

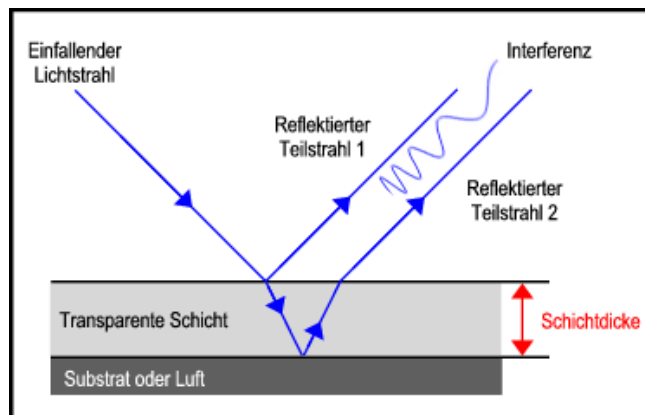
Schichtdickenmessung

Applikationsschrift

Grundlagen zur Messmethode

Zur Bestimmung der Schichtdicke wird ein allgemein bekannter Effekt ausgenutzt, der zum Beispiel bei Seifenblasen oder einem dünnen Ölfilm auf Wasser auftritt. Man sieht purpurne Farberscheinungen, die sich mit der Dicke der Schicht entsprechend ändern (im genannten Beispiel: wenn die Seifenblase weiter aufgeblasen wird).

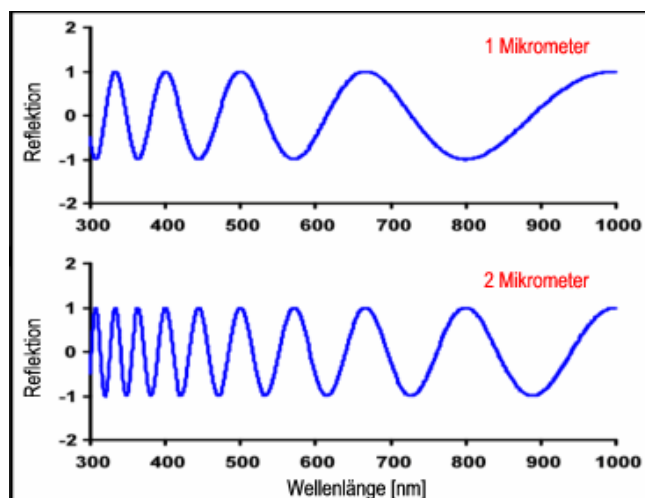
Diese „Farben an dünnen Schichten“ beruhen auf einer sog. Interferenzerscheinung. Dabei überlagern sich Lichtwellen, die an der Ober- und Unterseite einer Schicht (sprich: an zwei Grenzflächen unterschiedlicher optischer Dichte) reflektiert wurden.



Das Interferenzmodell

Die ungestörte Überlagerung der reflektierten Teilstrahlen 1 und 2 führt nun zu periodischen Aufhellungen (Verstärkungen) und Auslöschungen (Abschwächungen) im Spektrum eines weißen Kontinuum-Strahlers, zum Beispiel des einer Halogenlampe.

Da die Überlagerung der beiden Teilstrahlen nicht rein additiv ist, spricht man von einer Interferenz. Die Grafiken rechts zeigen beispielhaft das Interferenzspektrum einer 1 μm und einer 2 μm dicken Schicht.

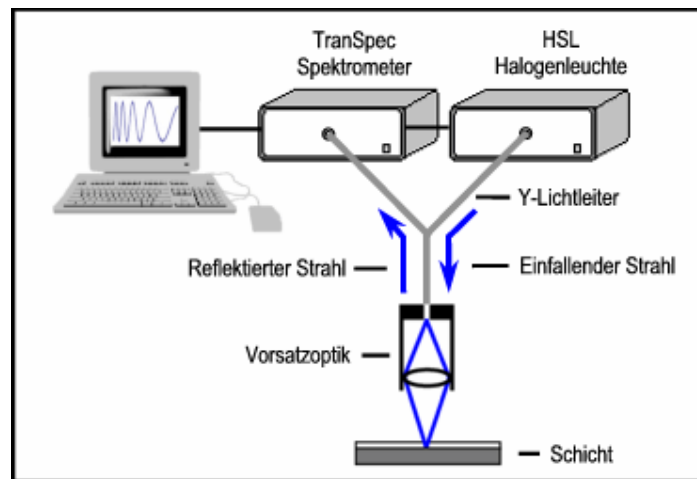


Beispiele von Interferenzspektren

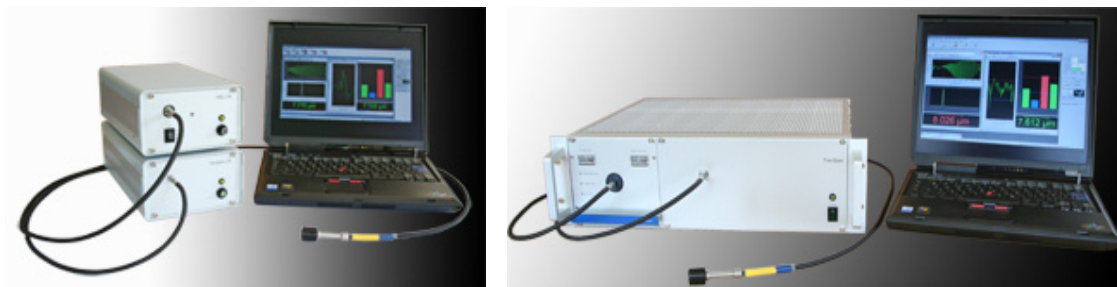
Weiter auf der nächsten Seite ►

Schematischer Messaufbau

Die Interferenzspektren von dünnen transparenten oder teiltransparenten Schichten werden von unseren TranSpec Schichtdicken-Messgeräten in Echtzeit gemessen und ausgewertet. Die nachfolgende Abbildung zeigt schematisch den Aufbau eines solchen Schichtdicken-Messplatzes:



Die zu messende Schicht wird über einen zweiarmigen Y-Lichtleiter bestrahlt, welcher mit dem TranSpec Spektrometer und der Halogenleuchte als Pseudo-Weißlichtquelle verbunden ist. Das reflektierte Interferenzspektrum wird dem Spektrometer zugeführt, spektral analysiert und anschließend daraus die Schichtdicke berechnet.

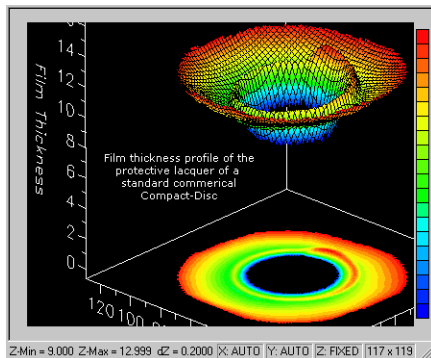


Das Bild oben links zeigt unser TranSpec Lite Schichtdicken-Messgerät für den Laboreinsatz. Das Bild rechts daneben zeigt ein TranSpec Prozess-Spektrometer mit integrierter Deuterium/Halogen-Lampe im 19-Zoll Einschubgehäuse speziell für die Prozess-Messtechnik.

Weiter auf der nächsten Seite ►

Applikationsbeispiele

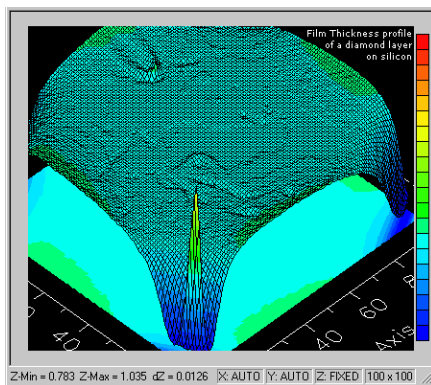
Schutzlack-Beschichtungen auf CD oder Automobil-Scheinwerfern



Schichtdickenmessung von trockenen oder auch nassen Beschichtungen, mit der Möglichkeit zur simultanen Dickenbestimmung von Doppelschichten. Unsere Technologie wird von führenden Herstellern von Automobil-Streuscheiben und Compact-Discs benutzt!

Das Bild zeigt das 3D-Schichtdickenprofil des Schutzlackes einer handelsüblichen CD im Bereich von 9-13 Mikrometer. Beachten Sie die Stelle, wo der Schutzlack während des sog. „Spin Coatings“ aufgetragen wurde!

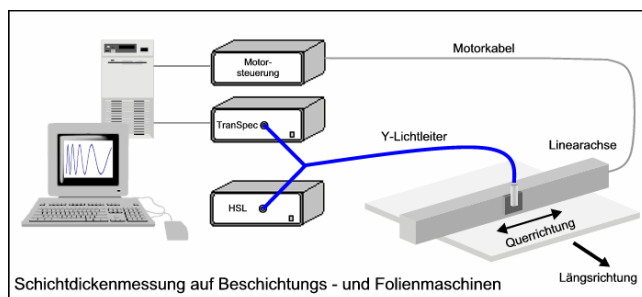
Schichten aus der Vakuum-Verdampfung oder Photolacke



Die hochpräzise Technologie unserer TranSpec Schichtdicken-Messgeräte ermöglicht die Bestimmung der Schichtdicke sogar im Submikro-Bereich.

Das Bild links zeigt das 3D-Schichtdickenprofil einer etwa 10 mm² großen Diamantschicht auf Silizium in einem Dickenbereich von ca. 800-1000 Nanometer. Jede Farbe in dem Bild umfasst einen relativen Dickenbereich von nur 12 Nanometer! Beachten Sie auch die Feinstrukturen auf dem Plateau der Diamantschicht!

Online-Messung auf Beschichtungs- und Folienmaschinen



Unter Verwendung von Traversieranlagen wird das Schichtdickenprofil kontinuierlich in Querrichtung zur Beschichtungsmaschine bestimmt und erlaubt so eine unmittelbare Kontrolle des Herstellungsprozesses.