

## Nachweis von Ölen und Fetten in sauerstoffführenden Leitungen

Mittels Fluoreszenz wird nachgewiesen, dass keine Öle und Fette mehr vorhanden sind. Die meisten organischen Stoffe (u.a. Fette und Öle) sind fluoreszierend und leuchten wenn sie mit UV-Licht bestrahlt werden. Damit kann die Oberfläche visuell kontrolliert werden.

Wenn dies der Fall ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Rohrleitungen rein sind.

### Fluoreszenz von Ölen und Fetten

Ein elektronisch angeregtes Molekül ist bestrebt die Energie wieder abzugeben, also vom angeregten Zustand in den Grundzustand zurückzukehren. Geschieht dieses durch Abgabe von elektromagnetischer Strahlung wird der Prozess als Fluoreszenz bezeichnet. Die emittierte Strahlung ist im Allgemeinen langwelliger als die zur Anregung verwendete Strahlung, da vor dem eigentlichen Emissionsprozess Schwingungsenergie verloren geht. Nicht jedes angeregte Molekül fluoresziert, da es noch andere Möglichkeiten gibt Energie abzugeben.

Öle und Fette zeigen Fluoreszenz, d.h. sie können auch mit Hilfe von Fluoreszenzspektroskopie untersucht werden. Zur Überprüfung auf Ölfreiheit wird die zu überprüfende Fläche mit UV-Licht bestrahlt. Zur besseren Erkennung der Öl- und Fettrückstände kann die Fluoreszenz noch mittels Tracer verstärkt und farbig besser sichtbar gemacht werden.

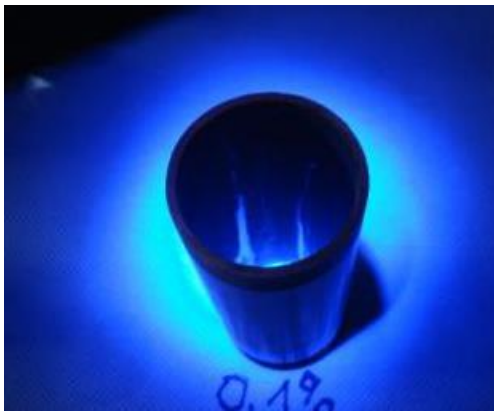


Abbildung: Mit UV-Licht bestrahltes mit Öl verunreinigtes Rohr

Die Abbildung zeigt ein mit UV-Licht bestrahltes vorher mit Öl verunreinigtes Rohr. Die Ölrückstände sind deutlich zu erkennen. Das verwendete Öl hat nur eine Konzentration von 0,1%. Dies zeigt, dass auch sehr geringe Mengen Öl durch UV-Licht nachweisbar sind.

Sauerstoffführende Systeme müssen praktisch frei von Fetten, Ölen sowie anderen Kohlenwasserstoffen sein, da es sonst zu Selbstentzündungen kommt, die auch explosionsartig verlaufen können. In den Unterlagen der NASA ist ein Grenzwert von 55 mg/m<sup>2</sup> festgelegt. Zur Ermittlung der Nachweisgrenze wurde die Restverunreinigung gemessen, die mittels Fluoreszenz ohne Tracer nachweisbar ist. Dazu wurde eine definierte Fläche durch Tauchen in ein Gemisch aus Heizöl und n-Hexan benetzt. Mit diesem Gemisch wurde eine Verdünnungsreihe erstellt. Die gereinigten Probebleche wurden in die jeweiligen Lösungen getaucht und nach dem Verdunsten des n-Hexans wurde die Restverschmutzung

ermittelt. Die letzte Fluoreszenz wurde bei einer Konzentration von 0,1% Heizöl in n-Hexan festgestellt. Gravimetrisch wurde eine Restverschmutzung von 20,1 mg/m<sup>2</sup> gemessen. Mit der Fluoreszenz kann die geforderte Restverschmutzung von 55 mg/m<sup>2</sup> gemessen werden. Bei Einsatz von Tracern kann die Nachweisgrenze weiter nach unten verschoben werden.

**Ausgewählte Prüfstellen welche der Reinigung unterzogen worden waren sowie Verfahrensbilder – Sauerstoffreinheiten!!!!**

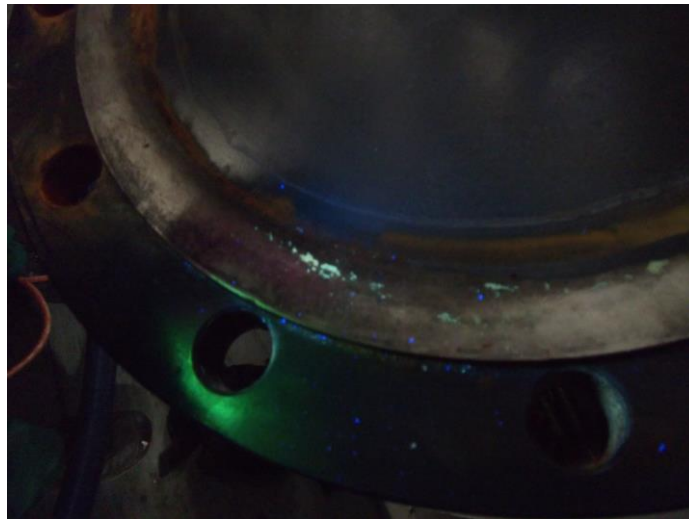


Bild : Prüfstelle unter UV-Licht  
Fluoreszenz durch Papierrückstände der Dichtung an der Dichtfläche der Filterflansche - deutlich sichtbare Rückstände außerhalb des Reinigungsbereiches

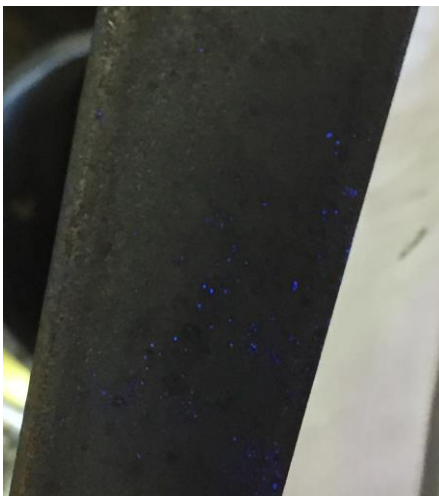


Bild: UV- Nachweis mit Probestück deutlich sichtbar sind noch einzelne Ölrückstände, die unter UV Licht fluoreszieren

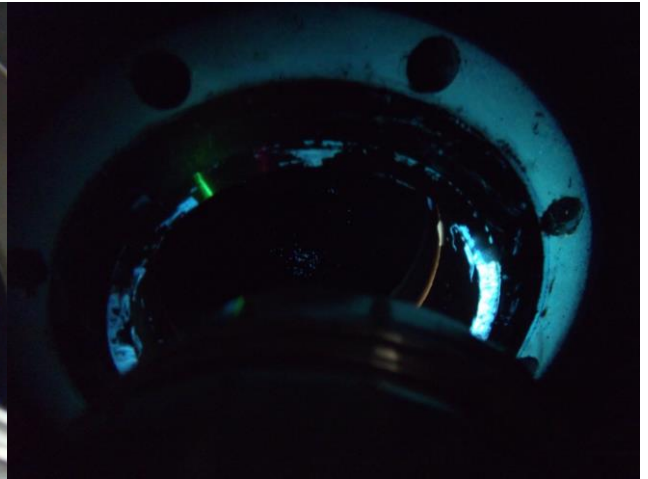
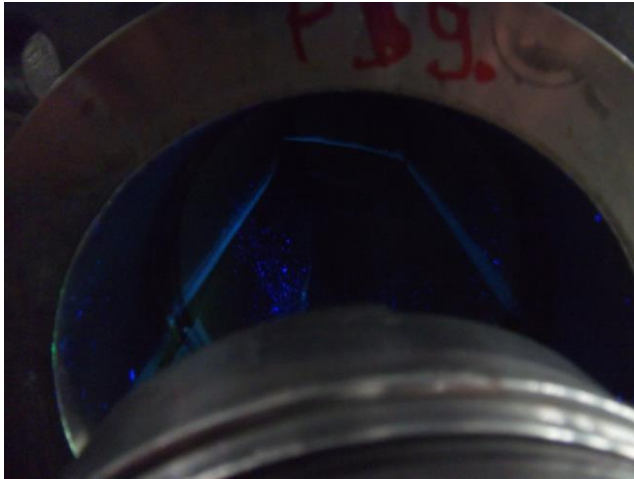


Bild : Prüfstelle mit Befund unter UV-Licht  
deutlich sichtbarer Füllstand der Reinigungslösung

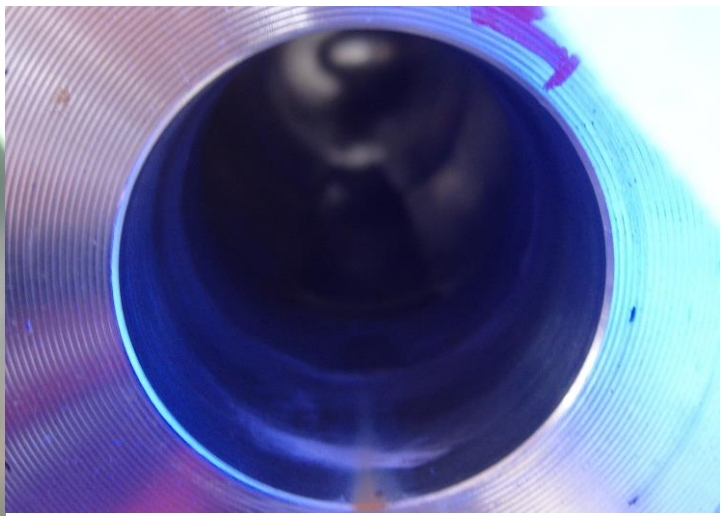


Bild: Prüfstelle ohne Befund

Bild: Reflektion der UV  
Lampe dadurch schlechte erkennbarkeit  
von Ölverunreinigungen

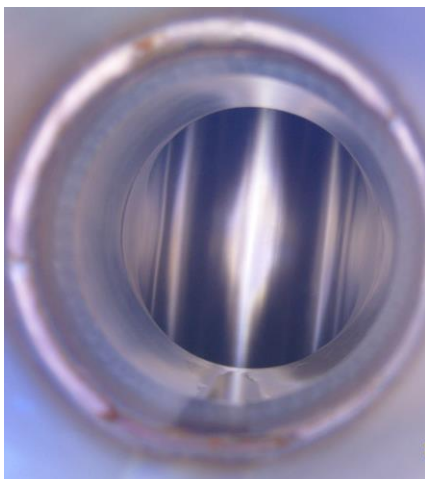


Bild: Prüfstelle ohne Befund

Bild: Ölreste auf Boden nach  
erfolgter Entwässerung

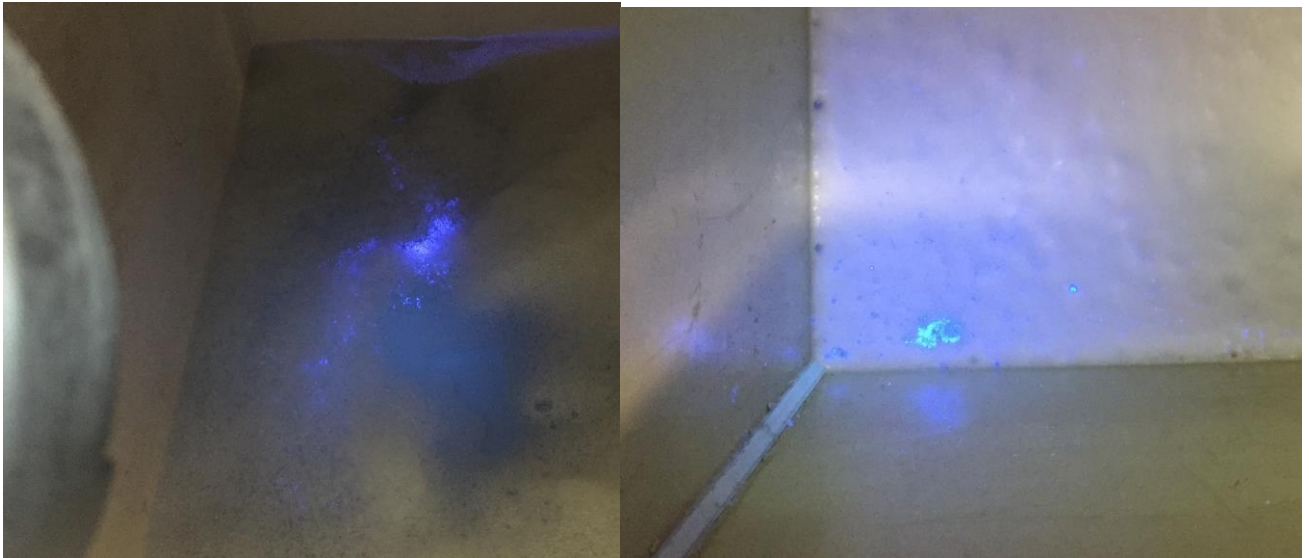
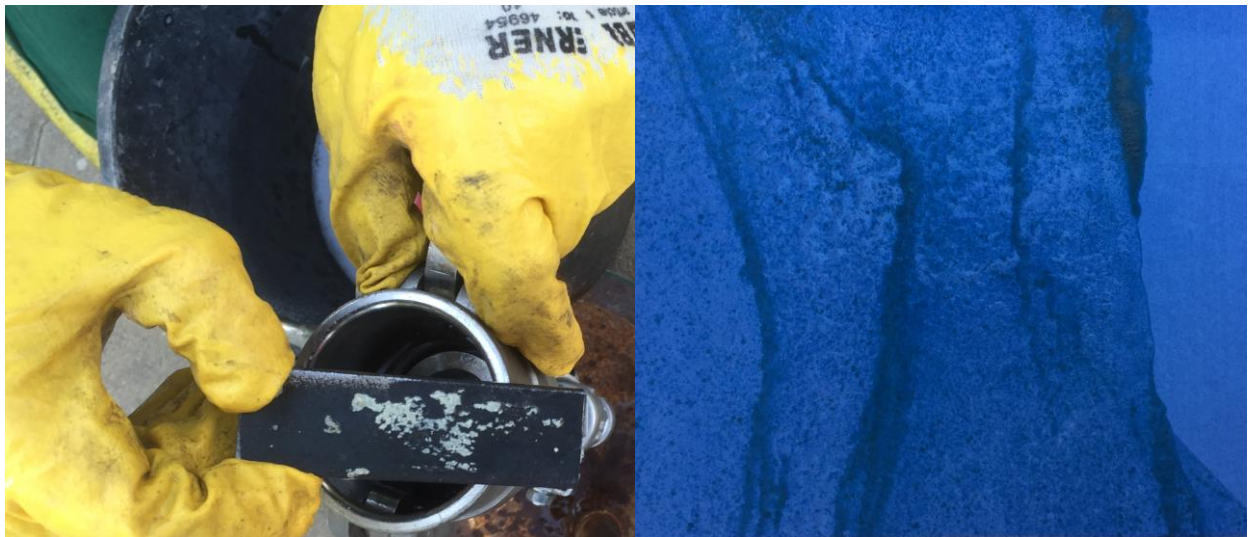


Bild: aufschwimmende Ölreste – auf der Flüssigkeit und auf Schaum unter UV

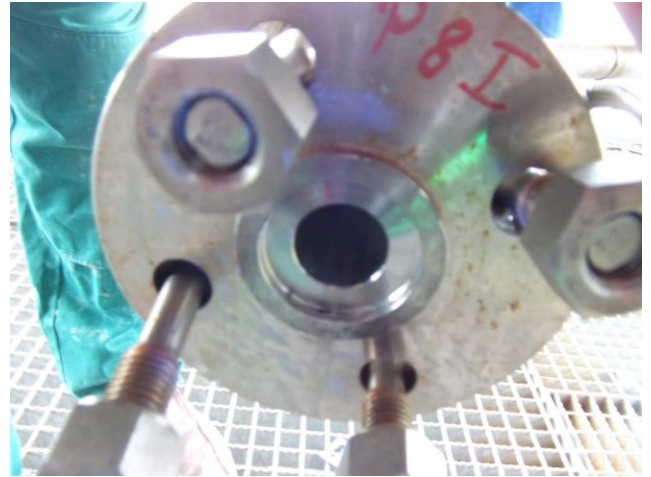


Nachweis mittels Probestück und Öltestpapier

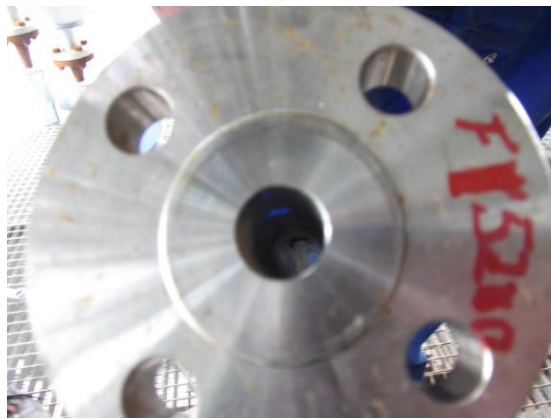




Späne in der Rohrleitung



Einsatz von Sprühölen bei der Montage- unsauberes Arbeiten Nachweis unter UV



Deutlich sichtbare Fluoreszenz - Befund