

7 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Arbeit wurden erstmals dünne Fulgidfilme und -schichten mit nahfeldoptischen Methoden im Hinblick auf ein gezieltes lokales Schalten im SNOM untersucht. Die wichtigsten Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst.

Unsubstituiertes Phenyl-Thiophen-Fulgid **Ph-T-F** und mit einem Coumarin-Chromophor substituiertes Thiophen-Isopropyl-Fulgimid **T-iFm-Cou** wurden, eingebettet in **Polymerfilmen** (**PMMA** und **PS**), in Form von spin-coating-Filmen im Dickenbereich $d = 20\mu\text{m}$ bzw. $d = 8\mu\text{m}$ und $d = 70\text{nm}$ präpariert.

Der lokale Schaltvorgang zwischen den beiden Isomeren C und E des Fulgids wurde im SNOM demonstriert. Der Nachweis erfolgte in dicken Filmen an **Ph-T-F** in Absorption und in dünnen Filmen an **T-iFm-Cou** über Fluoreszenzdetektion. Die Fluoreszenzdetektion ist dabei um zwei Größenordnungen empfindlicher als die Absorptionsdetektion. Sie hat jedoch den Nachteil, dass das Coumarin-Chromophor durch die intensive Laseranregung bei der Fluoreszenzdetektion im Laufe der Zeit photochemisch inaktiviert wird.

Die Breiten der tatsächlich geschalteten Bereiche liegen bei Absorptionsdetektion zwischen 430nm und 1300nm und bei Fluoreszenzdetektion bei ca. 360nm . Die gemessenen Breiten werden im Experiment durch verschiedene Einflussparameter vergrößert. Der wesentliche Verbreiterungseffekt beruht auf der Feldverteilung des elektromagnetischen Feldes vor der SNOM-Spitze. Dieser wurde anhand eines einfachen Modells quantifiziert.

Dünne **UHV-Aufdampfschichten** von **Ph-T-F** ($d_{\text{nom}} = 14\text{nm}$) bilden beim Tempern auf Raumtemperatur eine probenintrinsische Struktur mit verschiedenen Strukturformen aus. In kombinierten Messungen über AFM, REM und Interferenzkontrast-Mikroskopie wurden die verschiedenen Strukturformen gegeneinander abgegrenzt. An einer Strukturform, der **Inselstruktur** mit typischen Objektgrößen von $\varnothing = 400\text{nm}$ bis 1000nm und Höhen von $h = 30\text{nm}$ bis 120nm erfolgten Detailuntersuchungen zum lokalen Schalten in der festen Phase des Fulgids. Die Inseln stellen gegeneinander abgegrenzte schaltbare Bereiche dar.

Die strukturierten Fulgidschichten sind lokal im Nahfeld und auch im Fernfeld mehrfach reversibel zwischen den Isomeren C und E schaltbar. Die Schaltbarkeit wurde durch die Änderung der Absorption der Inseln nachgewiesen. Der Schaltprozess erfolgt im Volumen und nicht nur an der Oberfläche der Inseln.

Reversibles Schalten ist auch bei goldüberdeckten Inselstrukturen möglich.

Die Entstehung des **Bildkontrasts** in den SNOM-Bildern wurde analysiert und die verschiedenen Beiträge (Scan-Modus, Form der SNOM-Spitze, relative Positionen der abbildenden Zentren für AFM und SNOM auf der Messspitze) gegeneinander abgegrenzt.