

Teilnahme an der Konferenz „Quantum Spin Systems: Recent Advances“

Université de Cergy-Pontoise

22. - 24. Juni 2015

Andreas Bluhm

Im Fokus der Konferenz an der Université de Cergy-Pontoise in der Nähe von Paris standen unterschiedliche Aspekte von Quantenspinsystemen, die in der mathematische Physik noch immer eine große Rolle spielen. Sie fand an drei Tagen statt, die mit jeweils 5 einstündigen Vorträgen gut strukturiert waren und ausreichend Zeit für Diskussionen ließen. Im Folgenden möchte ich anhand einiger Beispiele die inhaltliche Bandbreite der Vorträge schildern.

Die Idee, an dieser Konferenz teilzunehmen, tauchte im Rahmen meiner Masterarbeit auf, die sich mit „area laws“ für Systeme mit Spektrallücke beschäftigt, genauer gesagt mit einem Paper von S. Michalakis, in dem der Autor Stabilität eines „area laws“ zeigen möchte. Daher war es für mich sehr interessant, dass sich auch S. Michalakis auf der Liste der Sprecher fand. In seinem Vortrag ging es um ein verwandtes Problem, dem Nachweis einer Lücke in frustrationsfreien Systemen.

Ein anderer Vortrag von D. Pérez-García beschäftigte sich auch mit dem Problem des Beweises einer Spektrallücke, allerdings aus einer anderen Perspektive. In seinem Vortrag stellte er eine Arbeit vor, in der bewiesen wurde, dass das Problem unentscheidbar ist. Was dieses Ergebnis genau bedeutet, wurde unter den Konferenzteilnehmern lebhaft diskutiert. Letztendlich setzte sich die Erkenntnis durch, dass es für manche Modelle unmöglich ist, einen Algorithmus zu finden, der entscheidet, ob das System im thermodynamischen Limes eine Lücke hat oder nicht, da sich diese in jedem weiteren Schritt des Algorithmus jederzeit öffnen oder schließen kann. Da ich mich bis dahin noch nie mit vergleichbaren Problemen auseinandergesetzt hatte, eröffnete mir dieser Vortrag eine neue Perspektive auf mathematische Problemstellungen.

Neben diesen Beiträgen zur Spektrallücke gab es gleich zwei aufeinander abgestimmte Vorträge, die sich mit dem XXZ-Heisenberg-Modell auseinandersetzten, genauer gesagt mit dem algebraischen Bethe-Ansatz. Diese Vorträge hatten den Vorteil, sich auf ein konkretes Modell zu beziehen, das wohlbekannt ist. Allerdings war die Natur der Resultate sehr technisch, was das Verständnis erschwerte. Ganz anderer Art war der Vortrag von J. Haah, der sich mit Anyonen unter Verwendung von Operatoralgebra-Methoden beschäftigte. Neben dem Thema fiel besonders die Darstellung auf. Unter der Verwendung von vielen Bildern gelang es dem Vortragenden, ein technisches Thema anschaulich zu vermitteln, ohne dass sich die Zuhörenden in Details verlieren konnten. In drei anderen Vorträge von V. Jaksic, R. Sims und W. De Roeck ging es um unterschiedliche Fragen im Bereich der Lokalisation in Vielteilchensystemen und deren Leitfähigkeit. Allen Sprechern gelang es, einen guten Überblick über interessante Probleme ihres Gebietes zu geben. Eine weitere Perspektive, wie sich Methoden der statistischen Physik und besonders die in vielen Vorträgen auftauchenden Lieb-Robinson-Schranken in anderen Feldern nutzen lassen, bot der Vortrag von S. Bachmann, der diese Methoden auf Fragestellungen der konstruktiven Feldtheorie übertrug.

Insgesamt erfüllte sich meine Hoffnung, durch die Teilnahme an dieser Konferenz einen Überblick über aktuelle Forschung im Zusammenhang mit Quantenspinsystemen zu erhalten. Da ich nach meinem Masterabschluss eine Promotion anschließen werde, die eher im Bereich der Quanteninformation anzusiedeln ist, war es für mich zusätzlich bereichernd zu sehen, wie Methoden aus diesem Feld mittlerweile Eingang in die statistische Mechanik gefunden haben. Dies wurde insbesondere in den Vorträgen von N. Datta und F. Brandão deutlich. Die vielfältigen Anwendungen von Lieb-Robinson-Schranken, mit denen ich mich auch im Rahmen meiner

Masterarbeit beschäftige, überzeugten mich überdies davon, dass sie ein wichtiges Werkzeug für die moderne mathematische Physik darstellen.

Zwischen den Vorträgen boten sich vielfältige Möglichkeiten zur Diskussion mit anderen Konferenzteilnehmern. Insbesondere den Austausch mit anderen Master- und Promotionsstudierenden fand ich anregend, da einige an der meinen sehr verwandten Fragestellungen arbeiteten. Da dies meine erste Teilnahme an einer wissenschaftlichen Konferenz war, erhielt ich wie bereits angedeutet viele Anregungen, worauf bei guten Vorträgen zu achten ist. Rückblickend hat sich meiner Meinung nach die Teilnahme sowohl inhaltlich als auch methodisch sehr gelohnt und ich möchte die Möglichkeit nutzen, dem Programm [Lehre@LMU](#) für die gewährte Unterstützung zu danken.