

Linien Strukturbildung in eingeschränkten Geometrien

Prof. Peter Nielaba, Prof. Paul Leiderer, Dr. Artur Erbe

Die Ausbildung von Bahnen in Mischungen zweier Teilchensorten, die sich in entgegengesetzte Richtungen bewegen, wurde theoretisch in 2 und 3 Dimensionen vorausgesagt. Bislang konnte dieses Verhalten experimentell nur auf sehr kurzen Zeitskalen verifiziert werden, weshalb der Übergang zur Ausformung von Bahnen nur als transientes Phänomen verstanden werden kann und nicht als Phasenübergang. Dieses Verhalten konnte in Simulationen von Teilchenmischungen in periodischen Randbedingungen ebenfalls gefunden werden. In dem hier vorgestellten Projekt stellen wir Messungen und Simulationen vor, in denen Teilchen sich in begrenzten Potentialen bewegen, die als experimentelle Umsetzung von periodischen Randbedingungen verstanden werden können. In diesen Systemen wollen wir den Einfluss der Periodizität auf das Phasenverhalten der Teilchenmischung studieren und erwarten, dass stabile Regionen, in denen die Teilchen Bahnen ausbilden, entstehen. Einkomponentige Systeme wechselwirkender Teilchen bilden in beschränkten Geometrien Lagen aus, die bereits in ruhenden und sich bewegenden Systemen studiert wurden und die Ausbildung von Bahnen stark beeinflussen können. Wir planen daher auch Experimente an einkomponentigen Systemen, um eine Kalibrierung dieser Effekte in periodischen Randbedingungen zu erzielen und dadurch einen Vergleich mit den zweikomponentigen Systemen ziehen zu können. Durch die Kombination von Experiment und Simulation können wir einen breiten Bereich der möglichen Parameter abdecken und gleichzeitig testen, ob die Ergebnisse der Simulation sich auch experimentell realisieren lassen. Mit diesen Methoden wollen wir ein Phänomen der statistischen Physik verstehen, das in vielen Systemen auftritt aber extrem schwierig in seiner reinen Form zu identifizieren ist, weil es oft von anderen, gleichzeitig auftretenden Effekten überdeckt wird. Ein solches Verständnis hilft dann auch bei der Realisierung von Transportprozessen in einer großen Anzahl von Systemen, die so verschiedenartig sein können wie der Transport in Ionenkanälen in biologischen Zellen oder der Transport granularer Medien in engen Röhren.