

Optische Modellierung von Quanten-Punkt-Filmen für Display-Anwendungen

Quanten Punkte (engl. quantum dots, QDs) haben als vielversprechende Lösung für Display-Anwendungen zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dies besonders Dank folgenden Vorteilen: breiter Farbraum, hohe Lumineszenz, enge Wellenlängen und abstimmbare Absorbier- und Emissionswellenlängen im UV-Vis-Bereich. Dank dieser Eigenschaften ist es möglich, QDs als optische Down-Conversion-Schichten in Display-Anwendungen einzusetzen. Wie in Abbildung 1 ersichtlich ist, bedeutet QD Down-Conversion, dass die QDs Licht mit kurzen Wellenlängen (blau) absorbieren und auf längeren Wellenlängen (grün) wieder abstrahlen. Ziel dieser Arbeit war es, verschiedene Materialparameter der QD-Filme durch Simulationen so zu optimieren, dass eine hohe Down-Conversion-Effizienz erreicht wird.

Zunächst berichten wir über die Messung der optischen Eigenschaften von QD-Filmen mit spektral- und winkelabhängigen Messungen. Als nächstes wurde die optische Modellierung für QD-Down-Conversion-Filme mit der Simulationssoftware Setfos unter Verwendung eines Raytracing-Algorithmus durchgeführt, um den Einfluss der wichtigsten Materialparameter zu untersuchen. Ausserdem wurden unbekannte Materialparameter mit Matlab unter Verwendung eines Mustersuchalgorithmus optimiert, um eine gute Übereinstimmung zwischen Simulationen und Messungen zu erzielen. Abbildung 2 zeigt die gute Übereinstimmung zwischen der Simulation und den Messwerten an einem selbst hergestellten QD-Film.

Somit konnte in dieser Arbeit das optische Modell der QD-Down-Conversion in Setfos validiert werden. Dies wiederum ebnet den Weg für eine optische Modellierung von QD-Filmen mit einer systematischen Variation der Materialparameter. Dies kann Display-Herstellern helfen, den Einfluss von Materialparametern zu untersuchen und die gewünschten Farbkoordinaten für Display-Anwendungen zu erreichen.



Diplomand/in
Moonkang Heo

Dozent/in
Kurt Pernstich

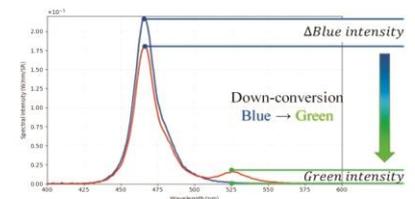


Abb. 1 Illustration der optischen Down-Conversion: Blaues Licht wird in dem QD-Film absorbiert und als grünes Licht abgestrahlt.

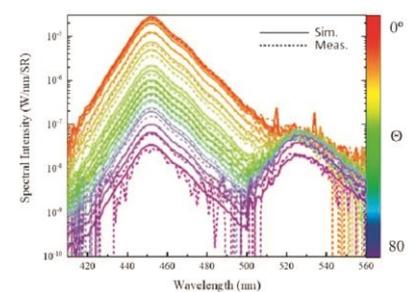


Abb. 2 Gemessene und simulierte Lumineszenz-Spektren eines selbst hergestellten QD-Films.