

# Kurzzusammenfassung

---

Fallenzustände sind ein entscheidender Störfaktor für den Ladungstransport in organischen Halbleitermaterialien. Um ihren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Bauteils zu verstehen, ist daher eine effektive Messmethode zur Untersuchung dieser Ladungsfallen unabdingbar. In der vorliegenden Studie wird eine Kombination aus fallenempfindlichen Magnetfeldeffekten (MFEs) und Impedanzspektroskopie – einer etablierten Technik zur Untersuchung solcher Fallenzustände – zur effizienten Analyse der Fallendichte verwendet.

Durch ihre intrinsische Unordnung treten Fallenzustände natürlicherweise in amorphen organischen Schichten auf. Darüber hinaus können auch photochrome Verbindungen wie das Dithienyethenderivat **XDTE** zur Erzeugung von zusätzlichen extrinsischen Fallenzuständen genutzt werden, deren Verteilung gezielt modifiziert werden kann. Daher bietet dieses Material hervorragende Voraussetzungen, um einerseits das Verhalten der hier vorgestellten Messmethode zu charakterisieren und um andererseits ein tieferes Verständnis für den Einfluss von Fallenzuständen auf den Schaltprozess selbst zu gewinnen. Abhängig von der Schaltmethode kann ein signifikanter Einfluss der Fallenzustände auf das Schaltverhalten der **XDTE** Schicht beobachtet werden. Neben dem Einfluss der Fallenzustände ändert sich im Zuge des Schaltvorgangs auch der Majoritätsladungsträgertyp. Es wird dargelegt, wie diese Verschiebung die MFEs zusätzlich beeinflusst und folglich zwischen den Beiträgen von Bipolaron-Mechanismus und *e-h*-Paar-Mechanismus zum gesamten MFE unterschieden werden kann. In Kombination mit frequenzabhängigen Kapazitätsmessungen wird so ein komplexes Zusammenspiel zwischen den beiden MFE-Mechanismen abhängig von Schaltzustand und angelegter Spannung aufgezeigt.

Zusätzlich wird der Einfluss verschiedener Übergangskanäle zwischen Singulett- und Triplettzuständen auf MFEs untersucht. Dazu werden makroskopische MFEs in organischen Leuchtdioden (OLEDs) mit intra- und intermolekularen Emittersystemen auf der Basis thermisch aktivierter verzögerter Fluoreszenz (TADF) analysiert. Temperaturabhängige Messungen sind gut geeignet, um den Einfluss eines Magnetfelds auf die Übergangsraten zwischen verschiedenen Spinkonfigurationen in diesem OLED Typ zu untersuchen. Ausgeprägte Reaktionen auf das angelegte Magnetfeld können für das intermolekulare Emittersystem nachgewiesen und auf zusätzliche Beiträge durch den  $\Delta g$ -Mechanismus zu den MFEs zurückgeführt werden.

Zusammenfassend wird die Relevanz von Fallenzuständen für den Schaltprozess des photochromen Materials **XDTE** durch eine neuartige Kombination aus der Analyse verschiedener MFEs und Impedanzspektroskopie untersucht. Darüber hinaus wird diskutiert, wie sich verändernde Fallenzustände und die beobachteten MFEs miteinander korreliert sind. In weiterführenden Untersuchungen zu MFEs werden die relevanten Übergangskanäle zwischen den Spinzuständen anhand ihrer Temperaturabhängigkeit identifiziert.