und erwarteter Anzahl von Higgs-Bosonen, gemessen: $\mu = 0.99^{+0.15}_{-0.14}$. Die Genauigkeit gegenüber der Messung der Gesamtsignalstärke bei den Schwerpunktsenergien von 7 und 8 TeV konnte um einen Faktor zwei verbessert werden. Die Präzision von Messungen von Signalstärken von einzelnen Produktionskanälen konnte auch signifikant erhöht werden. Dies ist nicht zuletzt einem besseren Verständnis des ATLAS-Detektors, der größeren Anzahl von aufgezeichneten Higgs-Bosonen bei einer Schwerpunktsenergie von 13 TeV im Vergleich zu den Analysen bei 7 oder 8 TeV, sowie dem Einsatz von multivariaten Methoden zur Identifizierung von verschiedenen Produktionstopologien zu verdanken. Ein weiteres Schlüsselergebnis der neuen Studien ist die Messung von sog. vereinfachten Wirkungsquerschnitten: vereinfachte Wirkungsquerschnitte, übersetzt aus dem Englischen: Simplified Template Cross Sections oder kurz STXS, sind Wirkungsquerschnitte von bestimmten kinematischen Regionen getrennt nach Higgs-Bosons-Produktionsprozessen. Eine Besonderheit ist, daß diese Messungen die Akzeptanz eines Experimentes und den Effekt der Higgs-Boson-Zerfallsprodukte aus der Messung herausrechnen. Dies erlaubt es, Messungen von unterschiedlichen Higgs-Boson-Zerfallskanälen zu kombinieren und mit der Standardmodellerwartung zu konfrontieren. Insgesamt wurden neun solche vereinfachten Wirkungsquerschnitte gemessen. Die Eigenschaften des Higgs-Bosons wurden mit zwanzig differentiellen und zwei doppelt-differentiellen Messungen weiter untersucht. Gemessen wurden unter anderem das Transversalimpuls- und Rapiditätsspektrum des Higgs-Bosons, die Anzahl von Jets, welche in Assoziation mit dem Higgs-Boson produziert werden, das Transversalimpuls- und Rapiditätsspektrum des energetischsten Jets im Ereignis, und mehrere Winkelvariablen,

welche es erlauben, die CP -Quantenzahlen und den Spin des Higgs-Bosons zu untersuchen. Fünf dieser differentiellen Wirkungsquerschnitte wurden genutzt, um nach neuen CP -geraden oder CP -ungeraden Kopplungen zwischen dem Higgs-Boson und Vektorbosonen bzw. Gluonen zu suchen. Keine maßgeblichen Beiträge wurden gefunden und die maximalen Beiträge von solchen neuen Physikkopplungen konnten eingeschränkt werden.



Das Transversalimpulsspektrum des Higgs-Bosons

Deutsche Gruppen waren maßgeblich an vielen Aspekten der Messungen beteiligt: die ATLAS-Gruppe am DESY in Hamburg lieferte wesentliche Beiträge zur Photonidentifikation, Photonrekonstruktion, und zum Verständnis der Komposition der Messungsuntergründe. Zudem berechnete die Theoriegruppe am DESY mehrere Standardmodellvorhersagen. An der Technischen Universität Dortmund wurden wichtige Arbeiten zur Photonkalibration und zur Charakterisierung der Produktion des Higgs-Bosons in Assoziation mit einem oder zwei Top-Quarks durchgeführt. Am DESY und an der Universität Bonn wurden wichtige Beiträge zu der statistischen Behandlung und für das Entfalten der differentiellen Messungen geleistet. Weiter wurde in Bonn die Suche nach CP -geraden oder CP -ungeraden Kopplungen durchgeführt und am DESY wurde das Konzept der STXS mitentwickelt.

Kontakt:

Dr. Kurt Brendlinger, kurt.brendlinger@desy.de

Prof. Dr. Florian Bernlochner, bernlochner@physik.uni-bonn.de

Prof. Dr. Hans-Christian Schultz-Coulon, couloun@kip.uni-heidelberg.de