

Abstract zur Bachelorarbeit

Fachgebiet: Physik / Optik
Name: Schneider, Claudia
Thema: **Verfahren zur Bestimmung der Barrierewirkung von dünnen Schichten auf der Basis von Reflexionsmessungen im NIR**
Jahr: 2014
Betreuer: Prof.Dr. rer.nat.habil. Norbert Kaiser
Dr.rer. nat.Ulrike Schulz

Ziel. Ein Ziel ist die Erweiterung der NIR-Methode zur Prüfung der Feuchtedurchlässigkeit dünner Schichten auf Kunststoffsubstraten, die bisher in Transmission angewendet wurde. Der Messvorgang erfolgt nun in einer Reflexionsanordnung. Neben Ultrason wird CR39 als Sensormaterial evaluiert. Die Feuchteabsorption beider Materialien stellt einen Schwerpunkt dar. Die NIR-Methode wird in Transmission und Reflexion anhand der Barrierewirkung von aufgedampften dünnen Schichten verglichen. Zusätzlich erfolgt eine Untersuchung zur Feuchtigkeitsverteilung im Polymer.

Material und Methode. Transparente und einseitig aluminium-besputterte CR39- und Ultrason-Proben werden untersucht. Zunächst wird die Feuchteabsorption anhand von NIR-Spektren, sowie Wägen überprüft. Dafür werden die Proben in feuchter Umgebung in Abhängigkeit von der Lagerzeit betrachtet. Danach erfolgt eine ein-bzw. beidseitige Beschichtung mit aluminiumdotierten Siliziumdioxid. Die Barrierewirkung wird mittels der NIR-Methode in Transmission und Reflexion unmittelbar nach der Beschichtung ermittelt und über 48 Stunden beobachtet. Die Randeffektbetrachtung erfolgt über einen längeren Zeitraum.

Ergebnisse. Die Aluminiumschicht verzögert die Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Umgebung. CR39 nimmt weniger Feuchtigkeit aus der Umgebung auf als Ultrason. Bei der NIR-Methode in Reflexion wird das Messsignal aufgrund der zweifachen Durchstrahlung der Probe verstärkt. Es sind Differenzen der Barrierewirkungen zwischen den Polymeren zu erkennen. Speziell bei mittleren Barrierewirkungen sind beide angewendeten Methoden nicht vergleichbar.

Schlussfolgerung. Ultrason absorbiert in gleicher Zeit mehr Feuchtigkeit als CR39. Kleine Veränderungen können dadurch schnell detektiert werden. Die einseitig aufgebraute Metallschicht verbessert die NIR-Methode und zeichnet sich durch eine hohe Sensibilität aus. Es gibt keine Unterschiede der Feuchtigkeitsverteilung zwischen Probenrand und Probenmitte.

Schlüsselwörter. Feuchteabsorption, Barrierewirkung, NIR-Methode, Ultrason, CR39

Abstract Bachelor Thesis

Specific Field: Physics / Optics
Name: Schneider, Claudia
Bachelor Thesis: **Verfahren zur Bestimmung der Barrierewirkung von dünnen Schichten auf der Basis von Reflexionsmessungen im NIR**
Year: 2014
Supervising Tutor: Prof.Dr. rer.nat.habil. Norbert Kaiser
Dr.rer. nat.Ulrike Schulz

Purpose. Ein Ziel ist die Erweiterung der NIR-Methode zur Prüfung der Feuchtedurchlässigkeit dünner Schichten auf Kunststoffsubstraten, die bisher in Transmission angewendet wurde. Der Messvorgang erfolgt nun in einer Reflexionsanordnung. Neben Ultrason wird CR39 als Sensormaterial evaluiert. Die Feuchteabsorption beider Materialien stellt einen Schwerpunkt dar. Die NIR-Methode wird in Transmission und Reflexion anhand der Barrierewirkung von aufgedampften dünnen Schichten verglichen. Zusätzlich erfolgt eine Untersuchung zur Feuchtigkeitsverteilung im Polymer.

Methods. Transparente und einseitig aluminium-besputterte CR39- und Ultrason-Proben werden untersucht. Zunächst wird die Feuchteabsorption anhand von NIR-Spektren, sowie Wägen überprüft. Dafür werden die Proben in feuchter Umgebung in Abhängigkeit von der Lagerzeit betrachtet. Danach erfolgt eine ein-bzw. beidseitige Beschichtung mit aluminiumdotierten Siliziumdioxid. Die Barrierewirkung wird mittels der NIR-Methode in Transmission und Reflexion unmittelbar nach der Beschichtung ermittelt und über 48 Stunden beobachtet. Die Randeffektbetrachtung erfolgt über einen längeren Zeitraum.

Results. Die Aluminiumschicht verzögert die Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Umgebung. CR39 nimmt weniger Feuchtigkeit aus der Umgebung auf als Ultrason. Bei der NIR-Methode in Reflexion wird das Messsignal aufgrund der zweifachen Durchstrahlung der Probe verstärkt. Es sind Differenzen der Barrierewirkungen zwischen den Polymeren zu erkennen. Speziell bei mittleren Barrierewirkungen sind beide angewendeten Methoden nicht vergleichbar.

Conclusion. Ultrason absorbiert in gleicher Zeit mehr Feuchtigkeit als CR39. Kleine Veränderungen können dadurch schnell detektiert werden. Die einseitig aufgebraute Metallschicht verbessert die NIR-Methode und zeichnet sich durch eine hohe Sensibilität aus. Es gibt keine Unterschiede der Feuchtigkeitsverteilung zwischen Probenrand und Probenmitte.

Keywords. Feuchteabsorption, Barrierewirkung, NIR-Methode, Ultrason, CR39