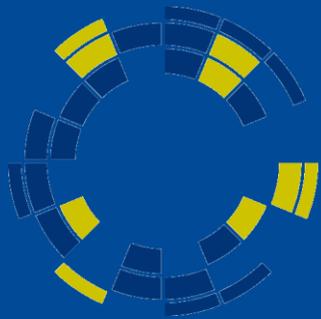


Diskussion der Ergebnisse

Teilchenphysik Masterclass @ Home



NETZWERK
TEILCHENWELT

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

23.11.2020



UNI
FREIBURG

Eintragung der Messergebnisse



- Messgenauigkeit kommt mit Statistik!
 - Mehr Ereignisse – bessere Messung! - Also kombinieren wir!
 - Eintragung der Ergebnisse:
 - https://atlas.physicsmasterclasses.org/results/wpath_auswertung.php?language=3
 - Institut: Masterclass@home Bonn

3. Speichern



1. Sucht eure Gruppe



2. Tragt eure Ergebnisse ein

Total #	W → ... + ν				Background	WW	WW event numbers and lepton angle									
	e ⁺	e ⁻	μ ⁺	μ ⁻			no. 1 angle	no. 2 angle	no. 3 angle	no. 4 angle	no. 5 angle	no. 6 angle	no. 7 angle	no. 8 angle	no. 9 angle	
0																
group A							0	0								
group B							0	0								
group C							0	0	0	0	0	0				
group D							0	0	0	0						
group E							0	0	0	0	0	0	0	0	0	
group F							0	0	0	0						
group G							0	0	0							
group H							0	0	0							
group I							0	0	0	0	0	0				
group J							0	0	0	0	0	0	0			
group K																

Messung von W-Produktion



- Eintragungen aufaddiert

Total	74	50	61	47	199	14
$\Sigma W^+ , \Sigma W^- $	$ W^+ $	135	$ W^- $	97	$ W^+ + W^- $	232
Ratio	$ W^+ / W^- $			1.39	\pm	0.19

Hier tauchen die gesammelten Werte auf!

Comparison with results of the ATLAS collaboration (from 2011):

Measurement of the $W \rightarrow l\nu$ and $Z/\gamma^* \rightarrow ll$ production cross sections in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector*) and Search for the Standard Model Higgs boson in the $H \rightarrow WW(*) \rightarrow l\nu l\nu$ decay mode using 1.7 fb⁻¹ of data collected with the ATLAS detector at $\sqrt{s} = 7$ TeV **)

*) Authors: The ATLAS Collaboration (Submitted on 5 Dec 2011): <http://arxiv.org/abs/1109.5141.pdf>

***) Authors: The ATLAS Collaboration (24 Aug 2011): ATLAS-CONF-2011-134

	$W \rightarrow \dots + \nu$				Background	WW cand.
	e^+	e^-	μ^+	μ^-		
Total	77885	52856	84514	55234	21930	469
$\Sigma W^+ , \Sigma W^- $	$ W^+ $	162399	$ W^- $	108090	$ W^+ + W^- $	270489
Ratio	$ W^+ / W^- $			1.50	\pm	0.03

Was bekommen wir für W^+/W^- ?



■ Euer Messwert:

Ratio	$ W^+ / W^- $	1.39	±	0.19
-------	---------------	------	---	------

- Stimmt das mit ATLAS überein?

- Bei 7 TeV, [arXiv:1109.5141](https://arxiv.org/abs/1109.5141)

	sta	sys	acc
W^+ / W^-	1.542 ± 0.007	± 0.012	± 0.001

Fiduzielle Wirkungsquerschnitte

- Warum ist da ein Fehler angegeben?

- Stimmt es innerhalb der Fehler überein?

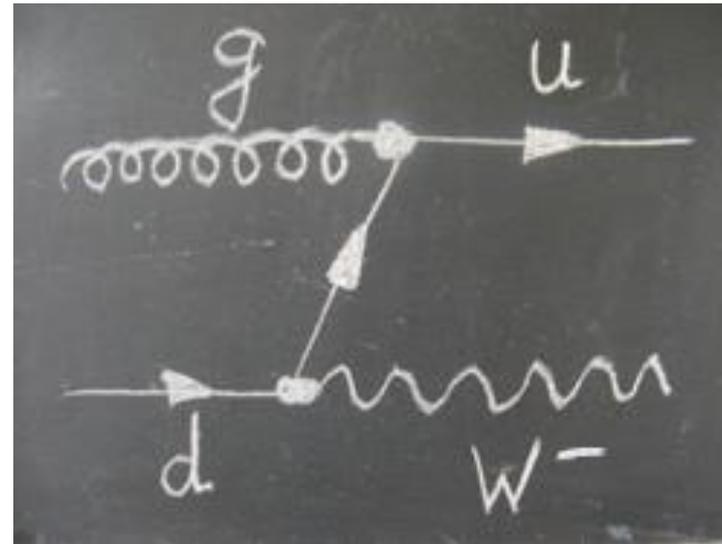
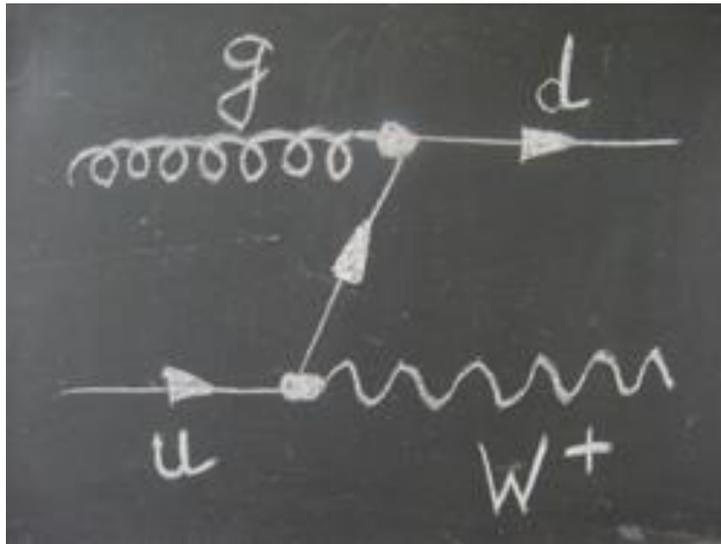
Was lernen wir aus W^+/W^- ?



- Euer Messwert:

Ratio	$ W^+ / W^- $	1.39	±	0.19
-------	---------------	------	---	------

 - Wie werden W Bosonen nochmal erzeugt?



- Im Proton: Mehr Up-Quarks als Down-Quarks → Mehr W^+ als W^- am LHC

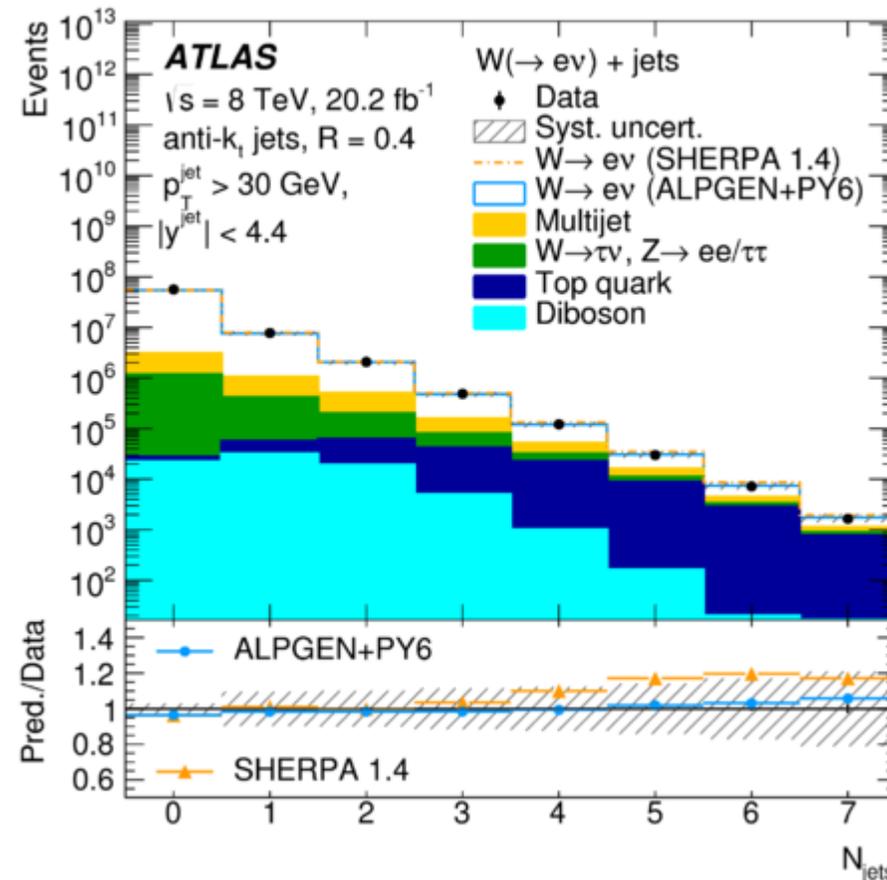
Messen wir sowas auch in ATLAS?



- Ja → Beispiel: W +jets Messung bei 8TeV (Daten von 2012)

- [JHEP05\(2018\)077](#)

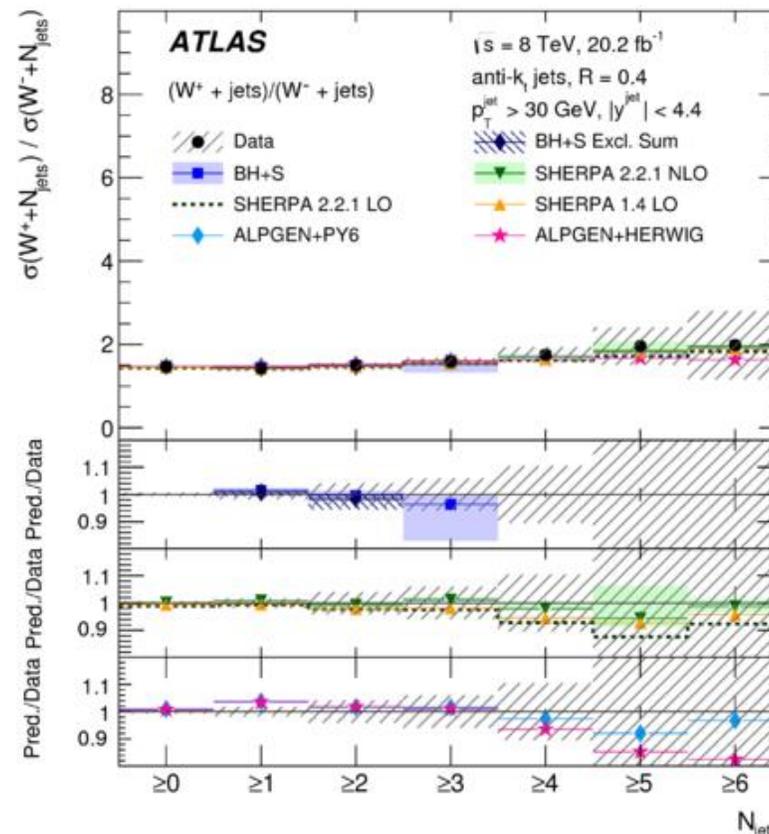
- Zählen der Ereignisse
- Mit selbst-programmierter Software → Big Data!
- Hier als Funktion der Anzahl an Jets
- Sortiere in W^+ und W^-



Messen wir sowas auch in ATLAS?



- Ja → Beispiel: W+jets Messung bei 8TeV (Daten von 2012)
 - [JHEP05\(2018\)077](#)
 - Messung des Wirkungsquerschnitts und von W^+/W^-
 - $W^+/W^- \sim 1.5$ unabhängig von Jetanzahl → Wird größer bei mehr Jets

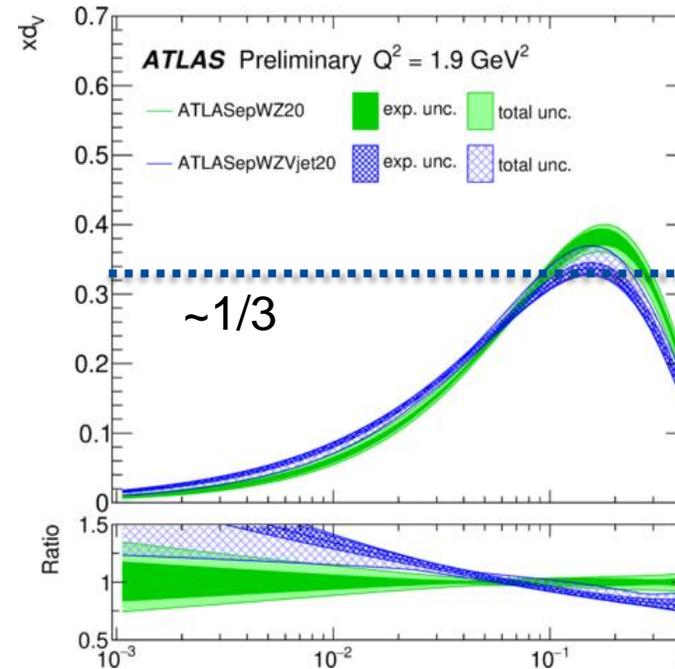
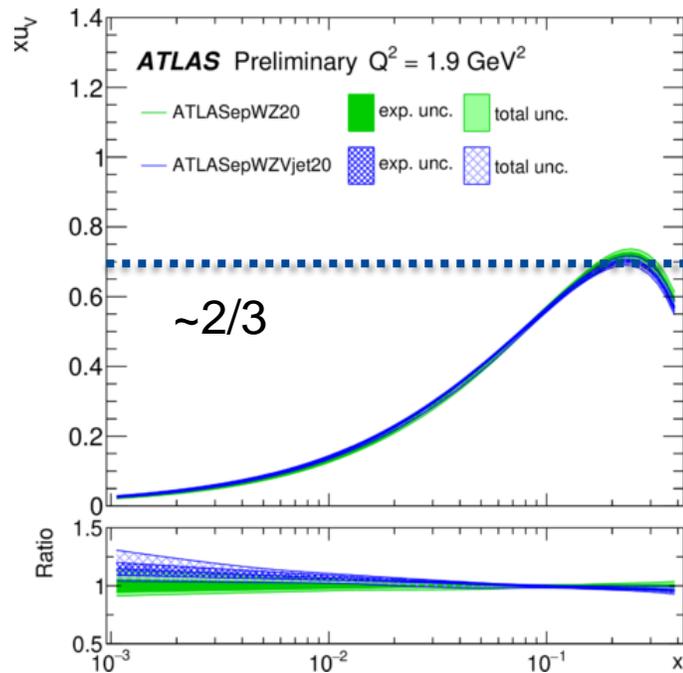


Was lernen wir daraus fürs Proton?



- Fit der Partonenverteilungsfunktion, d.h. wie groß ist der Anteil von Quarks oder Gluonen im Proton → gemessen beim Impulsanteil x
 - [ATLAS-CONF-2020-057](#)
 - Nutze W+jets + Z+jets Messung von ATLAS → Inhalt des Protons

Up-Quarks

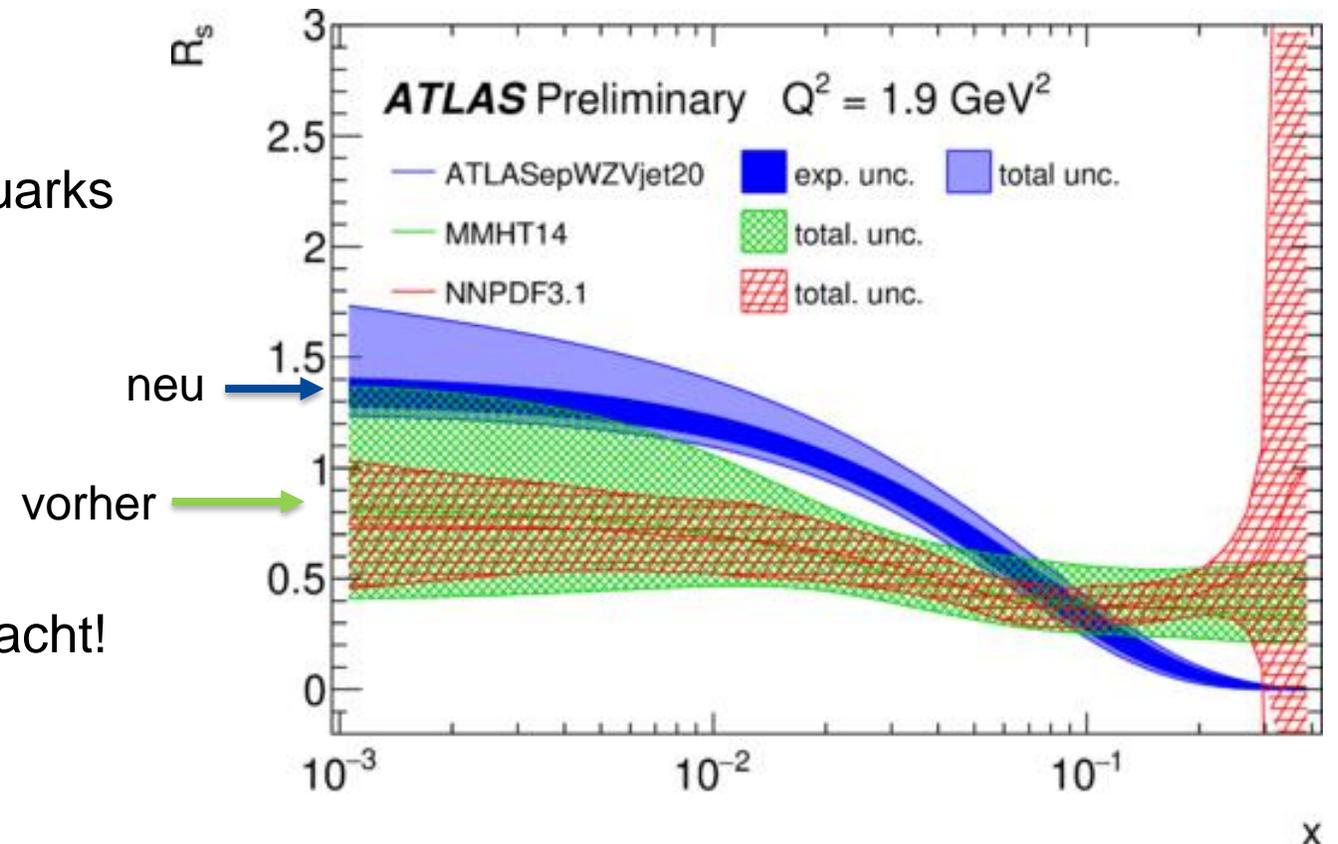


Down-
Quarks

Wie strange ist das Proton?



- Fit der Partonenverteilungsfunktion, d.h. wie groß ist der Anteil von Quarks oder Gluonen im Proton → gemessen beim Impulsanteil x
 - [ATLAS-CONF-2020-057](#)
 - Gibt es Anteil von Strange-Quarks im Proton?
 - Wie groß sind die?
 - Proton: Mehr strange als gedacht!



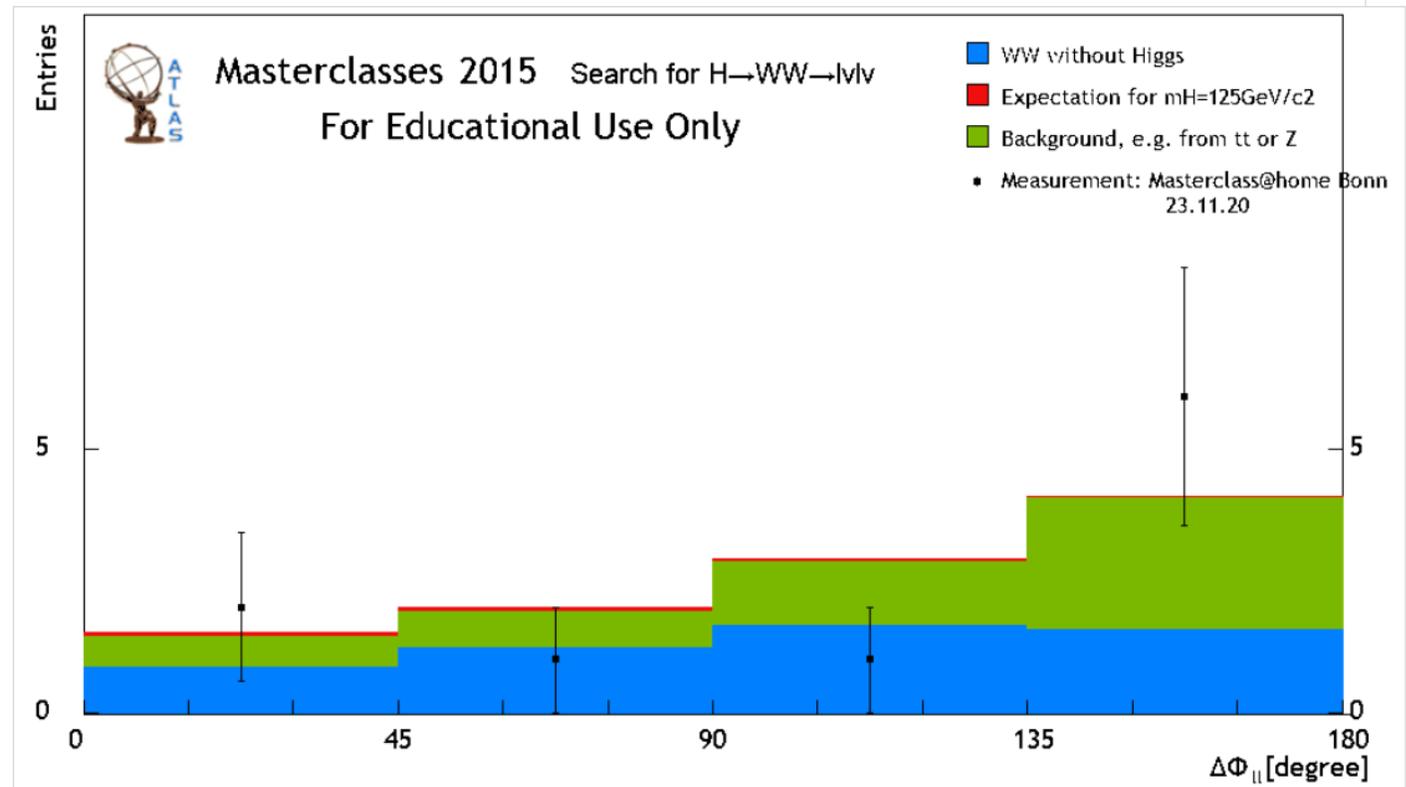
Und was ist jetzt noch mit dem Higgs?



■ Eure Messung

- Was sind die schwarzen Punkte?
- Was sind die farbigen Balken?
- Wo sehen wir das Higgs?

WW-Histogramme

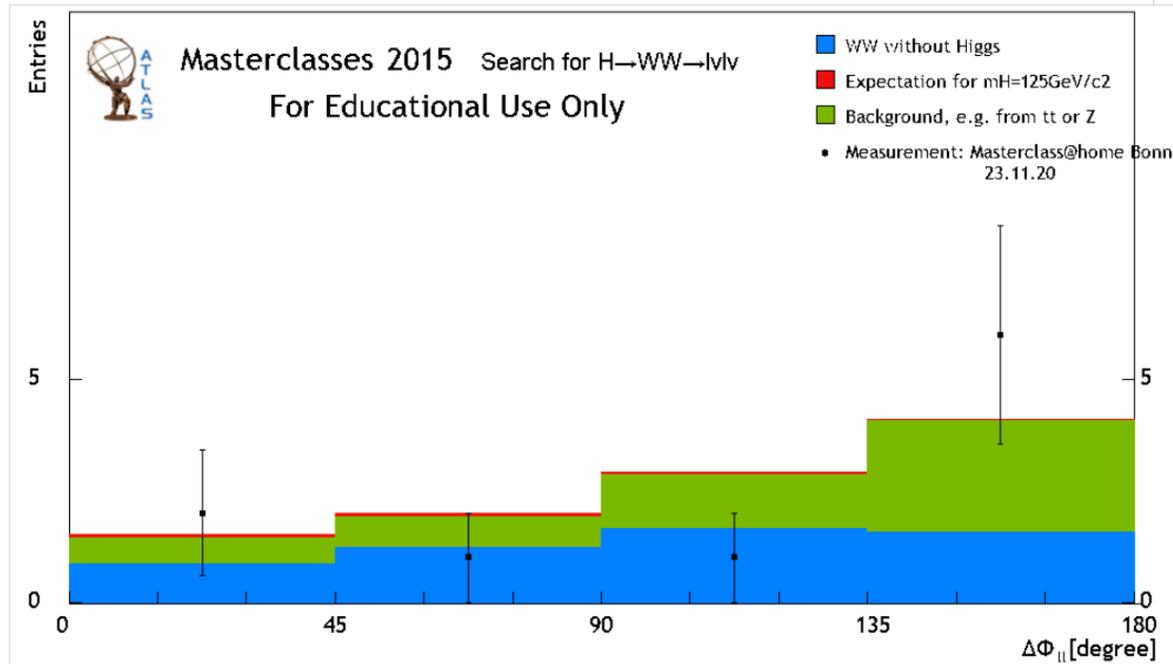


Wie ist das im Vergleich zu ATLAS?

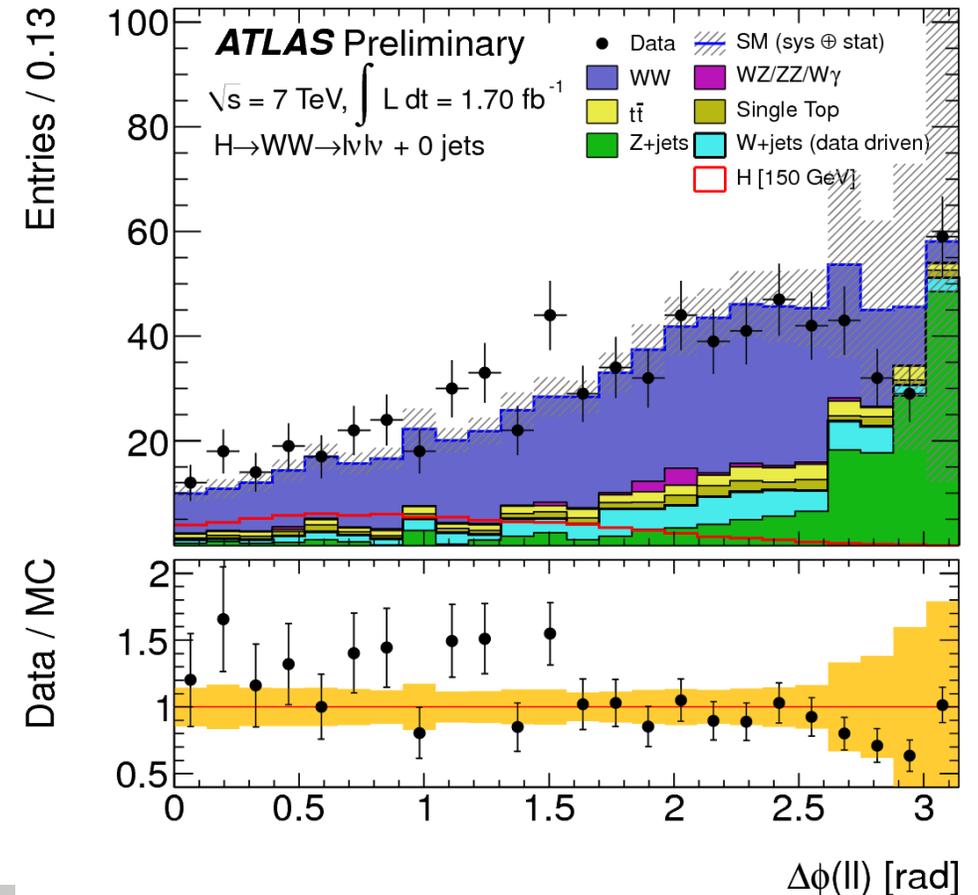


- Eure Messung

WW-Histogramme



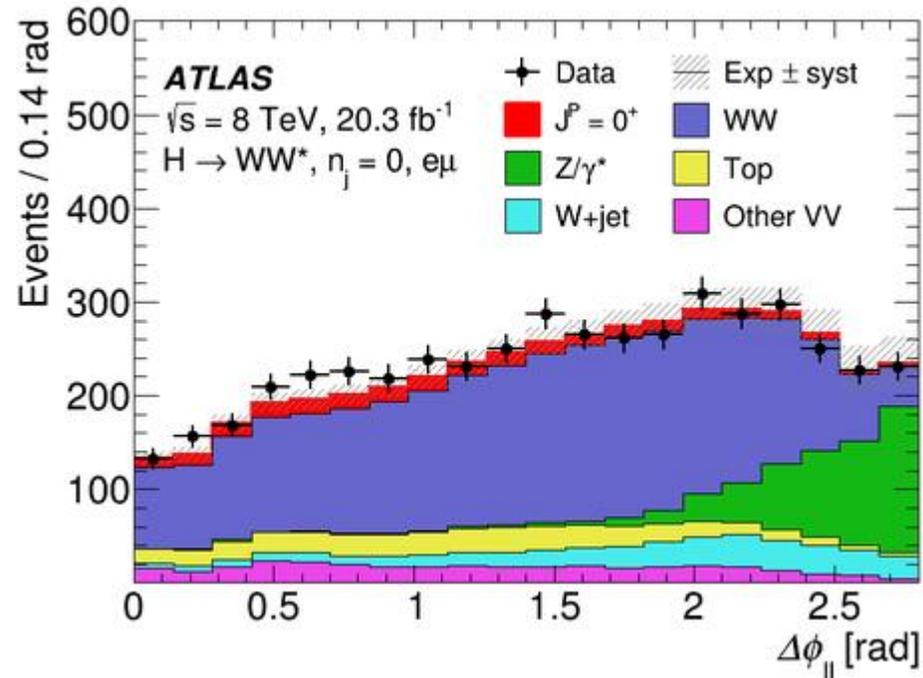
ATLAS (7 TeV)



Wie viel mehr Daten brauchen wir?

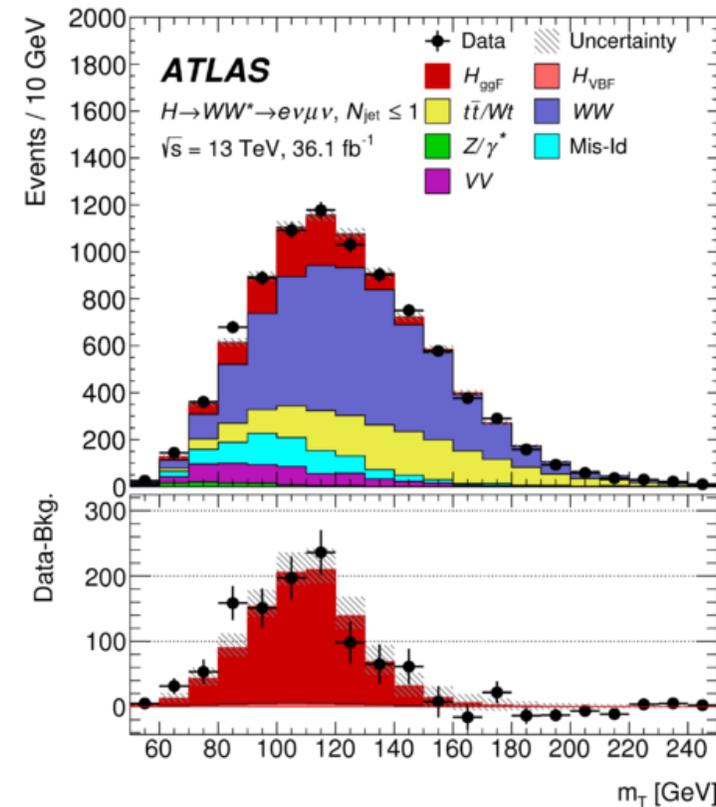


- ATLAS 8TeV (2012)



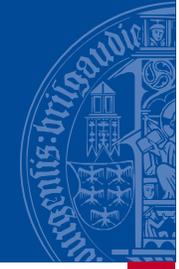
[Eur. Phys. J. C75 \(2015\) 231](#)

- 13 TeV (2015-2016)



[Phys. Lett. B 789 \(2019\) 508](#)

Schlussfolgerung



- Mehr Daten → Bessere Messungen möglich!
 - LHC startet wieder in 2021! 😊