

Theoretische und experimentale Untersuchung der Prozessierung ternärer Polymer-Polymer-Lösemittel und Polymer-Partikel-Lösemittel Systeme zur Herstellung von Polymerbeschichtungen

V. Gracia^{1,2}, L. Merklein^{1,2}, P. Scharfer^{1,2} und W. Schabel^{1,2}

¹ *Institut für Thermische Verfahrenstechnik (TVT); Thin Film Technology (TFT),*

² *Materialwissenschaftliches Zentrum für Energiesysteme (MZE),*

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 76131 Karlsruhe, Deutschland

Die Funktionalisierung von Polymerfilmen hat ein großes Anwendungspotential in der Beschichtungsindustrie. Beispiele sind multilayer Beschichtungen für organische Leuchtdioden (OLED) zur Anwendung in Touchscreens und Bildschirme, Graphentinte in leitende Polymerbeschichtungen und die Biokompatibilität durch Nanosilberplättchen. In Abbildung 1 ist die Herstellung der Polymerbeschichtung dargestellt. Dieses Verfahren benötigt eine detaillierte Modellierung der Wärme- und Stoffübertragung während der Trocknung, um die Morphologie im trockenen Film vorherzusagen. Um die Thermodynamik und die Kinetik vorherzusagen, wurde in dieser Arbeit die Diffusion ternärer Systeme (Polymer-Polymer-Lösemittel und Polymer-Solid-Lösemittel) jeweils nach Flory-Huggins und Cardinal et al. modelliert. Damit wurden Simulationen bei verschiedenen Trocknungsbedingungen durchgeführt, um die Konzentration jeder Komponente im Film zu vermessen. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass bei Polymer-Polymer-Lösemittel Systemen eine Phasentrennung bzw. Interdiffusion stattfinden könnte und bei Polymer-Solid-Lösemittel Systemen die Feststoffpartikel an der Filmoberfläche oder am Substrat anlagern. Die experimentelle Validierung wurde durch die Trocknung von PS-PMMA-Toluol und PVA-Glas-Wasser realisiert und bei verschiedenen Temperaturen, Filmdicken und Trocknungsraten untersucht. Die Konzentration wurde mittels konfokaler Raman Spektroskopie vermessen.

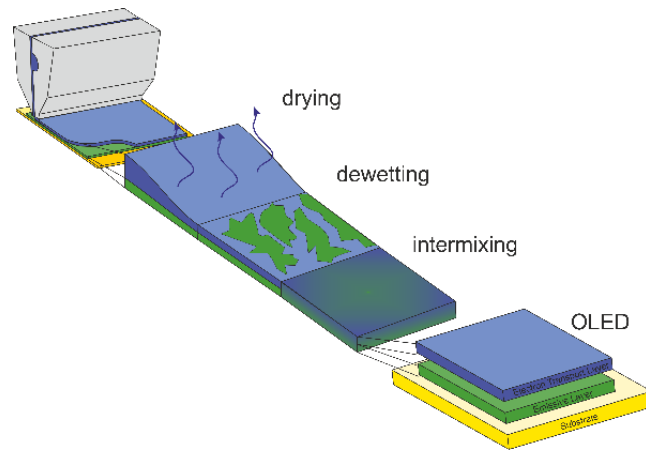


Abbildung 1. Beschichtungs- und Trocknungsprozess von Multilagerfilmen