

flo-ir

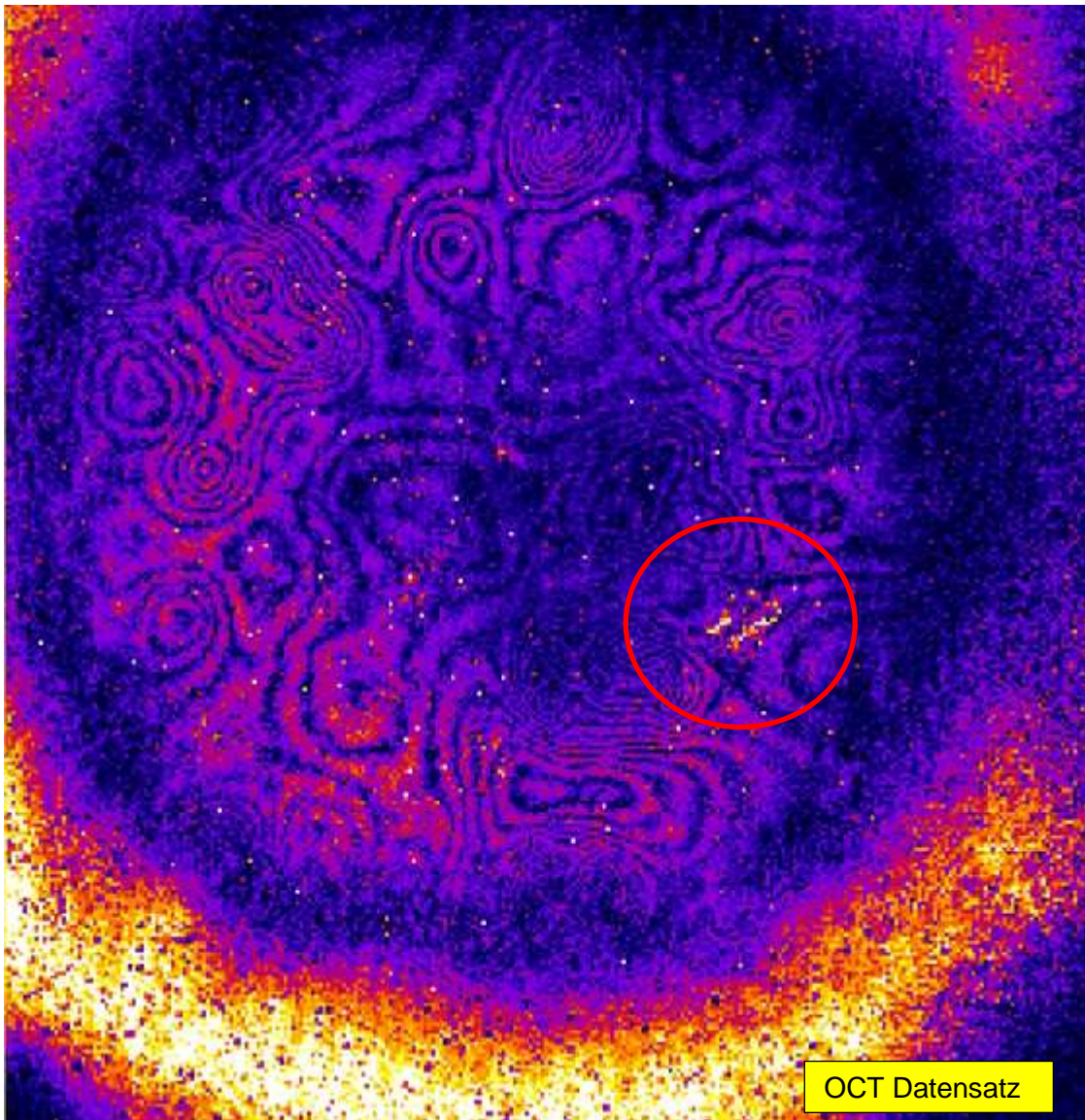
berührungslos messen

Aawasserstrasse 10
CH – 6370 Oberdorf NW Schweiz
Tel.: +41-41 871 39 88
Fax: +41-41 871 39 87
E-Mail: info@flo-ir.ch



Vermessung der Gassperrschicht in einem Kunststoff- Bauteil.

(Folie, Kaffeekapsel, Cup oder Behälter)



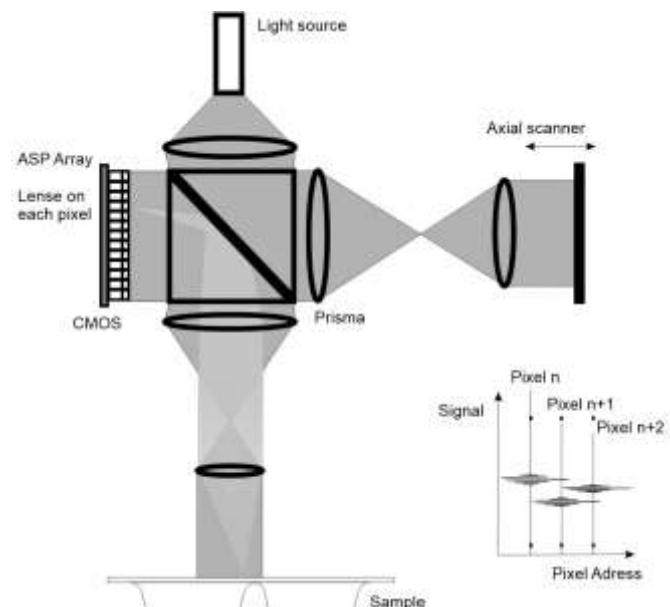
OCT- Resultat der Vermessung der Dicke der Gassperrschicht in einem Kunststoff- Film
Die Dicke jeder Schicht in einer Folie die aus mehreren Schichten besteht kann mit
einem einzigen Lichtpuls gemessen werden.

Lichtlaufzeitmessung ein neues Verfahren für die produzierende Industrie.

Der einzelne Bildpunkt der Lichtlaufzeitmessung basiert auf der Weisslichtinterferometrie. Ein einzelnes Vollbild des ASP Arrays besteht aus 300×300 axialen Interferogrammen, die sich seitlich berühren.

Mit der Lichtlaufzeitmessung wird die Flugzeit reflektierter oder gestreuter Photonen von einer Objektoberfläche mit der eines Referenzstrahls gemessen, sodass die relative optische Wegstrecke als axiales Tiefenprofil ausgewertet werden kann.

Mit dem Rasterverfahren wird der Lichtstrahl transversal in eine oder zwei Richtungen geführt, sodass ein flächiges Tomogramm oder ein dreidimensionales Volumen entsteht. Anders als bei der Lichtmikroskopie ist bei der Lichtlaufzeitmessung die Auflösung in der Tiefe von der Auflösung in der Ebene entkoppelt. Die räumliche Auflösung in die Tiefe des Materials ist abhängig von der spektralen Breite des Lichts, das zur Messung verwendet wird. Auf dem ASP Array (**A**ctive **S**ensor **P**ixel- **A**rray) sind 300×300 einzelne „Interferometer“ aufgebaut. Jedes Pixel auf dem Chip ist mit einer eigenen Linse und mit der eigenen Signalvorverarbeitung ausgerüstet.



Messprozess

Eine ebene Lichtfront wird von einer Lichtquelle ausgesendet. Die Lichtfront wird am Strahlteiler auf den Referenzarm geleitet und auf das Objekt (Messarm).

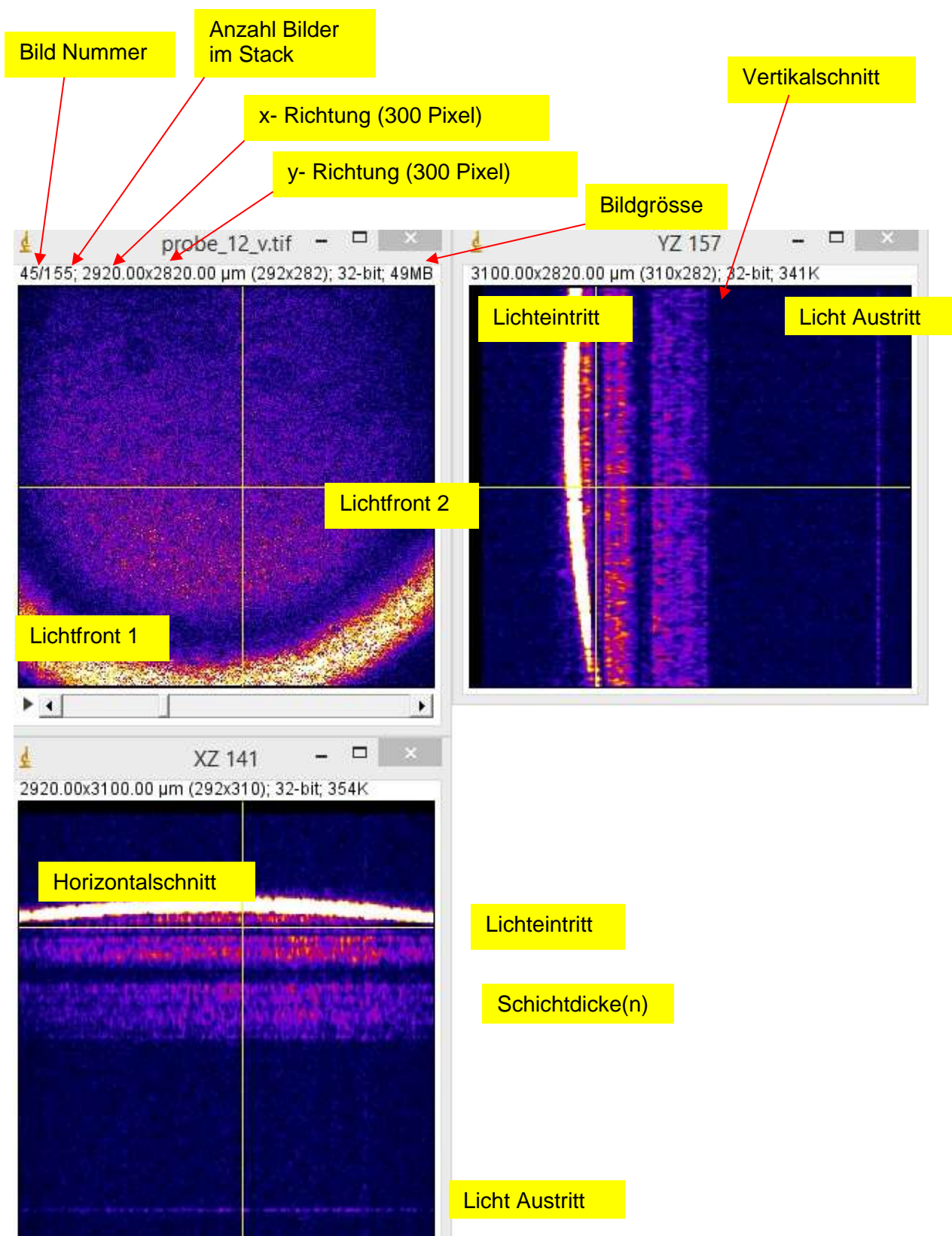
Das am Messobjekt reflektierte und gestreute Licht gelangt wieder über den Strahlteiler zum Sensor zurück, nachdem sich das Licht vom Objekt, am Strahlteiler, mit dem Licht, das vom Referenzarm reflektiert wird, vereint hat. Der Sensor empfängt also interferierende Lichtfronten als Funktion der Bedingungen auf dem Objekt. Unterschiede in der Oberflächengeometrie oder in der Materialdicke, Streuung oder Reflektion werden vom Sensor mit einer sehr hohen Geschwindigkeit gemessen. Der Messkopf hat die Abmessungen von $70 \text{ mm} \times 55 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}$ und ist etwa 500 Gramm schwer. Im Messkopf sind zum Beispiel eingebaut:

- die Optik (anpassbar an die gestellte Messaufgabe)
- die Lichtquelle zur Erzeugung der Lichtfront
- das ASP-Array (Aktives Sensor Pixel Array) mit 300×300 Bildelementen
- das Spektrometer.
- die Signalvorverarbeitung.

Ist der Messkopf am Netz angeschlossen und über die USB-Schnittstelle mit dem Rechner verbunden, können bereits Messungen ausgeführt werden. Der robuste Messkopf kann

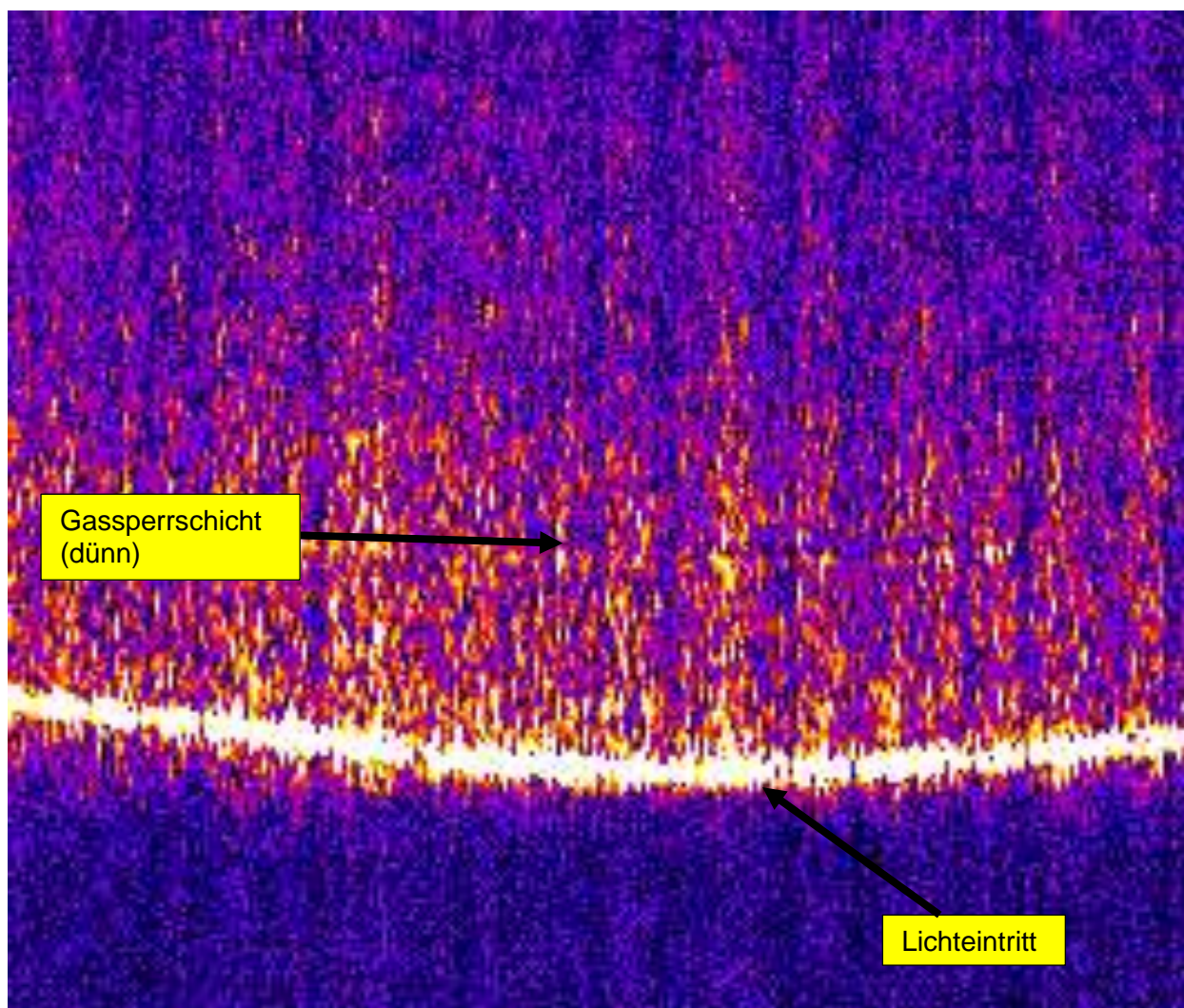
auf alle Manipulatoren aufgebaut werden und ist kaum anfällig auf Vibrationen oder Bewegungen des Objektes.

Zum Lesen der OCT- Bilder und der im Bild enthaltenen Informationen:

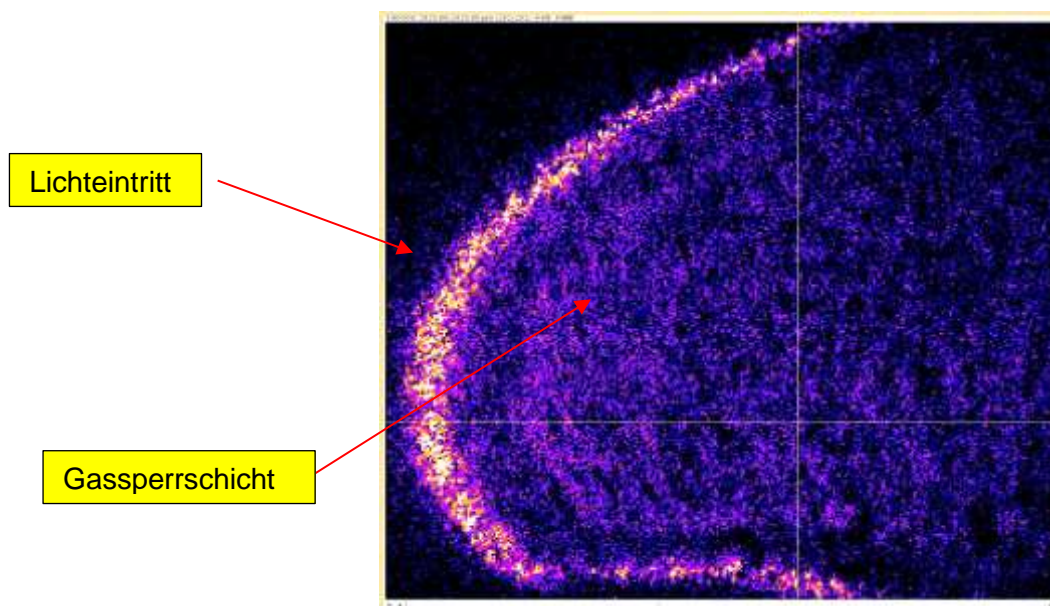


Weitere Informationen finden Sie in der Power Point Präsentation auf unserer Webseite
 → „Tomografie_Behältervermessung_korr_nd“

Folie mit Titanoxid und mit Gassperrschicht

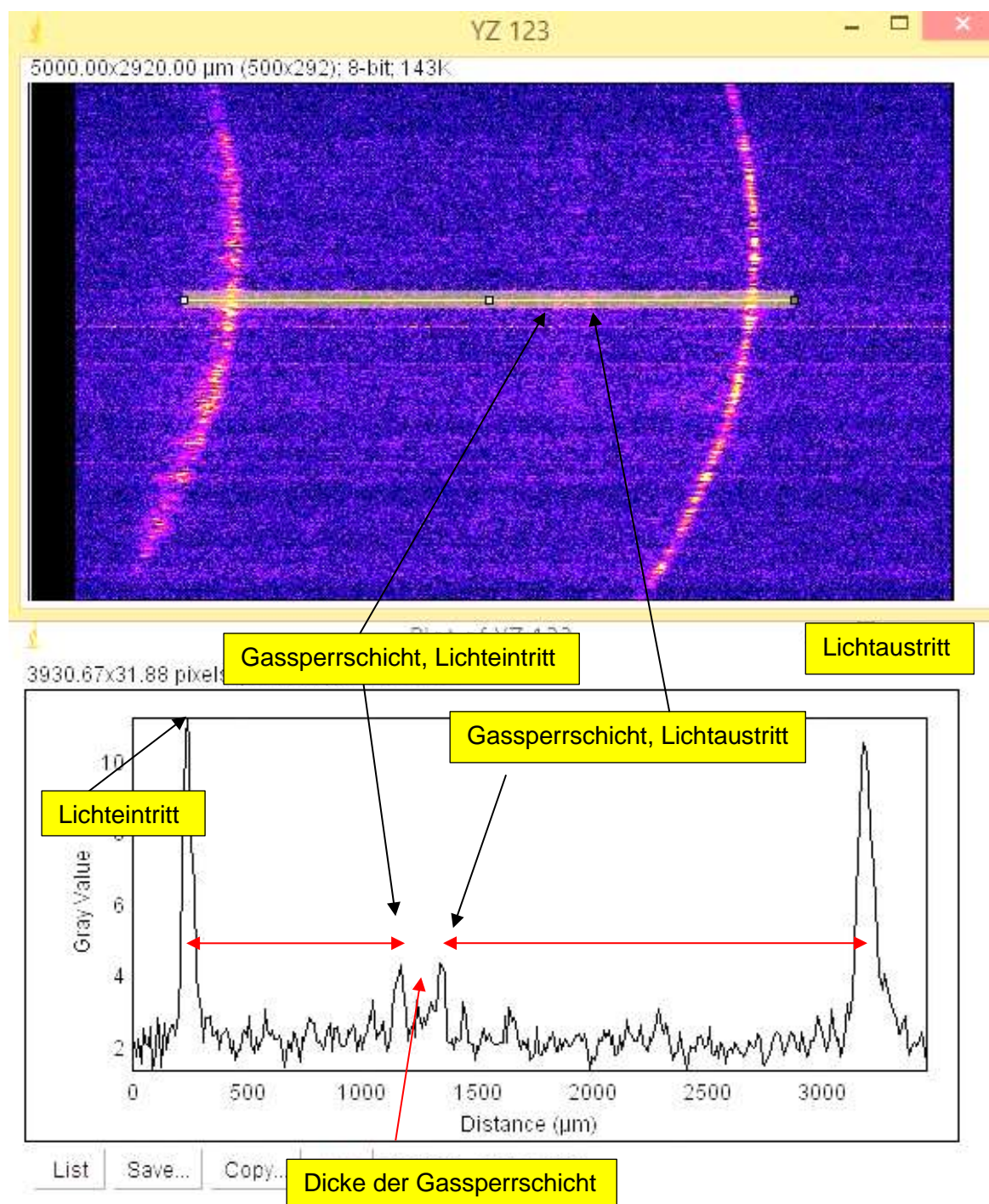


Die dünne Gassperrschicht ist mit dem OCT- Verfahren identifizierbar. Die Auswertung erfolgt analytisch. (Algorithmen) Eine Verfeinerung der Resultate ist noch möglich. Das folgende Bild zeigt die Draufsicht auf den Stack.



“Semitransparente Folie” (Grafische Auswertung):

Die Grafik ist das Helligkeitsprofil entlang der gelben Linie im Vertikalschnitt durch den Stack von 500 OCT- Bildern. Die Gassperrschicht zeigt sich deutlich.



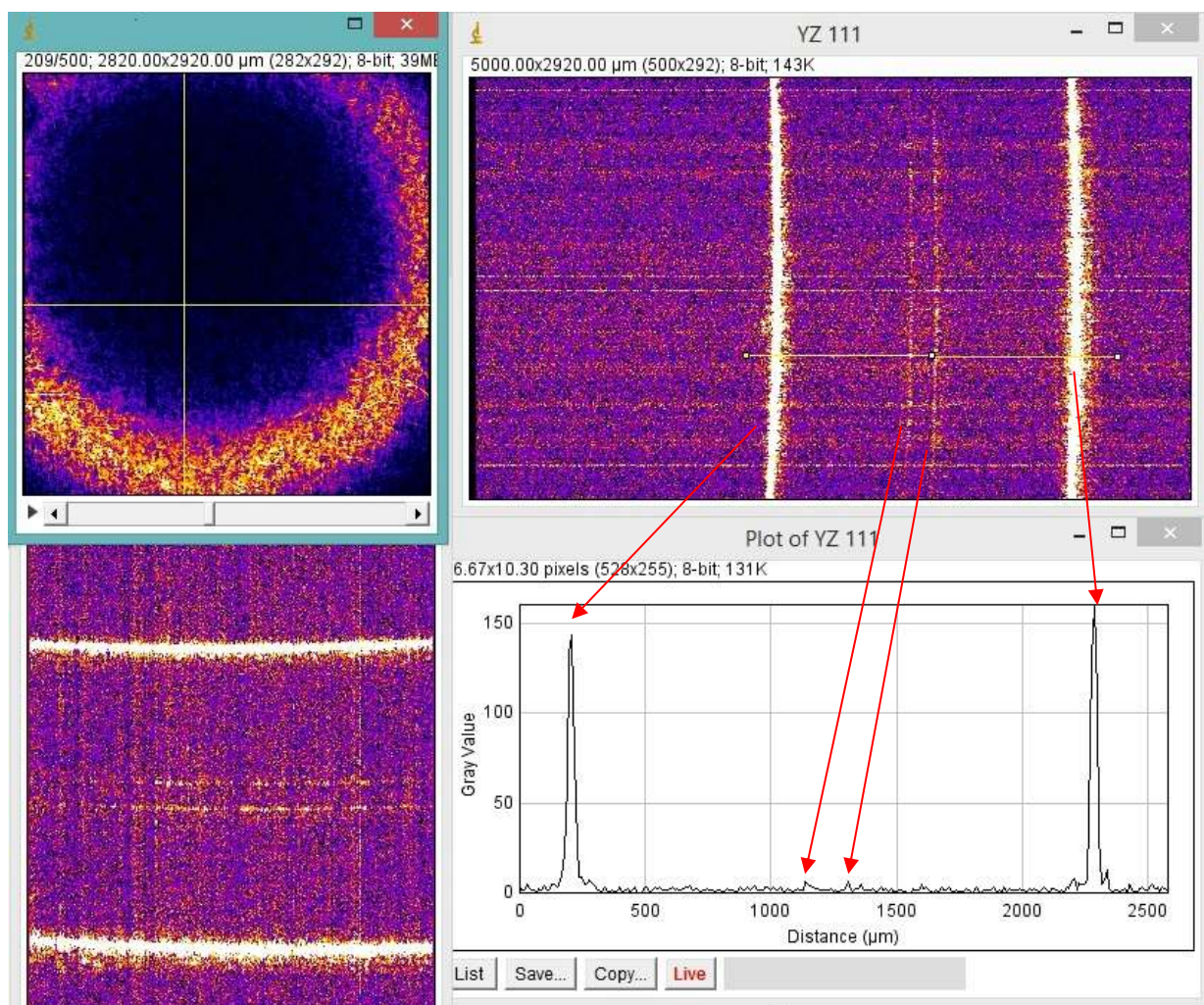
Die Darstellung zeigt die zwei Peaks an der Gassperrschicht. Der Abstand entspricht der Flugzeit des Lichts im Material und lässt sich in Mikrometer auswerten. Die Resultate sind nicht kalibriert. Da es sich um ein rotationssymmetrisches Bauteil handelt ist der auswertbare Blickwinkel begrenzt.

Sauber ausgebildete Gasperrschicht

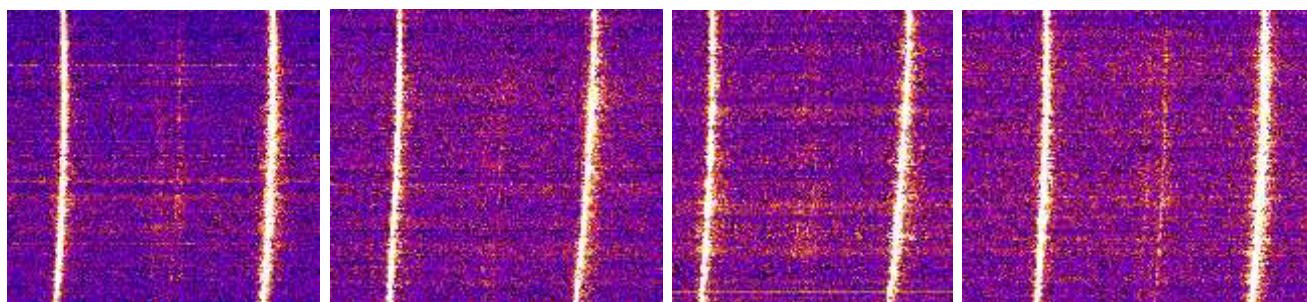
Um die Gasperrschicht sichtbar darzustellen wurden die Messwerte mit dem Faktor 10 vergrößert.

Schichtdickenbestimmung:

$S = \text{Signaldifferenz} / 10 / \text{Brechungsindex} / \text{Anteil Streuung}$



Gasperrschichten nach dem thermischen Umformen.



Sperrschicht vorhanden

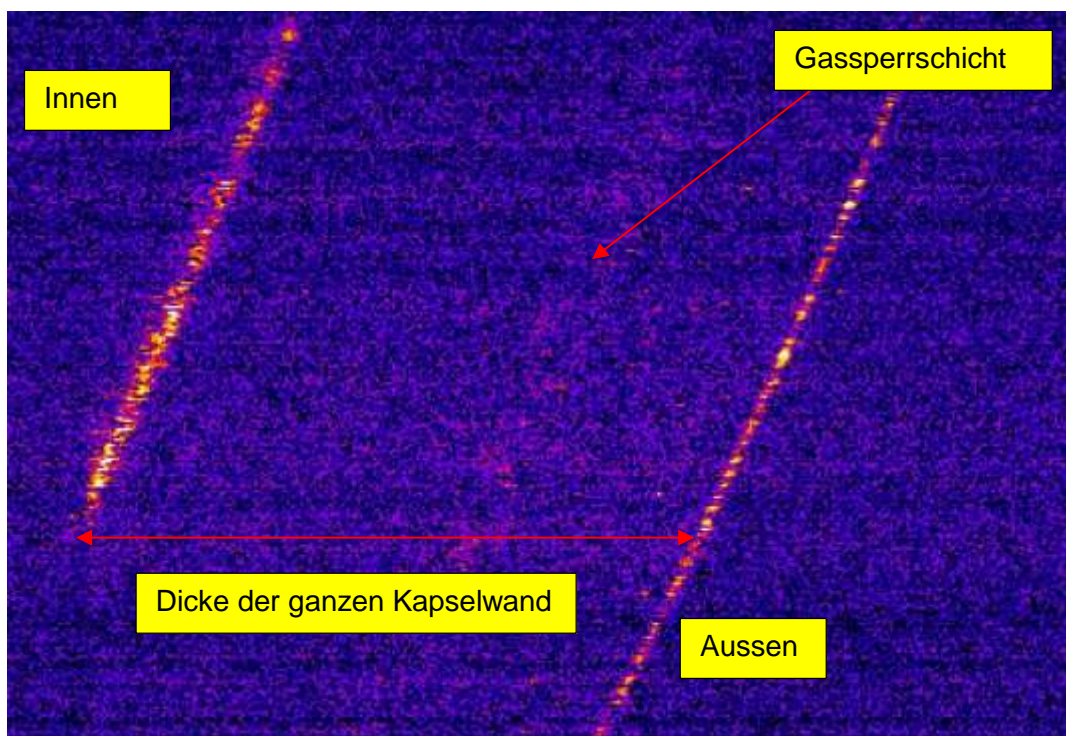
Sperrschicht minimal

Sperrschicht ausgedünnt

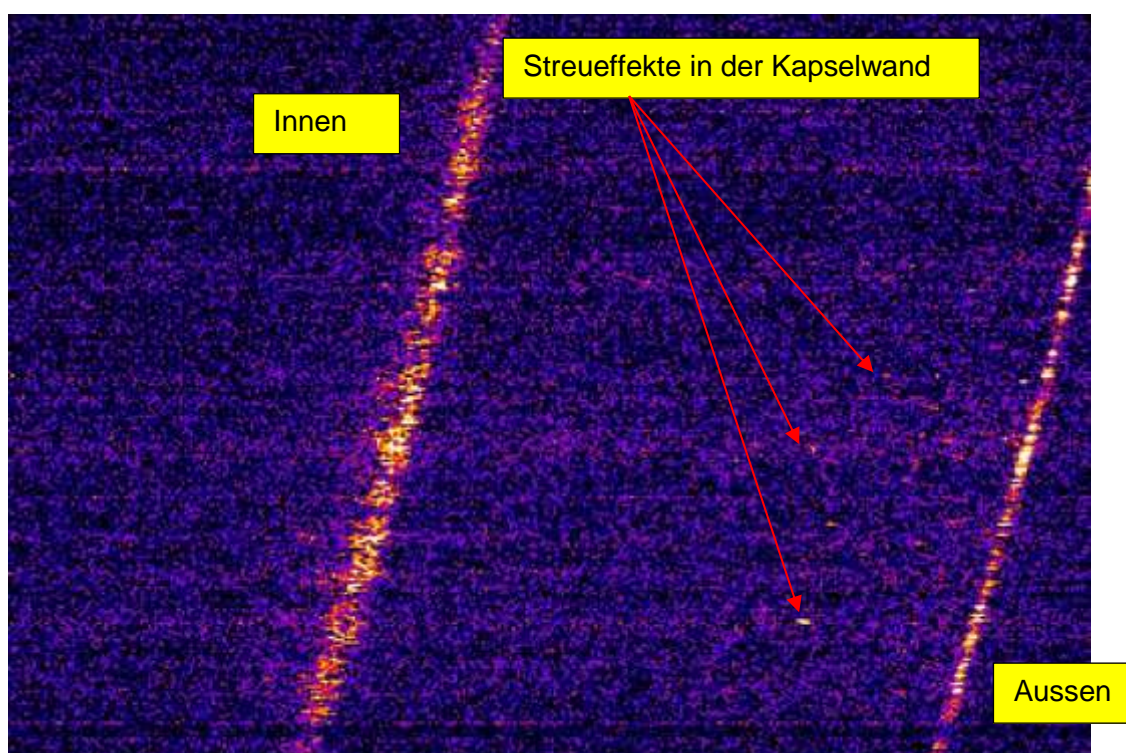
Sperrschicht vorhanden

Kapsel mit vorhandener Gasbarriereschicht

Bei ausgeglichener Erwärmung des Spritzgussteils ist die Gassperrschicht klar zu erkennen. Das OCT Bild deckt sich mit den bis heute aufgenommenen Bildern.

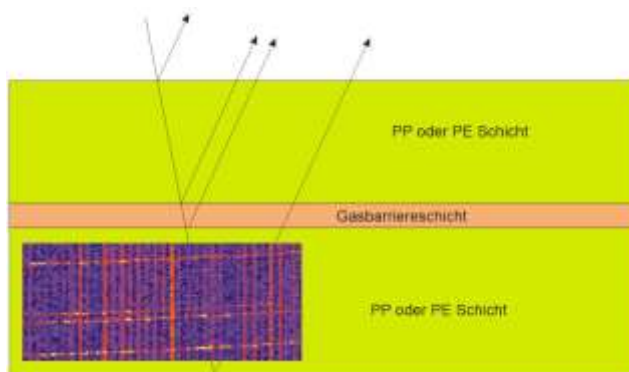


In einigen Zonen auf der Kapsel konnte keine Gassperrschicht erkannt werden. In der äusseren Schicht wurde beim thermischen Umformen zum Teil der Kunststoff modifiziert. (Temperatur)

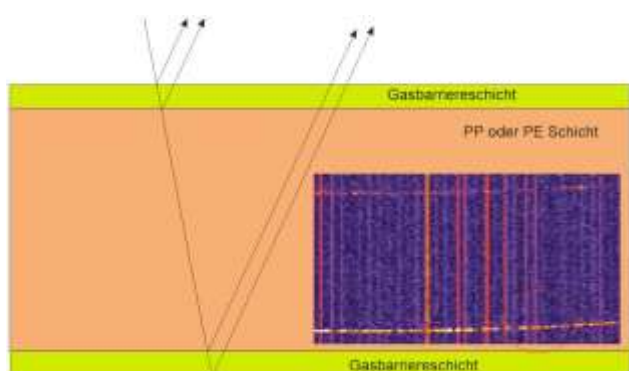


Andere Messresultate

Wir haben mit dem OCT- Verfahren verschiedene Folien und umgeformte Bauteile sowie auch Spritzgussteile mit integrierter Gassperrschicht vermessen.



Bei dieser Anordnung ist die Gassperrschicht im Innern der Folie eingebettet. Im Bild links sind die Schichten jeder Folie deutlich erkennbar. Die Dicke jeder einzelnen Folie wird mit einem Puls gemessen.



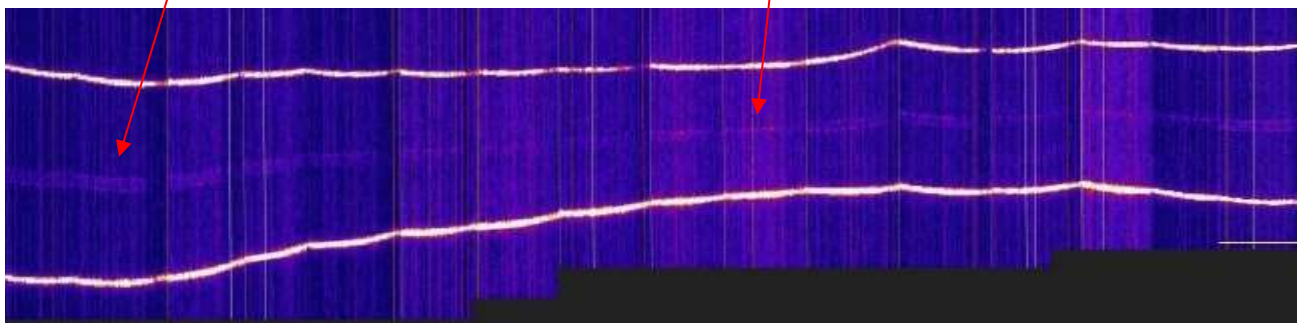
Bei dieser Anordnung ist die Gassperrschicht sehr dünn und von aussen aufgebracht. Im Bild links sind die Schichten jeder einzelnen Folie erkennbar. Weil die Gassperrschicht sehr dünn aufgebracht wird liegen die Lichtfronten sehr nahe beieinander. Die Auswertung erfolgt softwaremässig.

Praktische Messungen an einer Schale

Die Messung an einer umgeformten Schale zeigt, dass deutliche Unterschiede in der Gesamtdicke bestehen und dass die EVOH Schicht zum Teil ausgedünnt ist.

Gassperrschicht ausgeformt

Gassperrschicht ausgedünnt

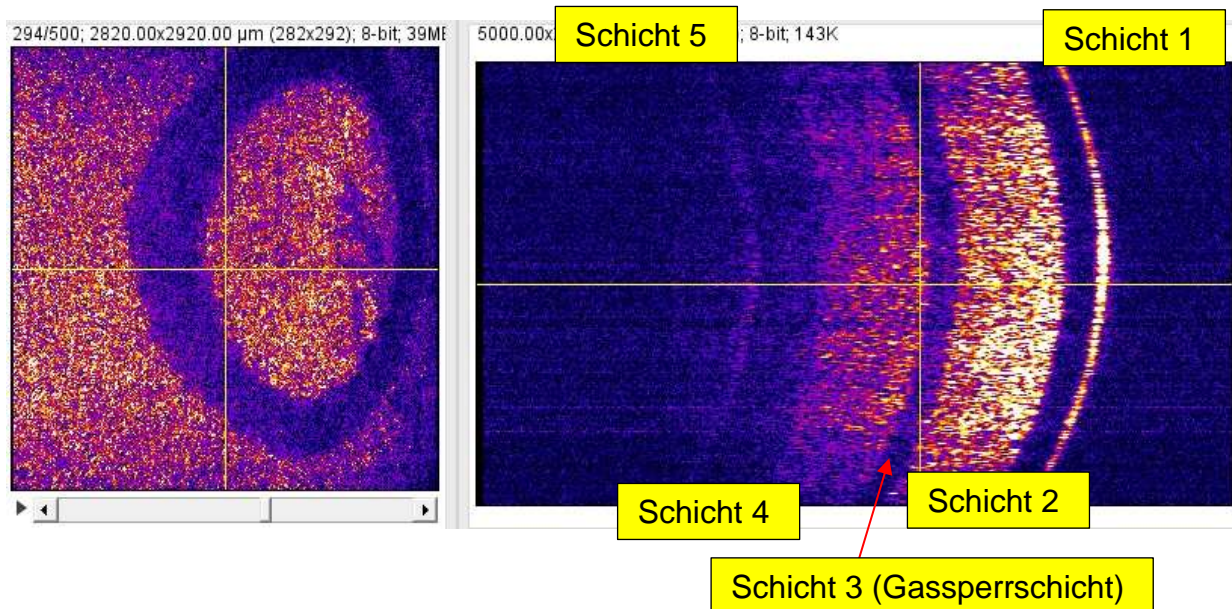


Die Bilderserie aus 16 Einzelbildern und zeigt die Verteilung der Foliendicke sowie die Dicke und die Lage der eingebauten EVOH Schicht.

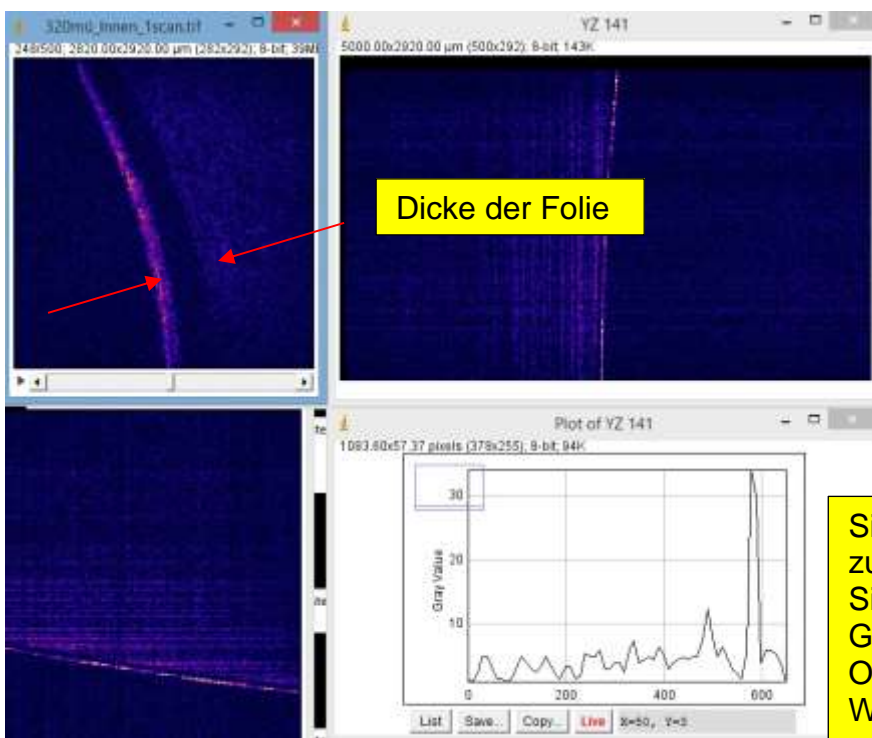
Gasperrschicht in einer Kaffeekapsel

Mit der Erkundung der Dicke der Gasperrschichten öffnet sich eine neue Möglichkeit zur Steigerung der Wertschöpfung an bestehenden Anlagen.

Das OCT- Bild wurde an einer fertig ausgeformten, nicht transparenten Kaffeekapsel aufgenommen und zeigt die Dicke der äusseren Schichten sowie die Dicke der einzelnen Schichten in der Folienkonstruktion und auch die Dicke der Gasperrschicht. Der Haftvermittler wurde in dieser Aufgabenstellung nicht gemessen.

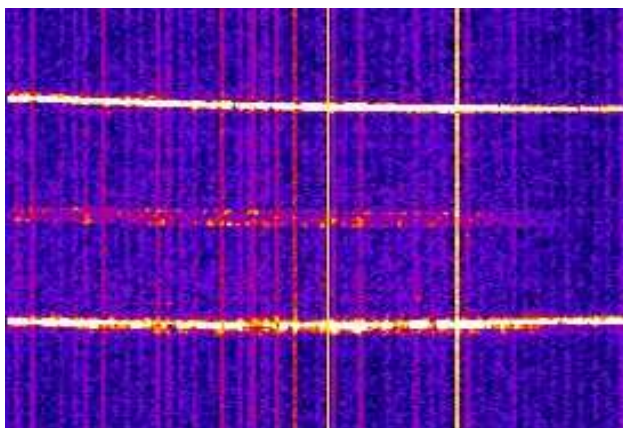


Weil die Schichtfolgen zum Teil sehr unterschiedlich sind und damit die Identifikation einer Ursache mit grosser Sicherheit gelingt, werden OCT Messungen von beiden Seiten der Kapsel (Respektive der Folie) vorgenommen. Zudem wird die Lichtquelle den gestellten Anforderung angepasst.

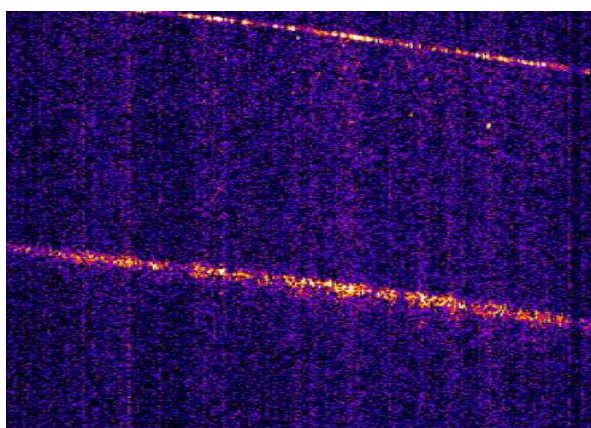


Sie finden viele Informationen zur Schichtdickenmessung zur Siegelnahtinspektion und zur Geometrievermessung mit dem OCT Verfahren auf unserer Webseite.

Wir messen berührungslos und zeigen sofort auf!



Gasperrschicht vorhanden



Gasperrschicht nicht vorhanden

Wir vermessen die Dicke von Gasbarriere- oder Haftsichten zwischen Folien. Die zwei OCT- Bilder oben zeigen eine vorhandene Gasperrschicht (Bild links) und eine fehlende respektive stark ausgedünnte Gasbarriereschicht Bild rechts).

Die Mikroskopaufnahmen unten zeigen die Situation im Normalbild. Bei fehlender Gasbarriere- oder Haftsicht fallen die Schichten nach dem Umformen auseinander.



Sie finden Weitere Informationen auf unserer Webseite unter „Download“ oder erhalten solche auf Anfrage bei uns.

Vorteile der OCT- Messverfahren

- Berührungslos
- Zerstörungsfrei
- Hohe Störsicherheit (passiv wie aktiv)
- Hohe geometrische Auflösung
- Schnelle Datenerfassung
- Geringer Platzbedarf

Verlangen Sie detaillierte Informationen zu Ihrer Aufgabenstellung.