



Einladung

zu dem am Donnerstag, dem 28. Juni 2018, ab 14 Uhr
im Geo-Bio-Hörsaal,
Zülpicher Straße 49, 50674 Köln

stattfindenden öffentlichen

wissenschaftlichen Umhabilitationsvortrag

Institut für Theoretische Physik

von

Dr. Michael Scherer

über das Thema

Dirac-Materie und kritische Phänomene

Phasenübergänge zwischen verschiedenen Zustandsformen von Materie sind Teil unserer Alltagserfahrung und spielen darüber hinaus für unser grundlegendes Verständnis von Vielteilchensystemen eine zentrale Rolle. Im Besonderen kann man in der Nähe des kritischen Punktes eines kontinuierlichen Phasenübergangs „kritische Phänomene“ beobachten. Dabei handelt es sich um universelles Verhalten physikalischer Größen, das innerhalb einer Universalitätsklasse unabhängig vom jeweiligen Material ist und welches quantitativ durch einen Satz von reinen Zahlen, den „kritischen Exponenten“, erfasst wird. Das Verständnis kritischer Phänomene und die übereinstimmende Beschreibung wichtiger Universalitätsklassen in Experiment und Theorie ist einer der herausragenden Erfolge der modernen Physik, bei dem die Renormierungsgruppentheorie einen wesentlichen Anteil hatte.

Neuartige Materialien, wie zum Beispiel Graphen oder bestimmte topologische Isolatoren, deren elektronische Eigenschaften durch die Dirac-Gleichung beschrieben werden, können ebenfalls kritische Punkte aufweisen. Diese werden jedoch nicht durch die wohlbekanntesten Universalitätsklassen erfasst und eine übereinstimmende quantitative Berechnung ihrer kritischen Exponenten ist bisher noch nicht gelungen. Tatsächlich stellen die quantenkritischen Punkte in Dirac-Materialien die theoretische Physik vor neue Herausforderungen.

In meinem Vortrag stelle ich meine Forschungen zur Beschreibung kritischer Phänomene in Dirac-Materie mithilfe moderner Renormierungsgruppenmethoden vor und zeige, wie diese dazu beitragen können, präzise Vorhersagen für die kritischen Exponenten zu treffen. Außerdem diskutiere ich offene Fragen, besonders im Vergleich mit anderen theoretischen Methoden, wie Monte-Carlo-Simulationen und dem konformen Bootstrap.

G. Schwarz
Dekan