

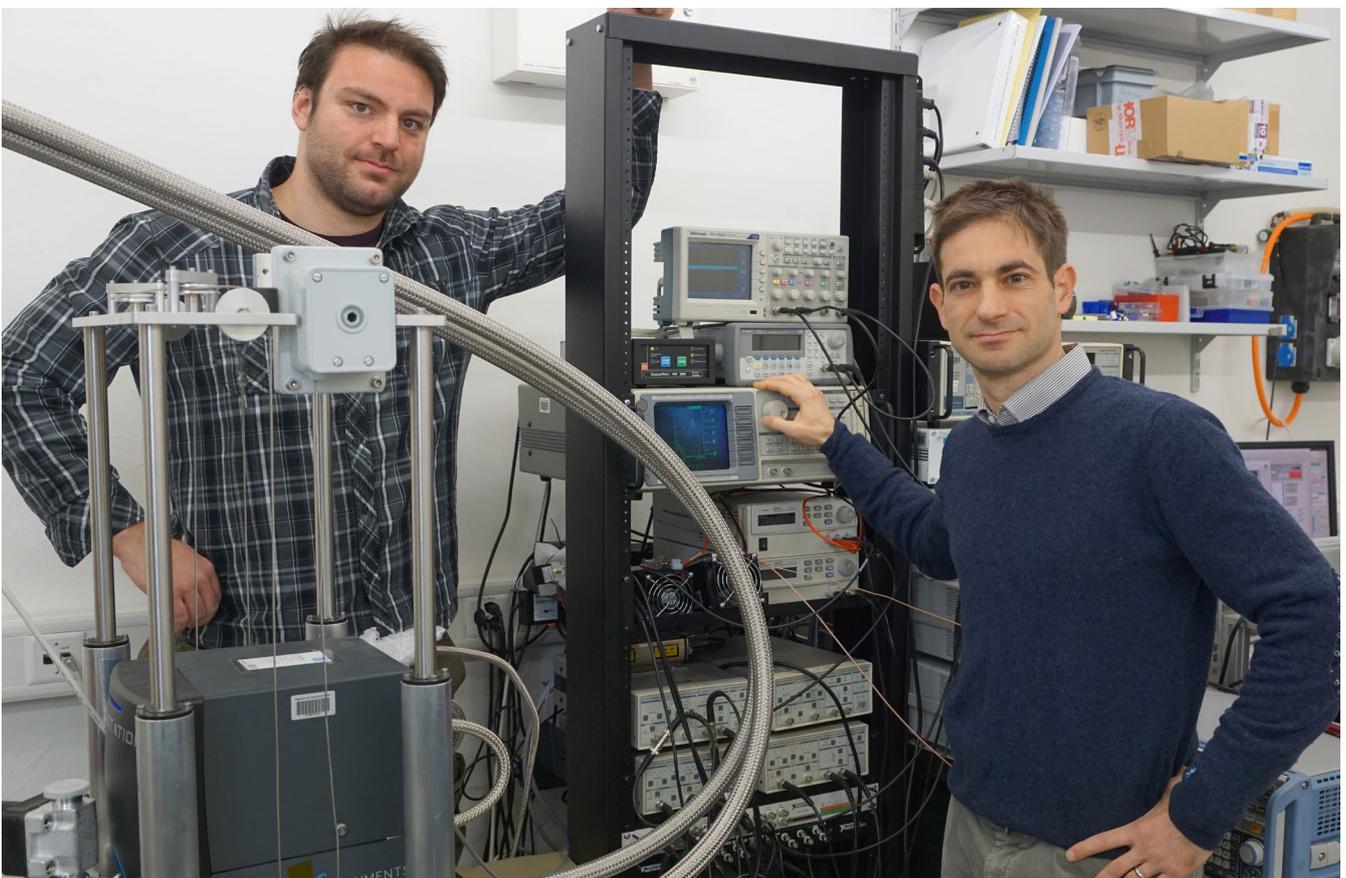
# Martino Poggio untersucht Nanodrähte

Winzige Drähte zeichnen sich durch besondere Eigenschaften aus und lassen sich vielfältig verwenden

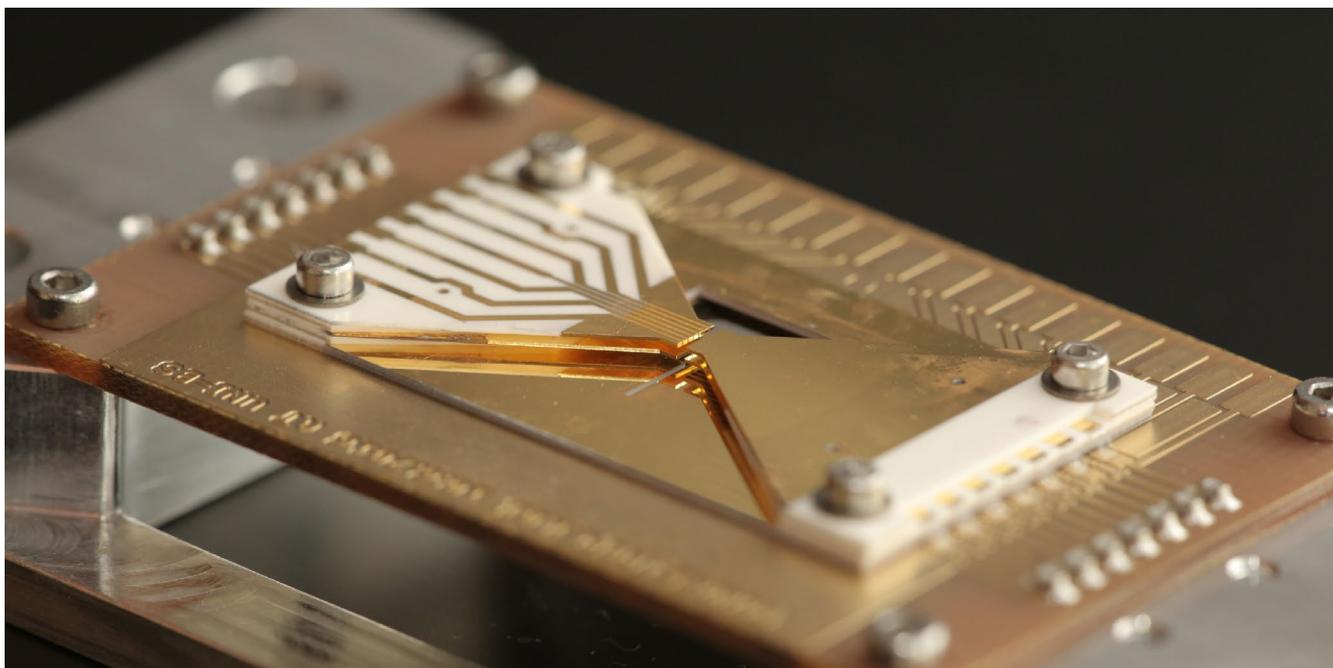
Im Team des Argovia-Professors Martino Poggio vom Departement Physik der Universität Basel dreht sich alles um Nanodrähte, die sich für die unterschiedlichsten Anwendungen eignen. Im Jahr 2018 konnte das Team Untersuchungsergebnisse an ferromagnetischen Nanodrähten veröffentlichen, die als Datenspeicher dienen könnten. In Zusammenarbeit mit Professor Stefan Willitsch erschien zudem die erste Veröffentlichung über den Ansatz, ultrakalte Ionen mit Nanodrähten zu koppeln. Als weiteres Highlight organisierte das Poggio-Team einen Workshop im Rahmen eines schweizweiten Forschungsnetzwerk, in dem sogenannte Skyrmionen untersucht werden.

«Das SNI bietet die ideale Plattform für interdisziplinäre Forschungsprojekte.»

Argovia-Professor Martino Poggio, Departement Physik, Universität Basel



Simon Philipp und Martino Poggio arbeiten an sogenannten Skyrmionen und engagieren sich in einem Sinergia-Projekt.



Mit diesem Setup wollen die Wissenschaftler ultrakalte Ionen mit einem Nanodraht koppeln. (Bild: Panagiotis Fountas)

### Ferromagnetische Nanodrähte als Datenspeicher

Martino Poggio hat bereits seit vielen Jahren seine Forschung auf Anwendungen von Nanodrähten konzentriert. Die dünnen, langgestreckten Kristalle mit ihren fast fehlerfreien Kristallgittern besitzen eine im Vergleich zum Volumen enorm grosse Oberfläche und haben eine sehr geringe Masse. Als empfindliche Sensoren für elektrische und magnetische Felder sind sie daher ideal. Die Gruppe von Martino Poggio untersucht daneben ferromagnetische Nanodrähte, deren Anwendung als Speichermedium diskutiert wird. In einer Veröffentlichung in [«Physical Review B»](#) konnte das Team 2018 zeigen, wie sich die Magnetisierung im Nanodraht an den Aussenflächen, Ecken und Kanten verhält und wie sie sich umkehren lässt, was eine Grundvoraussetzung für die Datenspeicherung mithilfe dieser magnetischen Strukturen ist.

### Magnetische Wirbel als Datenspeicher

Neuartige Datenspeicher werden in Zukunft vielleicht auch über sogenannte Skyrmionen realisiert werden. Das sind magnetische Wirbel, die sich wie Teilchen verhalten. Sie sind gegenüber externen Einflüssen sehr stabil, besitzen eine geringe Grösse und lassen sich durch elektrische Felder verändern – alles Faktoren, die sie für die Speicherung von Daten auf kleinem Raum geeignet erscheinen lassen. In der Schweiz wird seit 2017 ein Sinergia-Projekt vom Schweizerischen Nationalfond unterstützt, mit dem Ziel neuartige Materialien zu identifizieren und herzustellen, die Skyrmionen enthalten und für technische Anwendungen geeignet sind. Martino Poggio ist einer von vier Projektleitern in diesem Forschungsnetzwerk, das von Professor Dirk Grundler (EPF Lausanne) initiiert wurde.

Im November 2018 fand in Basel ein Workshop für die am Projekt beteiligten Doktoranden und Wissenschaftler von der Universität Basel, dem Paul Scherrer Institut und der EPF Lausanne statt, der von Simon Philipp, Doktorand im

Poggio-Lab, organisiert worden war. «Für alle Beteiligten war es ein gelungener Event, der das Netzwerk näher zusammen gebracht hat. Die beiden Vorträge der führenden Experten auf dem Gebiet der nanoskaligen Abbildung magnetischer Materialien Professor Hans Hug (EMPA) und Professor Dieter Kölle (Universität Tübingen) haben uns allen zudem wertvolle Einsichten gebracht», sagt Martino Poggio.

### Kopplung mit ultrakalten Ionen

Seit 2015 betreut Martino Poggio in enger Zusammenarbeit mit Stefan Willitsch vom Departement Chemie der Universität Basel eine Doktorarbeit der SNI-Doktorandenschule über die Kopplung eines Nanodrahtes mit einzelnen ultrakalten Ionen. Die beiden Wissenschaftler haben dieses interdisziplinäre Projekt gestartet, um zum einen einzelne ultrakalte Ionen über einen Nanodraht zu steuern, zum anderen aber auch umgekehrt einen Nanodraht über ein ultrakaltes Ion beeinflussen zu können. 2018 veröffentlichte Panagiotis Fountas, der als Doktorand die Arbeiten ausführt, zusammen mit Martino Poggio und Stefan Willitsch ein erstes Paper über Simulationen der geplanten Experimente. Diese zeigten, dass die Kopplung des winzigen Ions mit den vergleichsweise grossen Nanodrähten theoretisch möglich sein sollte.

Die Wissenschaftler möchten mit den nun anstehenden Experimenten zwei quantenmechanische Systeme verbinden und damit ein neues Hybridsystem erschaffen, das ihnen neue Erkenntnisse an der Grenze zwischen Quantenmechanik und klassischer Physik verschafft. «Die vorliegenden Simulationen zeigen, dass es theoretisch möglich sein sollte, mit einem ultrakalten Ion einen mechanischen Nanodraht von einigen Hundert Nanometern Grösse in einen quantenmechanischen Zustand zu versetzen und Dekohärenzeffekte zu untersuchen», erläutert Martino Poggio einen Aspekt der Untersuchung.