

„Alles schwabbert vor sich hin“

Physik-Netzwerk entwickelt Zufallsgeometrien

Die Abteilung Computerorientierte Quantenfeldtheorie am Institut für Theoretische Physik der Universität Leipzig wird ab 1. September 2005 ihre Arbeit am EU-Netzwerk „Zufalls-Geometrien und Zufalls-Matrizen: Von der Quantengravitation zur Ökonophysik“ (ENRAGE) aufnehmen. Das Netzwerk, das praktisch eine internationale Variante eines Sonderforschungsbereichs darstellt, ist Teil des Forschungs- und Trainingsnetzwerkes der Marie Curie Actions.

ENRAGE will nichtstörungstheoretische analytische und numerische Tools für die Theorie der Zufallsgeometrien weiterentwickeln und diese auf das fundamentale Problem der Quantengravitation anwenden. „Raum und Zeit stellen wir uns gewöhnlich als starre Gebilde vor“, erklärt der Leiter der Leipziger Abteilung Computerorientierte Quantenfeldtheorie, Prof. Dr. Wolfhard Janke. „Für den Alltag ist das auch völlig ausreichend.“ Bei extrem hohen Energien komme diese Alltagsvorstellung allerdings an ihre Grenzen. „Es schwabbert alles vor sich hin“, versucht Janke das Phänomen zu beschreiben.

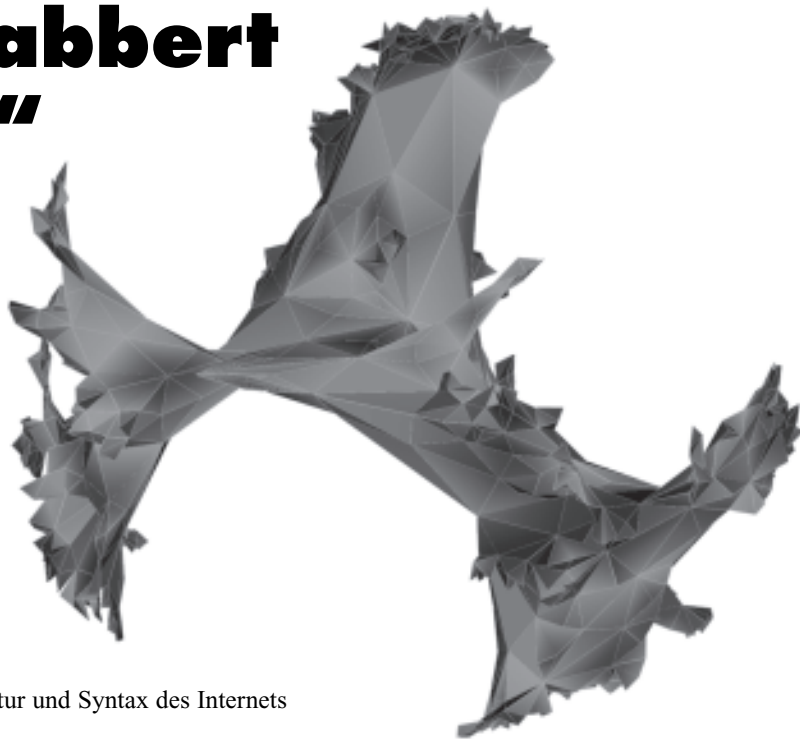
Die Wissenschaftler sind nun dabei, alternative Vorstellungen zu entwickeln, die unser Verständnis von der physikalischen Welt voranbringen und als sogenannte „nichtstörungstheoretische oder non-perturbative“ Methoden auch für extreme Bedingungen gelten. Prof. Jankes Arbeitsgruppe z. B. versucht, das starre Bild von Raum und Zeit in grafische Gebilde oder Graphen, bei Janke handelt es sich um Dreiecke, zu zerlegen, die miteinander verbunden und in Bewegung sind, und so in ständig neuer Anordnung in Erscheinung treten. Dieses Phänomen sei vergleichbar mit dem wohl bekanntesten Netzwerk der Neuzeit, dem Internet, dessen Nutzer un-

ablässig Struktur und Syntax des Internets verändern.

Andere Physiker des Netzwerkes gehen andere Wege, allen gemeinsam ist, dass ihre Theorien in der Quantenfeldtheorie und in der Theorie der kritischen Phänomene verwurzelt sind und sich nicht an althergebrachten geometrischen Regeln orientieren. Hinzu kommt, dass man Nachwuchswissenschaftler für den Gebrauch dieser Instrumentarien fit machen will, so dass sie nicht nur in der Physik, sondern auch in den Biowissenschaften, der Informationstechnologie, der Informatik, in den Finanzwissenschaften und der Betriebswirtschaft eingesetzt werden können. Daraus ergeben sich für die jungen Wissenschaftler ganz neue vielseitige Perspektiven im europäischen Rahmen. An ENRAGE sind außer Leipzig beteiligt die Universitäten oder Forschungseinrichtungen in Utrecht (wo u. a. Nobelpreisträger Prof. Dr. G. 't Hooft mitwirkt und von wo aus auch das Netzwerk koordiniert wird), Barcelona, Bielefeld, Edinburgh, Reykjavík, London, Krakow, Kopenhagen, Athen, Oxford und Paris (zwei).

ENRAGE wird insgesamt mit 3 Millionen Euro gefördert; ca. 250 000 Euro können in Leipzig für eine Postdoc-Stelle, für wissenschaftliche Reisen und Konferenzen verwendet werden. 2009 sollen die Ergebnisse des Netzwerkes auf einer von der Leipziger Arbeitsgruppe in Leipzig oder Dresden organisierten Konferenz vorgestellt werden.

Dr. Bärbel Adams



Zufallsgeometrien:

Eine Figur wie diese entsteht im Computer durch das immer wieder neue Aneinandersetzen von Dreiecken. Es ist sozusagen ein „Schnappschuss“. Er illustriert die sogenannte „fraktale Struktur“ des Graphen, sichtbar durch die ausgefransten Ränder und die relativ verzweigte Form. Könnte man den Graphen „aufpumpen“, sähe er wie eine Kugel aus.

Es sind „Fortsätze“ erkennbar, die über dünne „Schläuche“ mit dem restlichen Graphen verbunden sind. In der Fachsprache hat sich eingebürgert, diese „Fortsätze“ als „baby universes“ zu bezeichnen, die eben über die dünnen „Schläuche“ mit dem „mother universe“ verbunden sind.

Die Abbildungen stammen aus gemeinsamen Arbeiten von Prof. Dr. Wolfhard Janke mit Dr. Martin Weigel (jetzt University of Waterloo, Canada).