

THEORIE DER ELEMENTARTEILCHEN

Prof. Dr. Dominik Stöckinger

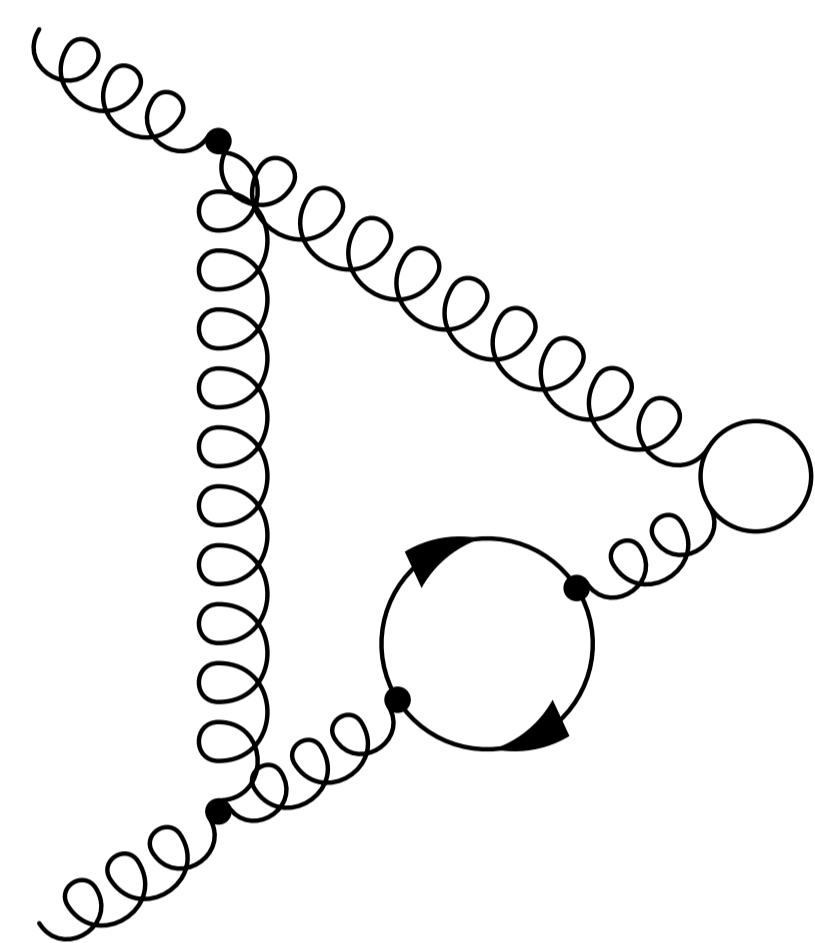
Forschungsthemen der Professur Phänomenologie der Elementarteilchen sind konzeptionelle und phänomenologische Fragen der theoretischen Teilchenphysik, insbesondere zur Quantenstruktur von Elementarteilchentheorien und supersymmetrischen Modellen.

Quantenfeldtheoretische Grundlagen

Quantenmechanik und Relativitätstheorie werden in der Quantenfeldtheorie vereinigt. Diese stellt so den Rahmen für die theoretische Beschreibung fundamentaler mikroskopischer Naturgesetze dar. Unsere Forschung befasst sich mit grundlegenden Fragen zur Eichinvarianz, Renormierung und der Behandlung von Divergenzen in Quantenfeldtheorien.

Beitrag zur Higgsproduktion

Gluon+Gluon → Higgs
mit Infrarotdivergenzen für $\epsilon \rightarrow 0$
in zwei unterschiedlichen
Behandlungen DREG und DRED.

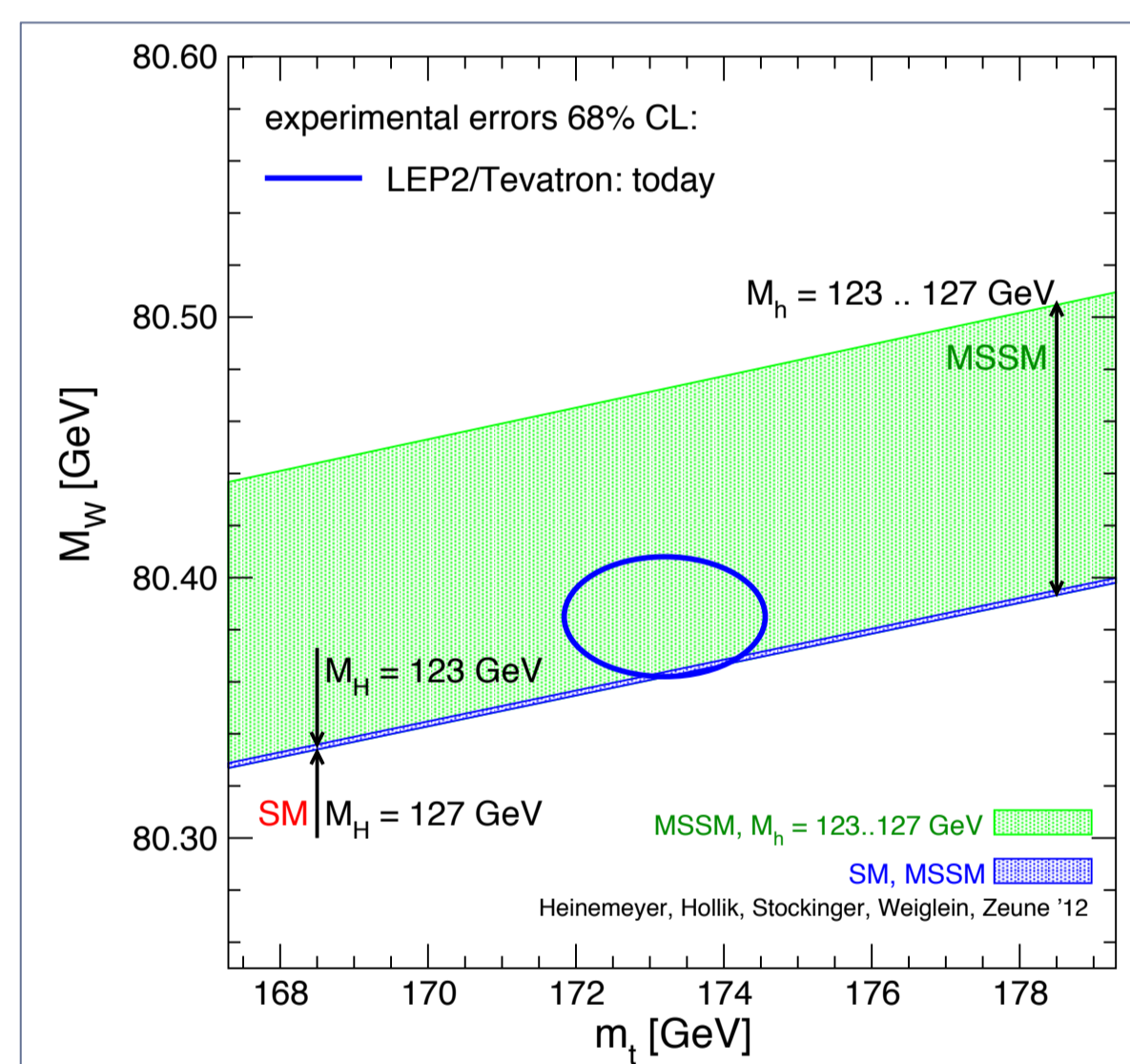


$$\propto \left\{ \frac{2}{3\epsilon^3} + \frac{11}{9\epsilon^2} + \frac{\{76^{\text{DREG}}, 49^{\text{DRED}}\} - 3\pi^2}{27\epsilon} \right. \\ \left. + \left[-\frac{64\zeta(3)}{9} - \frac{11\pi^2}{54} + \left\{ \frac{1177^{\text{DREG}}}{162}, \frac{35^{\text{DRED}}}{81} \right\} \right] + \mathcal{O}(\epsilon) \right\}$$

Gnandinger (2010), Diplomarbeit

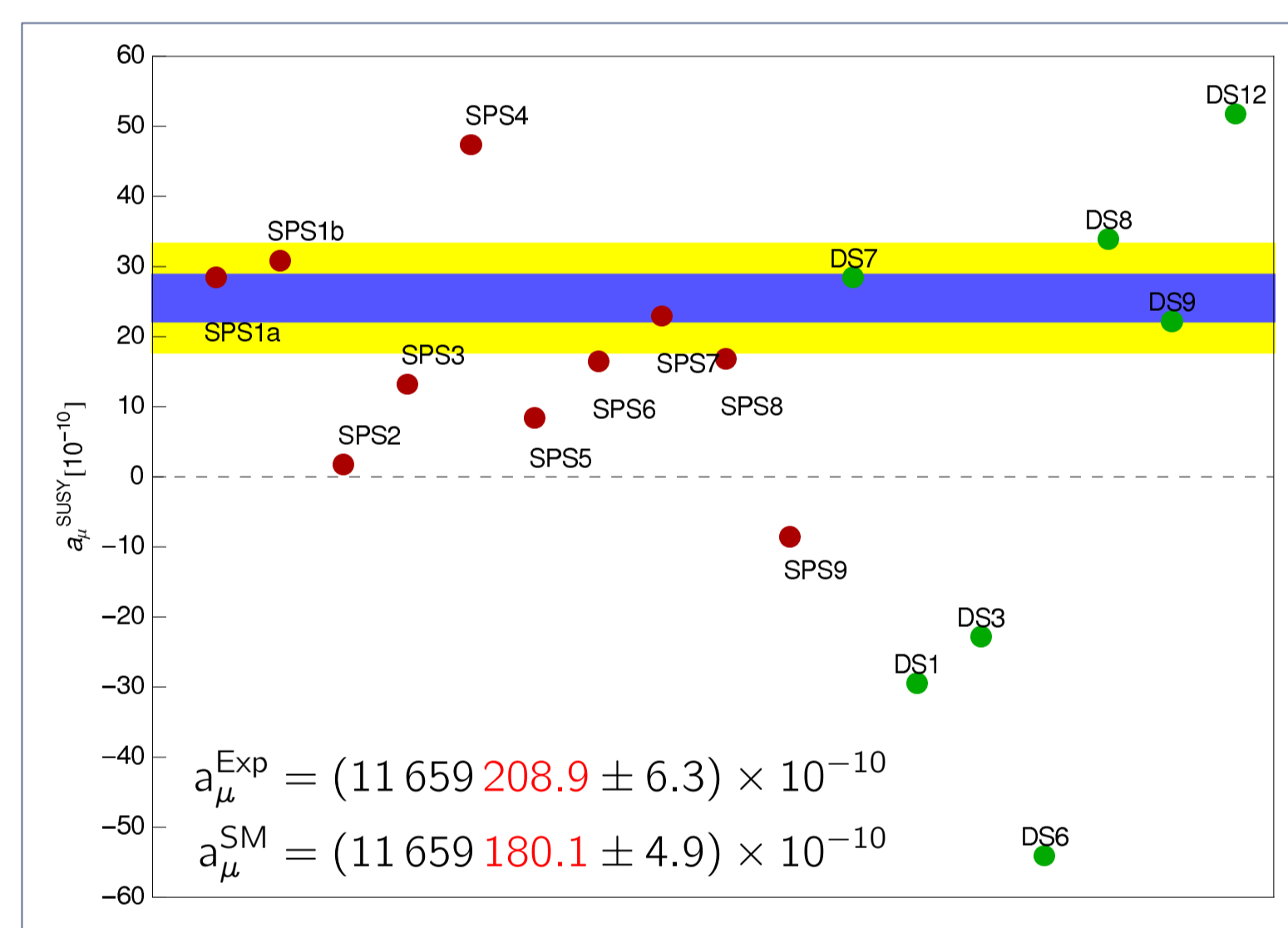
Theoretische Vorhersagen und supersymmetrische Modelle

Bestätigung oder Falsifikation von Theorien wie dem Standardmodell oder supersymmetrischen Erweiterungen müssen durch Vergleich mit experimentellen Daten erfolgen. Ziel unserer Forschung ist die präzise Berechnung von Vorhersagen für relevante Messgrößen, sowohl Präzisionsmessungen an bekannten Teilchen als auch Eigenschaften neuer Teilchen und Prozesse am LHC.



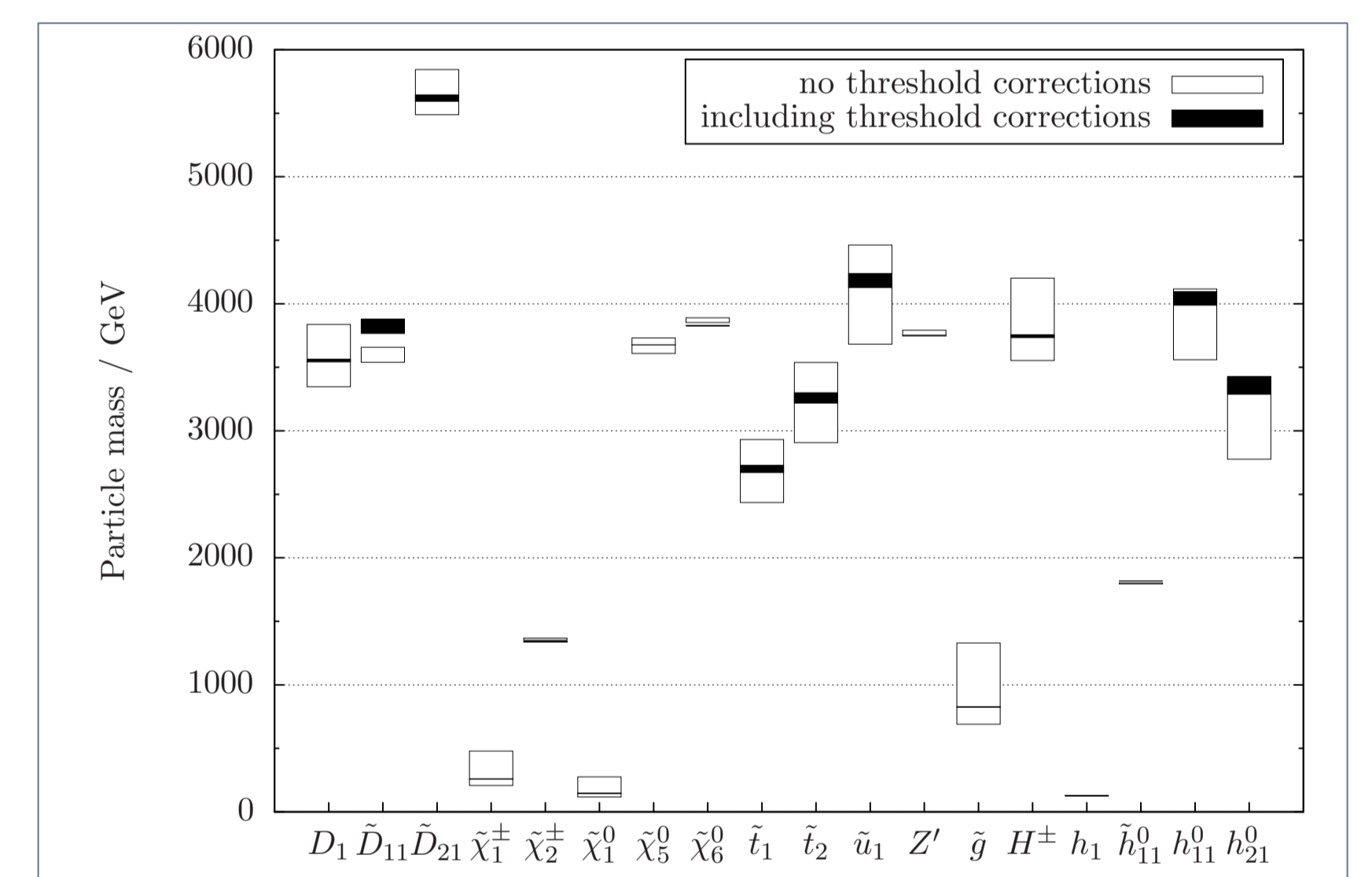
Vorhersage der Masse des W-Bosons

Die theoretisch möglichen Werte für W-Boson- und Top-Quark-Masse sind im Standardmodell und im supersymmetrischen Modell MSSM verschieden – die experimentellen Werte bevorzugen das MSSM.



Das magnetische Moment des Myons

Experiment und Standardmodell-Vorhersage weichen signifikant voneinander ab. Bestimmte supersymmetrische Szenarien können die Abweichung gut erklären, andere werden ausgeschlossen.



Erweiterungen des Standardmodells

Beispiel eines gut motivierten Modells, das auch Physik an der GUT-Skala einer vollständig vereinigten Wechselwirkung beschreibt. Es liefert konkrete Vorhersagen für Teilchen, die am LHC beobachtet werden könnten.

Lehre und Mitarbeit

Die zu unserer Forschung passenden **Vertiefungsgebiete** in der physikalischen Vertiefung sind **„Teilchen- und Kernphysik“** Schwerpunkt Theorie und **„Theoretische Physik“**.

In diesen bieten wir **Vorlesungen** wie Quantenfeldtheorie, Supersymmetrie, Renormierung, Eichtheorien, und Standardmodell an. Im **Laborpraktikum** Teilchen- und Kernphysik werden auch Theorie-Projekte angeboten.

Zu unseren Forschungsthemen bieten wir Bachelor-, Master- und Doktorarbeiten an.

Informelle Mitarbeit in der Arbeitsgruppe ist auch möglich.

Förderung



Forschungskooperationen

