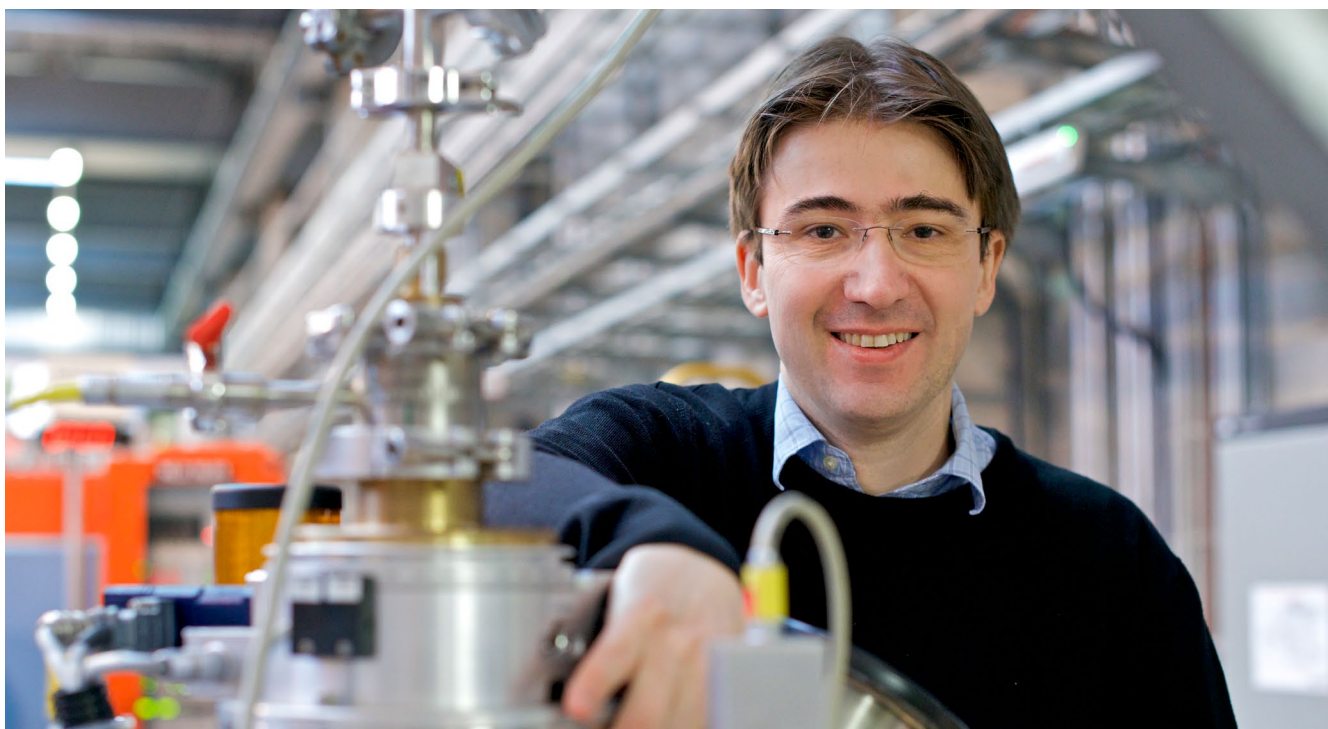


Michel Kenzelmann erforscht Materialien mit ungewöhnlichen magnetischen Eigenschaften

Professor Michel Kenzelmann leitet das Labor für Neutronenstreuung (Laboratory for Neutron Scattering & Imaging) am Paul Scherrer Institut und unterrichtet als Titularprofessor am Departement Physik der Universität Basel. Er untersucht Materialien, deren Magnetismus sich deutlich von dem des Stabmagneten unterscheidet, den wir aus der Schule kennen. So beschäftigt er sich beispielsweise mit sogenanntem Quanten-Spin-Eis, das unter anderem als Material für zukünftige Quantencomputer geeignet sein könnte.



Michel Kenzelmann leitet das Labor für Neutronenstreuung am PSI und unterrichtet als Titularprofessor am Departement Physik der Universität Basel. (Bild: Paul Scherrer Institut)

Spin-Eis von besonderem Interesse

Quanten-Spin-Eise sind kristalline Materialien, in denen sich die Eigendrehimpulse der Elektronen (Spins) der verschiedenen Ionen auch bei sehr tiefen Temperaturen nahe des absoluten Nullpunkts stark bewegen. Für Wissenschaftler ist Spin-Eis von besonderem Interesse, da ungewöhnliche Phänomene zu beobachten sind. So können sich in Spin-Eis magnetische Monopole ausbilden. Es gibt also keinen Nord- und Südpol wie beim Stabmagneten, sondern als Ergebnis der Wechselwirkungen vieler Spins nur einen einzigen Pol. Basierend auf theoretischen Berechnungen, wurde die Existenz magnetischer Monopole bereits vor vielen Jahrzehnten vorhergesagt, ihre experimentelle Realisation gelang jedoch erst vor einigen Jahren.

Quantenmechanische Effekte

Der Gruppe um Michel Kenzelmann ist es 2018 in Kooperation mit Kollegen aus Grossbritannien und Japan gelungen,

neben den magnetischen Monopolen auch quantenmechanische Spin-Eis-Effekte in Kristallen von Praseodymium-Hafnium-Oxid nachzuweisen.

Quanteneffekte im Spin-Eis führen zu neuartigen elektrischen Feldern, die mit den magnetischen Monopolen gekoppelt sind und die zusammen fluktuieren. Die entstehenden elektromagnetischen Felder haben ähnliche Eigenschaften wie die von Licht. Zusätzlich können sich Zustände ausbilden, die quanten-kohärent sind und in denen weit entfernte Spins miteinander verschränkt bleiben. Die Entdeckung ist ein Schritt zur Identifizierung von neuartigen Materialien, die eine neue Quantenelektronik ermöglichen könnten.