

Kurzzusammenfassung

Organische Leuchtdioden (engl. organic light-emitting diodes, OLEDs) stellen das organische Gegenstück zu konventionellen Leuchtdioden (engl. light-emitting diodes, LEDs) dar. Im Gegensatz zu LEDs, welche auf anorganischen Kristallen basieren, bestehen OLEDs aus organischen Halbleitern, was die Herstellung von flexiblen, hauchdünnen und transparenten Bauteilen ermöglicht. Auch wenn OLEDs eine relativ neue Technologie darstellen, sind sie auf dem heutigen Displaymarkt bereits gut etabliert. Insbesondere aufgrund ihres geringen Gewichts und geringen Dicks, kombiniert mit hoher Auflösung und hohem Farbkontrast, werden OLEDs üblicherweise in Smartphones und TV-Bildschirmen verwendet.

Bei der OLED-Herstellung wird zwischen Vakuum- und Lösungsmittelprozessierung unterschieden. Kommerziell erhältliche OLED Produkte werden unter Vakuum produziert und sind dadurch kostenintensiv. Die Herstellung aus Lösung ermöglicht, aufgrund einer hohen Durchsatzfertigung, niedrigere Produktionskosten, bringt aber auch neue Herausforderungen mit sich.

Diese Dissertation konzentriert sich auf lösungsverarbeitbare Materialien für die Anwendung in OLEDs. Der erste Teil der Arbeit befasst sich mit der Schichtprozessierung mit besonderem Fokus auf Polymerisation und Molekülanordnung innerhalb einer Schicht. Im ersten Fall wird eine auf dem Substrat stattfindende Polyazomethinbildung vorgestellt, welche eine lösungsmittelresistente und lichtemittierende Schicht erzeugt. Im letzteren Fall wird ein selbstorganisierendes Bisphenazin-Derivat, insbesondere im Hinblick auf Leitfähigkeit und Molekülanordnung, analysiert. Hier konnte die Domänengröße des Bisphenazins durch Modifikation der Prozessierungsparameter eingestellt werden.

Der zweite Teil der Arbeit befasst sich mit OLED Emittermaterialien. Zunächst wird ein Platin-Porphyrin-Farbstoff (engl. platinum porphyrin dye, PPD) als NIR-Emitter vorgestellt. Mit PPD konnte ein EQE von 1,2% erreicht werden, der nach meinem besten Wissen, der zur Zeit höchste veröffentlichte EQE für lösungsmittelprozessierte NIR-OLEDs ist.

Des weiterhin wird das optoelektronische Verhalten von sogenannten Dual-Emitter, also Emitter, die simultane Fluoreszenz und Phosphoreszenz aufweisen, untersucht. Hierzu werden zwei Phenazinderivate und zwei ladder-type poly(para-phenylene) (LPPP) Derivate analysiert. Die Phenazinderivate zeigen eine Abhängigkeit ihres Elektrolumineszenzspektrums und deren Host:Gust Verhältnis, die möglicherweise auf Molekülstapeln und Annihilation zurückzuführen ist. Bei den LPPP-Derivaten konnten neben Fluoreszenz und Phosphoreszenz auch verzögerte Fluoreszenz und Excimeremission beobachtet werden. Darüber hinaus wird die Magnetolumineszenz von Phenyl-substituiertem LPPP untersucht. Hier konnte eine Antikorrelation zwischen der Fluoreszenz- und Phosphoreszenzintensität beobachtet werden.