

In den letzten Jahren erhielt die auf Grenzflächen inorganischer und organischer Materialien beruhende molekulare Spintronik zunehmende Aufmerksamkeit. An derartigen Grenzflächen manifestieren sich einzigartige Phänomene, wie u.a. der Spin-Filter Effekt. Wie kürzlich gezeigt, kann der Spin-Filter Effekt alleine durch chirale organische Moleküle generiert werden (*chiral-induced spin selectivity effect - CISS*). Zudem können diese Moleküle den Magnetismus verändern, sobald sie auf der Oberfläche verankert sind (*magnetism induced by proximity of adsorbed chiral molecules - MIPAC*).

Es überrascht, dass das Potential der sich rasch entwickelnden molekularen Spintronik kaum im Zusammenhang mit licht-induzierten Prozessen in organischen Chromophoren diskutiert wurde. Entsprechend liegt der Fokus des Projekts darin, inorganisch/organische Hybrid-Strukturen herzustellen, bei denen organische Moleküle mit chromophoren Gruppen selbstorganisiert auf Oberflächen geeigneter ferromagnetischer (FM) Filme verankert werden. Das finale Ziel ist, in entsprechenden Systemen einen spin-polarisierten (spin-selektiven) Elektronentransport zu generieren und nachzuweisen, und dessen Einfluss auf die mit Licht angeregten Chromophoren sowie die Magnetisierungsdynamik im FM Film zu untersuchen. Dieses wissenschaftliche Ziel bedingt den parallelen Ansatz der Studie: Auf der einen Seite die Untersuchung der Photo-Chemie der Chromophore am FM, auf der anderen Seite der Nachweis von licht-induzierten Änderungen der Magnetisierungsdynamik des FMs.

Ausgewählte organische Moleküle (chiral und nicht-chiral) werden auf der Oberfläche des FMs selbstorganisiert in Form einer Monolage (SAM) gebunden. Dabei wird die genaue Struktur der angeordneten Moleküle mittels diverser Methoden studiert. Die Photo-Chemie der am FM gebundenen Chromophore wird mittels Absorptions- und Emissionsmethoden integral sowie zeitaufgelöst untersucht. Die Magnetisierungsdynamik des durch die Chromophore veränderten FMs ohne und mit Lichtanregung wird mittels Mikroresonator basierter ferromagnetischer Resonanz (micro-FMR) detektiert. Diese mit einer Beleuchtung der Probe während der Messung compatible Methode ermöglicht einen direkten Zugang zum spin-polarisierten Elektronentransport in oder aus dem Magnonensystem des FMs.

Durch den parallelen Ansatz unter Einschluss beider Arbeitsgruppen sowie die Wahl der experimentellen Methoden, erlaubt das Projekt, den gesamten Prozess der photo-chemischen und photophysikalischen Effekte in der Chromophor/FM Hybrids-Struktur zu verstehen, und somit in signifikantem Ausmaß zum Verständnis licht-induzierter Effekte beizutragen. Zudem können neue Wege der Untersuchung derartiger licht-generierter Prozesse in Hybridstrukturen identifiziert werden. Als Konsequenz wird die Synergie zwischen dem Gebiet der Photonik und dem der molekularen Spintronik herausgearbeitet, mit deren Hilfe magnetische Systeme kontrolliert mit Licht gesteuert werden können.