



Herr Dr. Martin P. Weides, geboren 1978 in Köln, hat an der Universität zu Köln (mit einem Auslandssemester an der Universidad Complutense, Madrid) studiert und promovierte am Institut für Festkörperforschung am Forschungszentrum Jülich bei Herrn PD Dr. H. Kohlstedt mit dem Thema „Josephson junctions with ferromagnetic interlayer“. Ein Teil der Arbeit wurde an der Russischen Akademie der Wissenschaften in Chernogolovka sowie an der Universität Tübingen durchgeführt.

Dr. Martin Weides beschäftigte sich im Rahmen seiner Promotionsarbeit mit „supraleitender Spintronic“. Erstmals wurden supraleitende Kontakte, so genannte Josephson Tunnelkontakte, mit gestufter ferromagnetischer Zwischenschicht realisiert. Die „Stufenkontakte“ zeigen einen spontanen fraktionierten Magnetfluss im Grundzustand, ähnlich einem makroskopischen Elektronenspin. Die besondere Eigenschaft dieser Elemente ist die Kombination von einem modifizierten Grundzustand und einer extrem dünnen isolierenden Zwischenschicht. Diese Tunnelbarriere ermöglicht zum einen hohe Kontaktwiderstände zur besseren Integration in Rechnerlogiken und zum anderen den Ablauf von Dynamik an der Grenzfläche. Damit können zum Beispiel neuartige supraleitende Logikschaltungen realisiert, oder die Untersuchung von makroskopischen Quanteneigenschaften ermöglicht werden. Im Rahmen seiner Dissertation hat Herr Dr. Weides zudem zahlreiche nationale und internationale wissenschaftliche Kooperationen angestoßen.

Supraleitung und Ferromagnetismus sind physikalische Eigenschaften fester Körper, die intensiv untersucht werden und lange Zeit aufgrund ihrer unterschiedlichen Spin-Ordnungen als gegensätzliche Phänomene galten. In den letzten Jahren wurde in einer ganzen Reihe theoretischer und einiger weniger experimenteller Arbeiten gezeigt, dass ihre Kombination zu einer vielfältigen und interessanten Physik wie der Modulation des supraleitenden Ordnungsparameters, Triplett-Cooper-Paaren oder der Realisierung von makroskopischen Spins führt.

In seiner Promotionsarbeit entwickelte Herr Weides Verfahren zur Deposition und Strukturierung von supraleitenden und ferromagnetischen Dünnschichten. Die verwendeten Depositions- und Strukturierungsverfahren (Reinraumtechnologie, Vakuumprozessierung, lithographische Strukturierung) ähneln denen der Halbleiterindustrie. Das Herausragende an seiner Arbeit ist die Phasenschiebung des supraleitenden Kondensats durch eine ferromagnetische Schicht in Kombination mit einer dünnen Tunnelbarriere. Durch eine kontrollierte gestufte ferromagnetische Zwischenschicht mit wohl definierten Dicken wurden neuartige supraleitende Elemente hergestellt. Im Grundzustand zeigt dieses System einen supraleitender Stromwirbel mit einem Magnetfluss von der Größe eines fraktionierten magnetischen Flussquants, ähnlich einem makroskopischen Elektronenspin. Der zweifach entartete Zustand und die makroskopischen Dimensionen ermöglichen die Untersuchung der Physik fraktionierter Magnetflüsse und zugleich die Realisierung neuartiger elektronischer Logiken durch die Konstruktion von klassischen und Quanten-Bausteinen wie Oszillatoren, Speicherzellen und Qubits.

Die Ergebnisse von Herrn Weides sind in einer Reihe von internationalen Zeitschriften publiziert worden. Die in Jülich hergestellten Dünnschichten werden zur Zeit an der Universität Tübingen und am Walther-Meißner-Institut in Garching weiter untersucht. Desweiteren hat Herr Weides Kooperationen mit international führenden Instituten (Russische Akademie der Wissenschaften, Chernogolovka sowie Université Paris-Sud – Orsay) gestartet.