



Diplomarbeit

Synthese elektrolumineszenter Oligothiophene

Durchgeführt von

Caterina BENIGNI und
Aileen OPELT

HBLVA für chemische Industrie
Ausbildungszweig Technische Chemie
und Umwelttechnik



Caterina Benigni



Aileen Opelt

Betreut von

Dipl.-Ing. Dr. Renate Tlustos-Ziegler
Dipl.-Ing. Dr. Ernst Horkel (TU Wien)
Daniel Lumpi (TU Wien)

In Zusammenarbeit mit

Institut für Angewandte Synthesechemie
der TU Wien

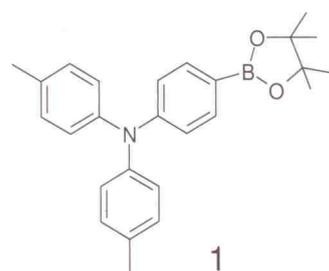


Im Rahmen des Forschungsprogramms
SPARKLING SCIENCE – Schule ruft
Wissenschaft

Im Zeitraum: Juli 2008 - Mai 2009

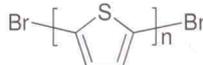
Kurzfassung

Unsere Diplomarbeit, die sich mit der Thematik organischer Halbleiter beschäftigt wurde im Rahmen des Sparkling Science Projektes durchgeführt. „Sparkling Science“ ist ein Projekt des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, welches Schülern wissenschaftliches Arbeiten näher bringen soll.



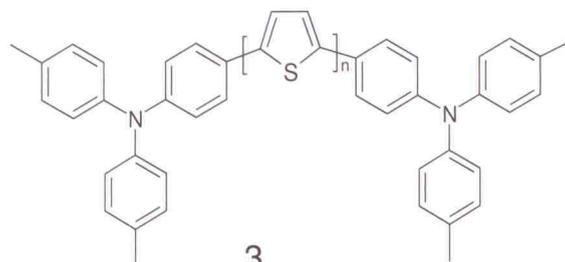
1

+



2

→



3

Abb. 1: Reaktionsschema OLED-Substanzen

OLEDs (Organic Light Emitting Diodes) sind Leuchtdioden auf Basis organischer Halbleiter die bei Anlegung von Spannung Licht emittieren. Displays aus OLEDs haben im Vergleich zu LCDs niedrigeren Energieverbrauch und eine höhere Bildqualität durch verbesserte Leuchtkraft, höheren Kontrast und einen 180° Blickwinkel. Momentan sind bereits die ersten Fernseher und Handys mit OLED-Displays erhältlich. Nichtsdestotrotz ist die OLED-Technik noch nicht vollkommen ausgereift, da vor allem blaue OLED-Substanzen eine wesentlich kürzere Lebensdauer besitzen als rote und grüne.

Im Zuge der Diplomarbeit sollte der Syntheseweg von vier OLED-Substanzen optimiert werden, welche für wissenschaftliche Projekte genutzt werden sollen. Da die Synthese möglichst kostengünstig gehalten werden sollte, wurde versucht den Syntheseweg mit billigen Substanzen zu beginnen und anschließend über mehrere Zwischenstufen die Zielsubstanzen zu synthetisieren. Die Planung dieses Syntheseweges wurde von Herrn Univ. Ass. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst Horkel und Dipl.-Ing. Daniel Lumpi (IAS, TU Wien) übernommen. Die Aufgabe bestand darin die verschiedenen Möglichkeiten experimentell durchzuführen, den besten Weg zu ermitteln und die Durchführung der einzelnen Syntheseschritte zu optimieren. Hierzu wurden die Reaktionen nach Vorschriften aus der Literatur durchgeführt und wenn nötig durch Variation des Ansatzes bzw. der Reaktionsbedingungen optimiert.

Die OLED-Substanzen (3) (n=1-4) sollten aus Cap-Boron (1) und einer von vier Dibromoligothiophenen (2), (n=1-4) via Suzuki Kupplung hergestellt werden (Abb.1). Diese wurden basierend auf organolithium assistierten Reaktionen sowie übergangsmetallkatalysierten Kreuzkupplungen hergestellt. Die Verbindung Cap-Boron wurde über eine Vielzahl von Zwischenstufen aus einfachen Substanzen hergestellt, welche durch Reaktionen wie

unter anderem Bromierungen, Hydrierungen und metallorganischen Reaktionen modifiziert wurden.

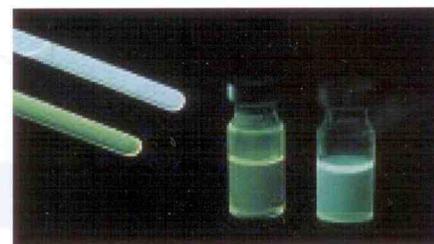


Abb. 2: OLED 1 und 2

In Abb. 2 sind die Fluoreszenzeigenschaften der hergestellten Substanzen ersichtlich. Im rechten Teil des Bilds befindet sich OLED1 (n=1), links OLED 2 (n=2).

Die Überprüfung der Reinheit der jeweiligen Substanzen erfolgte mittels moderner spektroskopischer bzw. chromatographischer Methoden.

Zur Überprüfung der Reinheit jeder Substanz wurde ein NMR angefertigt und ausgewertet.

Durch das Projekt „Synthese elektrolumineszenter Oligothiophene“ hatten wir die Möglichkeit, unser bisheriges organisch-chemisches Wissen zu erweitern und praktisch umzusetzen. Weiters hat es sich gezeigt, dass praktische Arbeit nicht nur Spaß macht, sondern auch die Aufnahme theoretischen Wissens erleichtert.

Für uns persönlich, war die Projektarbeit eine interessante Erfahrung, die uns mit vielen schönen und spannenden Augenblicken in Erinnerung bleiben wird. In Herrn Univ. Ass. Dipl.-Ing. Dr. techn. Ernst Horkel fanden wir einen Projektbetreuer mit hohem fachlichen Know-How, das er in erfrischender Art und Weise mit gut strukturiertem Zeit- und Arbeitsmanagement als auch freundlicher und aufmerksamer Mitarbeiterführung zu verbinden wusste. Und über diese vielen Augenblicke beruflicher Zusammenarbeit haben wir uns wirklich sehr gefreut. Dafür danken wir ihm sehr herzlich.