

# Kurzzusammenfassung

Die schnelle Zunahme der Digitalisierung erfordert wissenschaftliche und kommerzielle Aufmerksamkeit zur Entwicklung von Speicherelementen mit hoher Datenspeicherdichte. In diesem Kontext sind lösungsmittelprozessierbare organische Speicher (OMEMs) vielversprechend, da sie kostengünstig und auf flexiblen Substraten hergestellt werden können. Ein Ansatz ist die Verwendung organischer photochromer schaltbarer Verbindungen, insbesondere von Dithienylethenen (DTEs). DTEs sind thermisch stabil, ermüdungsbeständig und können eine elektrisch und/ oder photochemisch induzierte Ringöffnungs- und Ringschlussreaktion eingehen. Aufgrund des energetischen Unterschieds zwischen den Grenz-Molekülorbitalen des geschlossenen und offenen Isomers können DTE-Schichten als schaltbare Ladungstransportschichten eingesetzt werden und so den elektrischen Strom in der Diode kontrollieren. Dies ermöglicht den Zugriff auf eine große Bandbreite beliebiger Zwischenzustände und bietet dementsprechend Potenzial für Multi-Level-Speicheranwendungen.

In dieser Arbeit werden verschiedene Methoden zur Erhöhung des maximalen AN/AUS Verhältnisses von OMEMs demonstriert. Zu diesem Zweck werden verschiedene experimentelle Ansätze vorgestellt den photostationären Zustand der DTE-Schicht zu maximieren und damit das obere Limit des Kontinuums der Zwischenzustände zu erweitern. Durch zusätzlichen schrittweisen Austausch von Ladungsträgerinjektions-, Ladungsträgertransport- und Elektrodenmaterialien bei gleichzeitiger Beibehaltung der grundlegenden Referenz-Bauteilstruktur wird der Ladungsträgertransport in den verschiedenen Zuständen des Bauteils sukzessiv optimiert. Bei diesem Vorgehen wird davon ausgegangen, dass AN- und AUS-Zustand von unterschiedlichen Ladungsträgersorten dominiert werden. Das optimierte Bauteil bietet ein maximales AN/AUS-Verhältnis im Stromfluss von ca. 200,000. Dies ist mit einer potenziellen Datenspeicherdichte von bis zu 17 Bits pro Pixel gleichzusetzen. Abschließend wird die optimierte OMEM im Hinblick auf Einsatz in praktischen Anwendungen untersucht. Hierzu werden die Veränderungen der Bauteilcharakteristika sowohl im Zuge zahlreicher optischer Beschreibungs-, Auslese- und Löschungsschritte als auch im Rahmen elektrisch induzierter Schaltprozesse analysiert.