

## T 52: Supersymmetrie: Parameterbestimmung

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: HG ÜR 2

T 52.1 Di 16:45 HG ÜR 2

**Optimization of Markov chains for a SUSY Fitter: Fittino** — ●XAVIER PRUDENT<sup>1</sup>, PHILIP BECHTLE<sup>2</sup>, KLAUS DESCH<sup>3</sup>, and PETER WIENEMANN<sup>3</sup> — <sup>1</sup>IKTP, Technische Universität Dresden, Germany — <sup>2</sup>DESY, Hamburg, Germany — <sup>3</sup>Universität Bonn, Germany

A Markov chains is a "random walk" algorithm which allows an efficient scan of a given profile and the search of the absolute minimum, even when this profile suffers from the presence of many secondary minima. This property makes them particularly suited to the study of Supersymmetry (SUSY) models, where minima have to be found in up-to 18-dimensional space for the general MSSM. Hence the SUSY fitter "Fittino" uses a Metropolis\*Hastings Markov chain in a frequentist interpretation to study the impact of current low-energy measurements, as well as expected measurements from LHC and ILC, on the SUSY parameter space. The expected properties of an optimal Markov chain should be the independence of final results with respect to the starting point and a fast convergence. These two points can be achieved by optimizing the width of the proposal distribution, that is the "average step length" between two links in the chain. We developed an algorithm for the optimization of the proposal width, by modifying iteratively the width so that the rejection rate be around fifty percent. This optimization leads to a starting point independent chain as well as a faster convergence.

T 52.2 Di 17:00 HG ÜR 2

**Vergleich von SUSY Spektrum Kalkulatoren für das Program Fittino** — PHILIP BECHTLE<sup>1</sup>, KLAUS DESCH<sup>2</sup>, ●MATTHIAS HAMER<sup>3</sup>, CARSTEN HENSEL<sup>3</sup> und PETER WIENEMANN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Deutsches Elektronen Synchrotron DESY Hamburg — <sup>2</sup>Physikalisches Institut Universität Bonn — <sup>3</sup>II. Physikalisches Institut Universität Göttingen

Falls Supersymmetrie (SUSY) in der Natur realisiert ist, so wird für die meisten Modelle erwartet, dass mit den Experimenten am Large Hadron Collider erste direkte Messungen von SUSY-Observablen möglich sind. Da noch kein supersymmetrischer Partner eines Standard Modell Teilchens beobachtet wurde, muss SUSY gebrochen sein. Der genaue Mechanismus ist unbekannt und wird durch eine Vielzahl von Parametern modelliert. Durch Fits dieser Parameter an gemessene Observablen, z.B. Teile des Massenspektrums, können Erkenntnisse über den Brechungsmechanismus gewonnen werden.

Das Programm Fittino bietet verschiedene Möglichkeiten, solche Fits durchzuführen. Für die Fitprozedur werden externe Programme benötigt, die für einen gegebenen Satz von Parametern die Observablen an niedrigen Energieskalen vorhersagen. Durch einen Vergleich der vorhergesagten mit den experimentell gemessenen Größen kann der Parametersatz gefunden werden, der die Messungen optimal beschreibt.

Für die Vorhersage des SUSY Spektrums sind verschiedene Programme verfügbar, deren Vorhersagen je nach Region im Parameterraum voneinander abweichen können. Es wird eine Studie zum Einfluss dieser Unterschiede auf die mit Fittino erzielten Ergebnisse in mSUGRA-Modellen präsentiert.

T 52.3 Di 17:15 HG ÜR 2

**Kosmologisch motivierte Bestimmung von mSUGRA-Parametern** — ●EVA ZIEBARTH, WIM DE BOER, MARKUS BONDSCH, ALTAN CAKIR, TIM HANISCH, MARTIN NIEGEL, FEDOR RATNIKOV, CHRISTIAN SKOLE, DANIEL TRÖNDLE und VALERY ZHUKOV — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut fuer Technologie, Karlsruhe

Das Neutralino ist in vielen supersymmetrischen Modellen das leichteste supersymmetrische Teilchen und damit der perfekte Kandidat für dunkle Materie, weil es neutral und stabil ist und schwach wechselwirkt. Hierbei wird von einer Erhaltung der R-Parität ausgegangen. Kosmologischen Überlegungen zufolge müssen zum Zeitpunkt des Ausfrierens die meisten Neutralinos durch Annihilation in Standardmodellteilchen umgewandelt worden sein. Der Annihilationswirkungsquerschnitt ist umgekehrt proportional zur beobachteten Dichte der dunklen Materie und daher präzise bekannt.

In diesem Beitrag wird für unterschiedliche Kombinationen der mSUGRA-Massenparameter mit Hilfe von Markov-Chain-Monte-Carlo untersucht, wie gut diese Modelle die Dunkle-Materie-Dichte beschreiben können, wenn  $\tan(\beta)$  und  $A_0$  variiert werden.

Bei einer Entdeckung von Supersymmetrie am LHC wäre es inter-

essant, diese Parameter zu verifizieren und damit zu überprüfen, ob das auf Supergravitation basierte Modell mit den kosmologischen Beobachtungen in Einklang zu bringen ist.

T 52.4 Di 17:30 HG ÜR 2

**Kann man die Dichte der dunklen Materie aus LHC Daten bestimmen?** — ●TIM HANISCH, WIM DE BOER, VALERY ZHUKOV, FEDOR RATNIKOV, MARTIN NIEGEL, ALTAN CAKIR, EVA ZIEBARTH, DANIEL TRÖNDLE, CHRISTIAN SKOLE und MARKUS BONDSCH — Institut fuer Experimentelle Kernphysik, KIT Karlsruhe

In supersymmetrischen Modellen, denen R-Paritätserhaltung zugrunde liegt, existiert ein leichtestes stabiles supersymmetrisches Teilchen. Dabei handelt es sich in weiten Teilen des supersymmetrischen Parameterraum um das leichteste Neutralino. Als sehr schweres und nur schwach wechselwirkendes Teilchen wäre das Neutralino ein perfekter Kandidat zur Erklärung der Dunklen Materie. In diesem Fall lässt sich die heute kosmologisch beobachtete Dichteverteilung der Dunklen Materie mit der theoretischen Vorhersage des Modells vergleichen. Der Annihilationskanal über das CP-ungerade Higgs ist in einem großen Teil des SUSY Parameterbereiches dominant. Die für die Modellvorhersage interessanten Parameter sind dabei die Masse des pseudoskalaren Higgsbosons und  $\tan(\beta)$ . Methoden um diese beiden Parameter am LHC zu bestimmen werden vorgestellt. Damit könnte man den Annihilationsquerschnitt berechnen und dementsprechend Einschränkungen auf den Anteil der Neutralinos an der Dichte der dunklen Materie angeben.

T 52.5 Di 17:45 HG ÜR 2

**Einschränkungen von Physik-Modellen mithilfe der oblique Parameter in Gfitter** — ●MARTIN GOEBEL<sup>1</sup>, JOHANNES HALLER<sup>1</sup>, DOERTHE LUDWIG<sup>1</sup>, KLAUS MOENIG<sup>2</sup> und JOERG STELZER<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Uni Hamburg & DESY — <sup>2</sup>DESY

Der Vergleich zwischen den elektroschwachen Präzisionsdaten und deren theoretischen Berechnungen erlaubt es unbekannte Parameter des Standard Modells (SM) sowie Parameter neuer Physik Modelle zu begrenzen.

Mithilfe des Fit-Programms *Gfitter* wurde ein globaler Fit des SMs an die elektroschwachen Präzisionsdaten durchgeführt, wobei auch die Ergebnisse der direkten Higgs-Suchen bei LEP und Tevatron berücksichtigt wurden. Die so genannten *oblique* Parameter, die die zusätzlichen virtuellen Korrekturen neuer Teilchen zum Propagator parametrisieren, wurden benutzt um Modelle jenseits des SMs einzuschränken. In diesem Vortrag werden unter anderem Ergebnisse für Modelle mit zusätzlichen Raumdimensionen, einer zusätzlichen Fermion-Familie und dem Littlest Higgs Modell präsentiert.

T 52.6 Di 18:00 HG ÜR 2

**Rekonstruktion von SUSY-Massen mit kinematischen Fits** — ●CHRISTIAN SANDER, CHRISTIAN AUTERMANN, BENEDIKT MURA und PETER SCHLEPER — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Im Falle einer Entdeckung von Supersymmetrie am LHC wird die Massenbestimmung der neuen Teilchen ein wichtiger Schritt bei der Ermittlung der zugrunde liegenden Theorie und ihrer Parameter sein. In supersymmetrischen Modellen mit Erhaltung der R-Parität zerfallen diese massiven neuen Teilchen kaskadenartig bis in das leichteste, und somit stabile, supersymmetrische Teilchen (LSP). Diese Zerfälle verlaufen über mehrere supersymmetrische Zwischenzustände, wobei zusätzliche Jets und/oder Leptonen entstehen, welche im Detektor rekonstruiert werden können und ein erhebliches kombinatorisches Problem darstellen. Die hier präsentierte neue Methode zur Massenbestimmung basiert auf einer vollständigen Rekonstruktion von solchen Ereignissen mit gleichartigen Zerfallsketten mittels eines kinematischen Fits, der auf einem genetischen Algorithmus beruht. In Kombination mit einem Scan über die SUSY-Massen lassen sich Aussagen über die involvierten Massen auch im voll-hadronischen Kanal treffen.

T 52.7 Di 18:15 HG ÜR 2

**Massenbestimmung supersymmetrischer Teilchen mittels kinematischer Fits** — ●BENEDIKT MURA, CHRISTIAN SANDER, PETER SCHLEPER und CHRISTIAN AUTERMANN — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Eine Möglichkeit zur Bestimmung der Massen supersymmetrischer Teilchen am LHC liegt in einer vollständigen Rekonstruktion von Ereignissen mit langen Zerfallsketten. Ein kinematischer Fit vieler gleichartiger Ereignisse, für ein Gitter von möglichen Massenwerten, erlaubt Aussagen über die involvierten intermediären Massen.

Als zusätzliche Information können Winkel zwischen den Teilchen genutzt werden um kombinatorischen und Standard Modell Untergrund zu unterdrücken. Die Anwendung dieser Methode wird am Beispiel eines Zerfallskanals mit Jets und Leptonen demonstriert.

T 52.8 Di 18:30 HG ÜR 2

**NUHM with sneutrino NLSP model detection in ATLAS** —

•JUDITA MAMUZIC — DESY, Germany

SUSY models with conserved R-parity, masses in the GeV range and

$\tilde{G}$  dark matter candidate, have  $\tilde{\chi}_1^0$  and charged  $\tilde{l}$  as NLSP. However, they can be excluded due to the very strong constraints from Big Bang Nucleosynthesis. In the SUSY breaking with gaugino mediation the NLSP is a  $\tilde{\nu}$ , which has viable regions where the primordial  $\tilde{\nu}$  abundance satisfies the BBN constraints. In typical models of SUSY breaking with universal scalar and gaugino masses the  $\tilde{l}_R$  are lighter than the  $\tilde{l}_L$  and  $\tilde{\nu}$ . For non-universal SUSY breaking parameters at the high scale, especially where  $m_{H_1}^2 - m_{H_2}^2 > 0$ , one can observe different mass order, and the NLSP is  $\tilde{\nu}_\tau$ . This results in having cascade decays with slightly different topology. NUHM model signatures are characterized by large missing transverse energy and lots of soft leptons and jets, due to the small mass differences. This analysis tests the standard ATLAS SUSY detection approach on this model, and makes further cut optimization. An important aspect is the distinction of NUHM from the mSUGRA model.