

Substrat-Reinigung durch O₂-Plasma

Abreinigung einer Ölschicht von einem Glas-Substrat

- 1- Erläuterung
- 2- Geräte/Chemikalien
- 3- Versuchsdurchführung
- 4- Messergebnisse
- 5- Visualisierung des Öl-Abtrags
- 6- Zusammenfassung

1- Erläuterung

Um für das Projekt „Oberflächenveränderungen durch wischende Reinigungsprozeduren“ eine absolut reine Test-Oberfläche zu schaffen wird eine mit Paraffinöl verunreinigte Oberfläche mittels O₂-Plasma gereinigt.

2- Geräte/Chemikalien

- 2.1- Zepto Grundgerät-Plasma-O₂-Reinigungs-Anlage, 30 W, Diener electronic GmbH
- 2.2- Ellipsometer 02B DRE-Dr. Riss Ellipsometerbau GmbH
- 2.3-Paraffinöl-Reinheit Ph.Eur.-Norm größer 99 %
- 2.4- Mikroskop Zeiss Photomic-III-DIC-Kontrast
- 2.5- Kamera Canon EOS 6D, Mikroskop-Adapter

3- Versuchsdurchführung

Die Oberfläche eines Glas-Substrats wurde mit einer Paraffinöl-Schicht der Dicke von 75,6 nm belegt. Hierzu wurde 100 µl Paraffinöl auf die Substrat-Oberfläche aufgetragen und mit einem dekontaminierten C&C- Reinigungstuch gleichmäßig verteilt. Vor Auftrag des Öls wurde die Substrat-Oberfläche 10 Minuten lang mit Sauerstoff-Plasma behandelt.

Die so erhaltene Verunreinigungsschicht wurde ellipsometrisch auf ihre Dicke hin geprüft. Dazu wurde ein Dicken-Mapping mit 24 Messpunkten erstellt.

Zur Herbeiführung einer technisch reinen Oberfläche wurde das Substrat mit Hilfe der Sauerstoff-Plasma-Anlage Zepto One gereinigt und mikroskopisch als auch ellipsometrisch ausgewertet.

- Messergebnisse

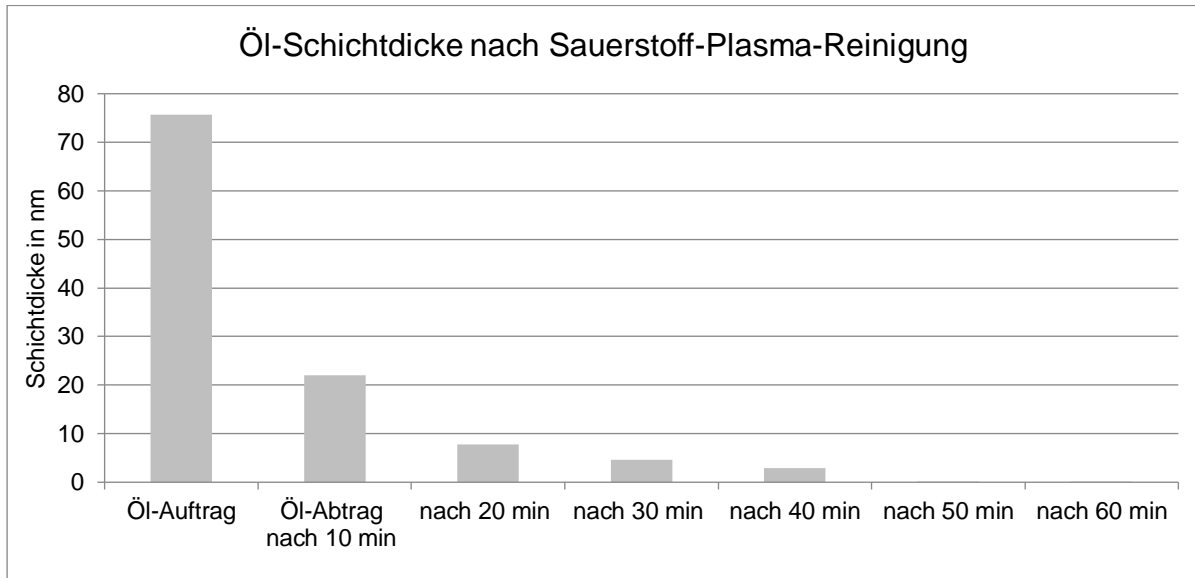


Diagramm 1: Schichtdicke von Paraffinöl nach Sauerstoff-Plasma-Behandlung

Tabelle 1: Mittelwert der Öl-Schichtdicke nach Reinigungsversuch 1, jeweils 24 Messpunkte

Messung	Öl-Auftrag	Öl-Abtrag nach 10 min	Öl-Abtrag nach 20 min	Öl-Abtrag nach 30 min	Öl-Abtrag nach 40 min	Öl-Abtrag nach 50 min	Öl-Abtrag nach 60 min
x-quer	75,6	22,0	7,8	4,6	2,9	0,2	0,0
Stabw.	8,15	4,05	0,54	0,35	0,22	-	-
Vk in %	10,77	18,43	6,93	7,68	7,60	-	-

5- Visualisierung des Öl-Abtrags in 11 Bildern

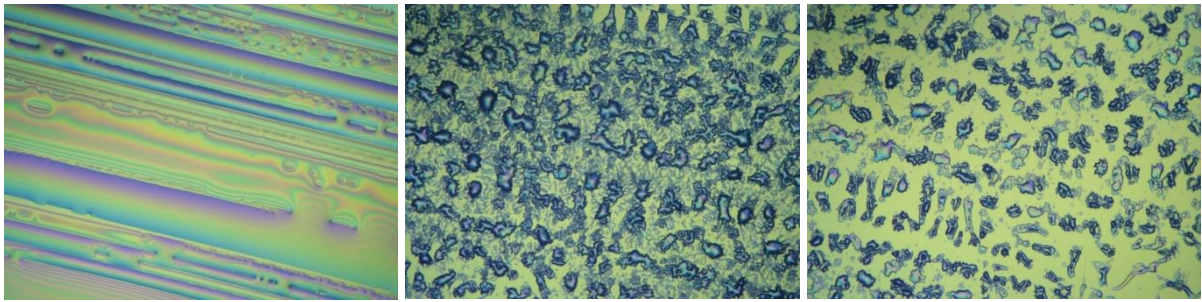


Abb. 1: Glas-Substrat nach Paraffinöl-Auftrag (links), Paraffinöl-Schicht nach 10 min (Mitte) und 20 min (rechts) Sauerstoff-Plasma, Glas-Substrat, Vergrößerung 40-fach.

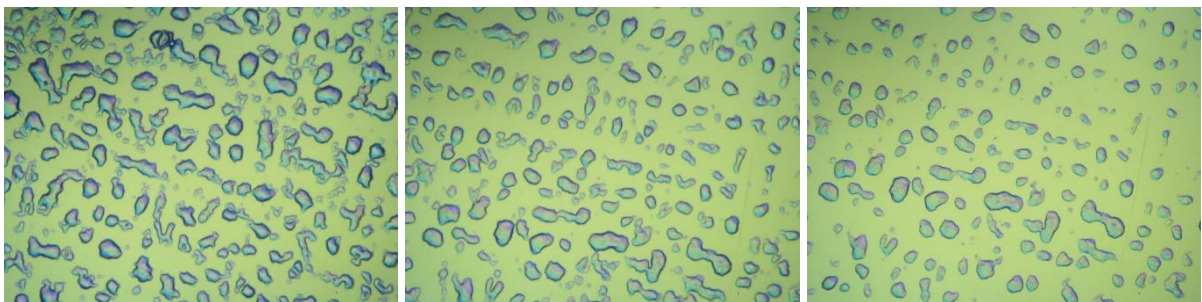


Abb. 2: Paraffinöl-Schicht nach 30 min (links), 40 min (Mitte) und 50 min (rechts) Sauerstoff-Plasma, Glas-Substrat, Vergrößerung 40-fach.

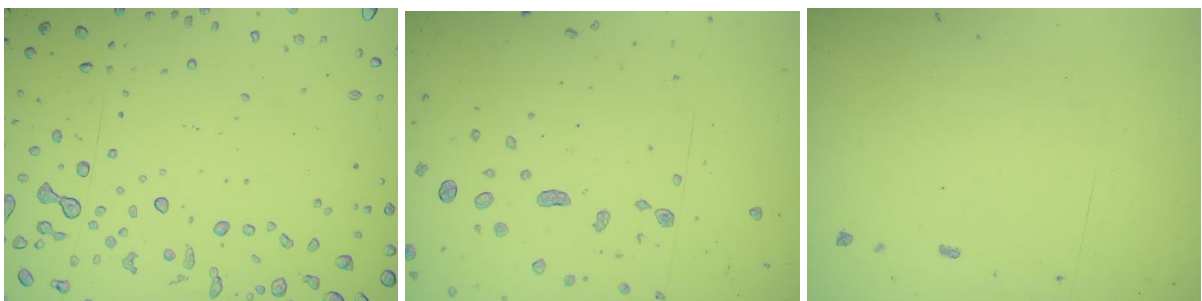


Abb. 3: Paraffinöl-Schicht nach 60 min (links), 70 min (Mitte) und 80 min (rechts) Sauerstoff-Plasma, Glas-Substrat, Vergrößerung 40-fach.

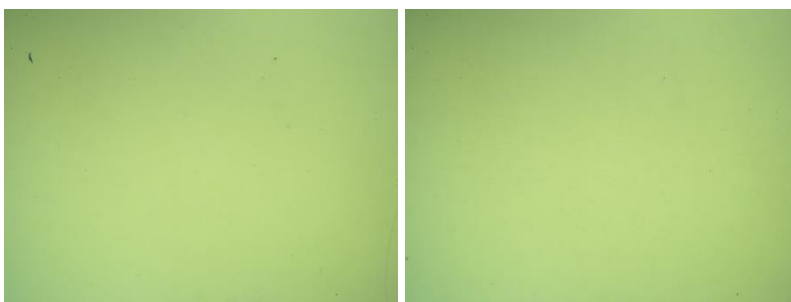


Abb. 4: Paraffinöl-Schicht nach 90 min (links) und 100 min (rechts) Sauerstoff-Plasma, Glas-Substrat, Vergrößerung 40-fach.

Die mikroskopische Auswertung der Substrat-Oberfläche weist eine Verringerung der Öl-Verunreinigung nach jeder Sauerstoff-Plasma-Reinigung auf. Auch die Auswertung der Messwerte aus Tabelle 1, sowie der dazugehörigen Grafik (Diagramm 1) weisen auf einen kontinuierlichen Abtrag der Öl-Schicht durch Sauerstoff-Plasma hin.

Eine vollständige Abreinigung der Glas-Substrat-Oberfläche wurde nach einer Dauer von 170 min Sauerstoff-Plasma erreicht.

6- Zusammenfassung

In diesem Versuch eine zuvor aufgetragene Öl-Schicht mit einer Dricke von von 75,6 nm vollständig abgetragen. Aufgrund des hohen Zeitaufwands wird zudem eine Plasma-Reinigungsanlage mit einem leistungsstärkeren Generator gesucht.