

Neue Einblicke in die Welt der Quasikristalle

Prof. Dr. Clemens Bechinger

2. *Physikalisches Institut, Universität Stuttgart*

Bis in die 1980er Jahre herrschte wissenschaftlicher Konsens darüber, dass alle geordneten, d.h. kristallinen, Festkörper einen periodischen Aufbau besitzen. Damit unvereinbar sind demnach Kristalle mit 10-zähliger Rotationssymmetrie; genau diese wurden aber vor ca. 30 Jahren von Daniel Shechtman in intermetallischen Verbindungen beobachtet. Trotz anfänglich kontrovers geführter Diskussionen, zeigte sich bald, dass auch Kristalle mit nicht-periodischer Ordnung existieren können. Besonders bemerkenswert ist, dass sich viele Eigenschaften solcher *Quasikristalle* stark von periodischen Kristallen unterscheiden. So verfügen Quasikristalle über einen sehr geringen Reibungswiderstand und eine kleine thermische Leitfähigkeit, was für technische Anwendungen von großem Interesse ist. Die Ursache hierfür wird in ihrer Struktur vermutet, allerdings erschwert die komplexe atomare Zusammensetzung systematische Untersuchungen. Um einkomponentige Quasikristalle zu erzeugen, verwenden wir in unseren Experimenten kolloidale Teilchen mit Durchmessern von einigen Mikrometern. Diese lassen sich durch optische Interferenzgitter in einen quasikristallinen Zustand überführen und direkt im Ortsraum untersuchen. In dem Vortrag werde ich einen Überblick über die Ergebnisse unserer Gruppe zu dieser Thematik vorstellen. Dazu gehört u.a. die Beobachtung einer neuartigen Zwitterphase, die sowohl periodische als auch quasiperiodische Strukturelemente besitzt sowie die Realisierung von Quasikristallen mit bislang noch nie gefundenen Rotationssymmetrien. Außerdem werde ich Reibungsexperimente von kolloidalen Monolagen auf quasikristallinen Oberflächen diskutieren. Dabei lassen sich topologische Solitonen beobachten, die für eine Verringerung der Reibung verantwortlich sind.