

Supraleitung ganz anders? Magnetismus und elektronische Eigenschaften von Eisenpniktiden

R. Klingeler

Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Die grundlegenden Mechanismen der Hochtemperatur-Supraleitung sind auch trotz intensiver Untersuchungen an den Kupratsupraleitern in den letzten beiden Jahrzehnten noch nicht vollständig verstanden und ihre Erforschung bleibt eine der großen Herausforderungen der Festkörperphysik. Die Entdeckung von Supraleitung in einer ganz anderen Materialklasse – den Eisenarseniden – im Jahr 2008 hat die Fragen nach den Kopplungsmechanismen von Cooper-Paaren in unkonventionellen Supraleitern erneut aufgeworfen. Dabei zeichnen sich Eisenarsenide nicht nur durch hohe kritische Temperaturen von bis zu 55 K, sondern auch durch ein ausgeprägtes Wechselspiel zwischen strukturellen, magnetischen und elektronischen Freiheitsgraden und daraus resultierenden interessanten und komplexen physikalischen Eigenschaften aus. In dem Vortrag werden zunächst die grundlegenden Aspekte der verschiedenen oxidischen und intermetallischen Eisen-basierten Supraleiter vorgestellt. Von besonderer Bedeutung für das Verständnis sind dabei das Zusammenspiel der unterschiedlichen Freiheitsgrade und die sich daraus ergebenden komplexen Phasendiagramme, die an einigen Beispielen diskutiert werden. Darüber hinaus werden relevante Experimente zum supraleitenden Zustand und zur Symmetrie des Ordnungsparameters vorgestellt. Trotz vieler experimenteller und theoretischer Arbeiten, die ein unkonventionelles Verhalten nahelegen, existiert bislang keine allgemein akzeptierte theoretische Erklärung der hohen Sprungtemperaturen. Es zeigt sich allerdings, dass die relevanten elektronischen Zustände tatsächlich Fe-3d-Zustände sind und dass magnetische Fluktuationen möglicherweise entscheidend für die beobachteten hohen supraleitenden Ordnungstemperaturen sein könnten.