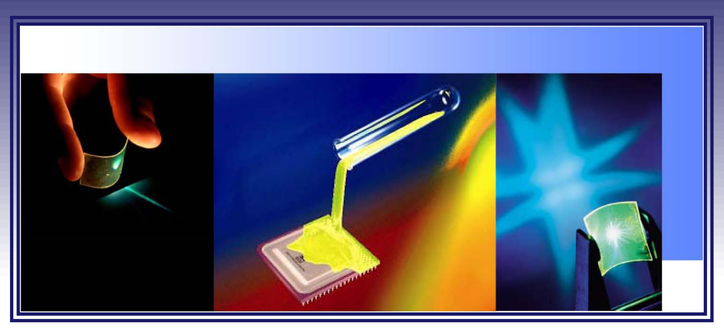
Chemie und ihre Didaktik
A. Banerji und M. W. Tausch

Bergische Universität Wuppertal
FB C – Chemie
Gauß Str. 20
42119 Wuppertal

Elektrolumineszenz in organischen Leuchtdioden

Experimentelle und multimediale Erschließung eines innovativen Themengebietes für den Chemieunterricht

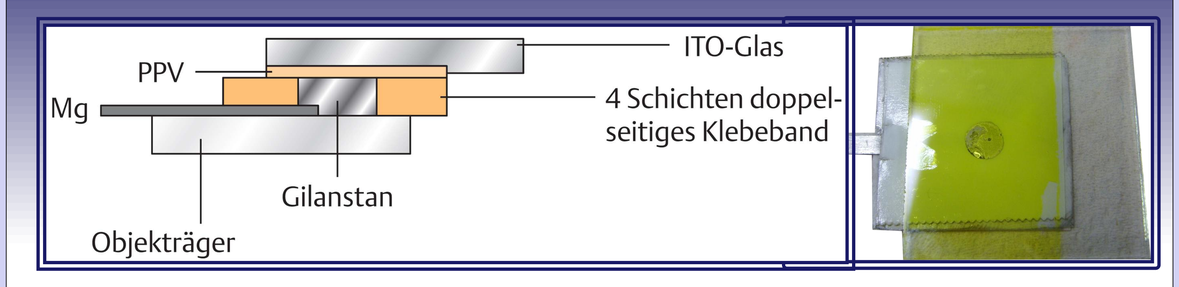
Motivation



OLEDs (organic light emitting diods) sind innovative Leuchtmittel, welche uns bereits heute in immer mehr Alltagsprodukten wie Fernseher oder Handys begegnen. Die Behandlung solch zukunftsträchtiger und lebensnaher Themen im Chemieunterricht ist für Schüler motivierend.

An OLEDs können photochemische Inhalte und das Konzept vom ***Grundzustand und angeregten Zustand*** [1] kontextuiert und anwendungsbezogen behandelt werden.
Auch bieten sich vielfältige Anknüpfungspunkte an obligatorische Inhalte der organischen Schulchemie wie z.B. Polymere, Aromatenchemie und Farbstoffe.

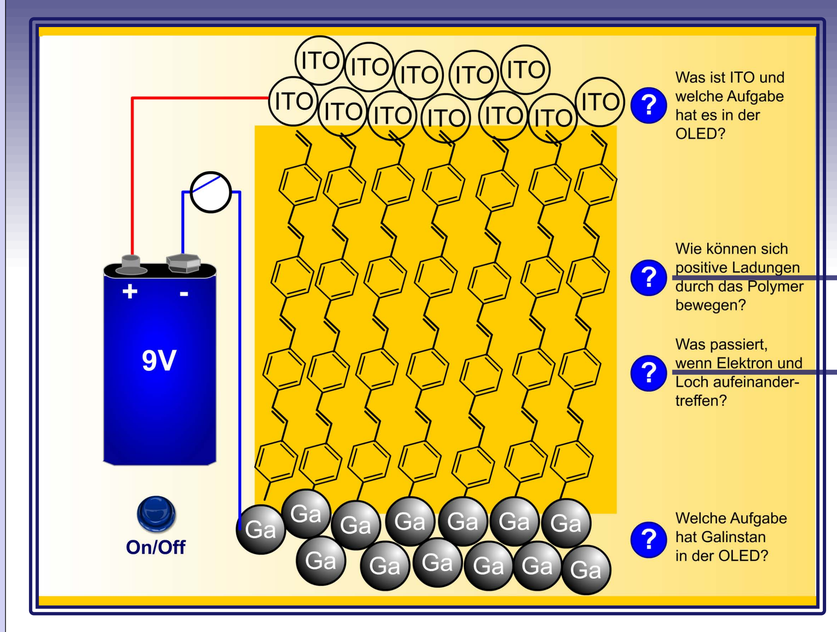
Experimentelle Erschließung



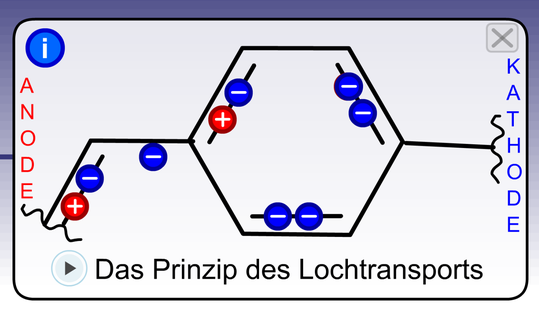
Ziel war es, eine OLED mit Schulmitteln und von uns zur Verfügung gestellten Materialien (ITO-Glas, Superyellow®) herzustellen [2].

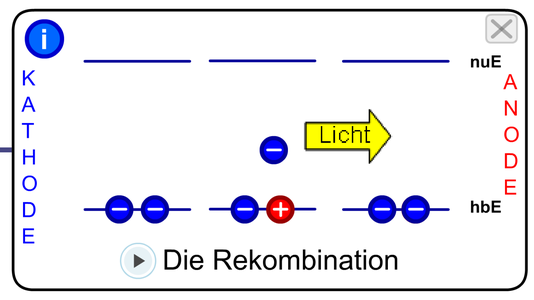
Die entwickelte OLED (s. Abb.) ist ein Einschichtsystem und besteht aus einem ITO-Glas, welches mit dem Halbleiter-Polymer Superyellow® (ein Poly(p-Phenylen-Vinylen)) der Firma Merck beschichtet wird. Hierfür wird eine low-cost Spincoating Vorrichtung verwendet. Die Kathode besteht aus Galinstan® der Firma Geratherm und wird mittels einer Spritze in die Klebebandschicht injiziert. Ein Stück Magnesiumband dient als Kathodenzuleitung.

Multimediale Erschließung

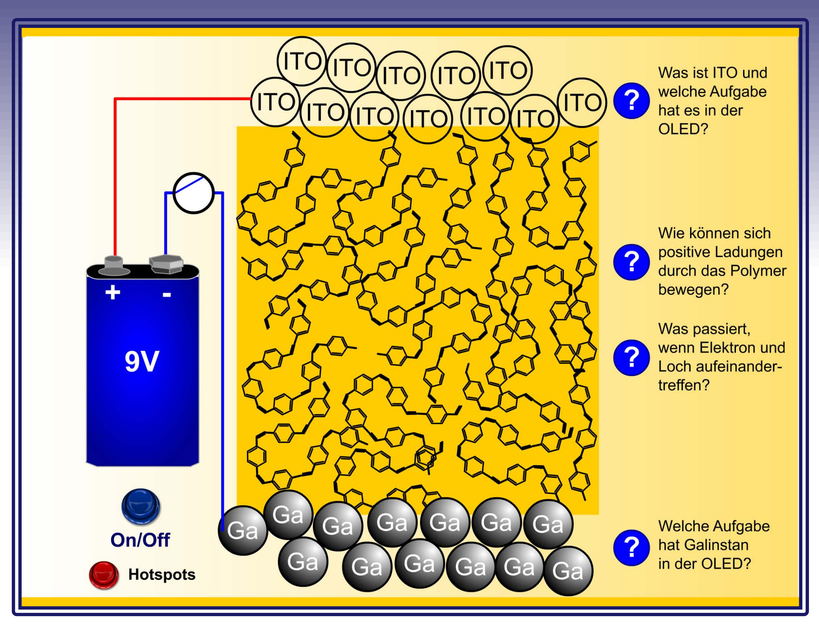


Die interaktive Flash-Animation [3] veranschaulicht die Elementarprozesse der OLED:
1. Injektion von Elektronen und Löchern
2. Elektron- und Lochleitung im Polymer
3. Rekombination unter Lichtemission





Über Buttons lassen sich vertiefende Animationen einblenden wie die detaillierte Betrachtung der Lochleitung oder die Rekombination.



Wahlweise steht dem Benutzer auch eine Animation auf höherer Abstraktionsebene zur Verfügung. Hier wird ein realitätsnahes Modell der Polymerschicht dargestellt, in der Hopping-Prozesse und strahlungslose Deaktivierungsvarianten beobachtbar sind.

Ausblick

Experimentell

Im Hinblick auf einen fachübergreifenden Einsatz soll aus den selbst hergestellten OLEDs ein 7-Segment-Display gebaut werden, welches über einen Microprozessor angesteuert wird.

Multimedial

Die obige Animation soll eingegliedert werden in eine übergreifende Animation zur Lumineszenz, welche grundlegende Konzepte der Photochemie wie das Energiestufenmodell behandelt.

Didaktisch

Die curriculare Integration des Themas OLED wird entwickelt und erprobt. Sie soll von kurzen Bausteinen für den regulären Unterricht bis hin zu umfangreichen Lernsequenzen reichen.

Literatur

[1] *C. Bohrmann, M.W. Tausch,* Von der Elektrolyse zur Leuchtdiode – Elektrolumineszenz im Chemieunterricht. PdN-ChiS, 53 (3), 12 (2004)
[2] *A. Banerji, M.W. Tausch*, Elektrolumineszenz in organischen Leuchtdioden. PdN-ChiS, (in Druck)
[3] http://www.chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/material/interactive/index.htm > Elementarprozesse in der OLED

Amitabh Banerji • M.W. Tausch • Bergische Universität Wuppertal • Chemie und ihre Didaktik