

Selbst gebaute OLEDs für die Grundlagenforschung

In dieser Bachelorarbeit wurde der Effekt der negativen Kapazität durch Eigenerwärmung experimentell nachgewiesen. Dazu wurden im hauseigenen Labor des Institute of Computational Physics (ICP) organische Leuchtdioden (OLED) hergestellt. Die hergestellten OLEDs wurden mittels Lock-In-Thermografie-Verfahren charakterisiert und mit einem numerischen Modell, welches am ICP entwickelt wurde, verglichen.

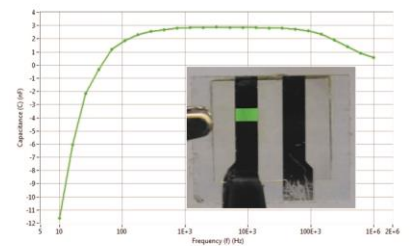
Die gemessene Kapazität bei OLEDs wird bei kleinen Frequenzen oft negativ. Theoretische Modelle erklären dieses Phänomen mittels Störstellen, Grenzschichten, Rekombination oder Eigenerwärmung. Am ICP wurde ein numerisches Modell entwickelt, welches die auftretende negative Kapazität allein durch die Eigenerwärmung erklären kann. Für den experimentellen Nachweis der Gültigkeit dieses Modells wurden spezielle Probenstrukturen hergestellt, bei denen die Materialien so gewählt wurden, dass nur Löcher injiziert werden. Die sogenannten Hole-Only-Devices (HODs) haben den Vorteil, dass keine Rekombination auftritt.

Um den Effekt der negativen Kapazität durch Eigenerwärmung nachzuweisen, wurde die Temperatur der Proben während Impedanzmessungen mithilfe einer Infrarotkamera gemessen. Dafür wurde ein eigener Messaufbau entworfen und aufgebaut. Mit einem Lock-In-Verfahren konnte an den HODs gezeigt werden, dass sich die Temperatur mit dem Stromverlauf ändert. Die Messungen haben eindeutig gezeigt, dass der Effekt der negativen Kapazität zumindest teilweise durch die Eigenerwärmung zustande kommt.

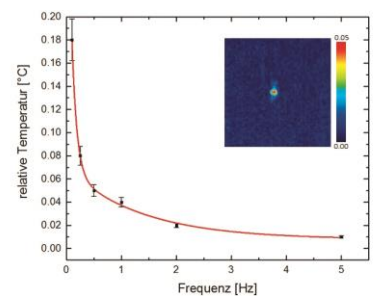


Diplomierende
Patrick Christen
Florian Vogt

Dozierende
Kurt Pernstich
Beat Ruhstaller



Gemessene, negative Kapazität und
Bild einer OLED



Temperaturanstieg durch
Eigenerwärmung bei verschiedenen
Anregungsfrequenzen und
Thermographiebild des HOD