

## Presseinformation Sensor Instruments

November 2020

---

### Die Vermessung von dünnen Ölschichten mit MIR – eine spannende Angelegenheit.

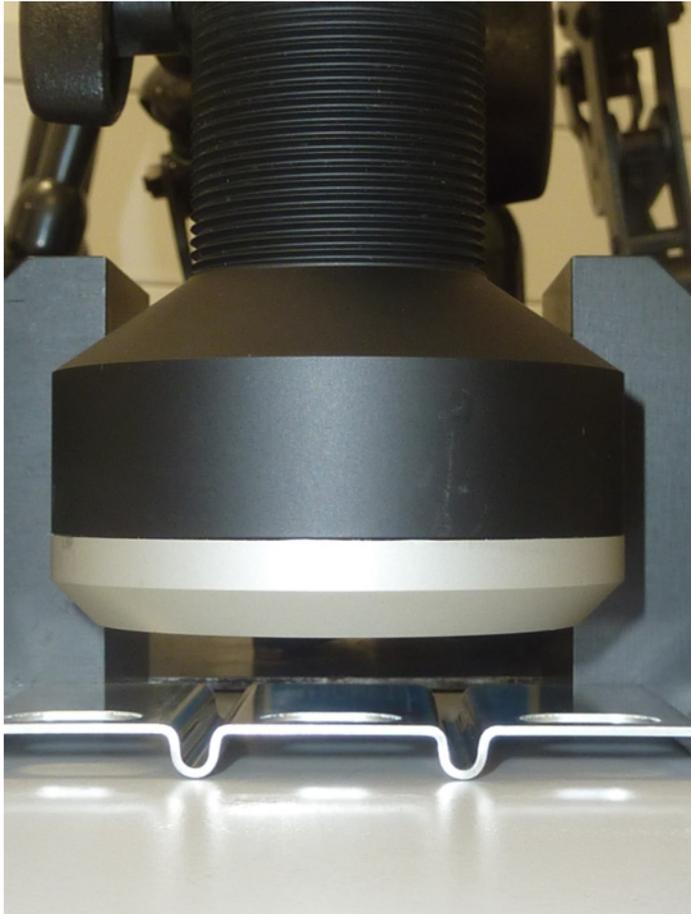
**25.11.2020. Sensor Instruments GmbH:** Die Spannung steigt! Gerade die Anwender von Reinigungsanlagen für das Säubern von Metallteilen, beispielsweise von Stanzteilen, dürften immer wieder dem Resultat aus dem Waschvorgang entgegenfiebern: Ist die Spannung – gemeint ist hierbei die Oberflächenspannung – über die Schwelle von 38mN/m geklettert oder wurden gar 44mN/m erreicht? In der Praxis gilt dabei ein Metallteil als quasi entfettet, wenn diese Werte (je nach Einsatzzweck gilt entweder der eine oder der andere Wert) überschritten wurden. Bislang wird zum Nachweis der Oberflächenspannung Testtinte eingesetzt. Diese Flüssigkeiten gibt es mit verschiedenen Oberflächenspannungswerten, beginnend in der Regel mit 30mN/m bis 50mN/m in Schritten von jeweils 2mN/m (30mN/m, 32mN/m, ..., 48mN/m, 50mN/m). Perlt die Testtinte nach dem Auftrag nicht von der Metalloberfläche ab, so liegt die Oberflächenspannung des Metallteils oberhalb des auf der Testtinte angegebenen Wertes. Perlt hingegen die Testtinte von der Metalloberfläche ab, so liegt die Oberflächenspannung der Metalloberfläche unterhalb des auf der Testtinte angegebenen Wertes. Auf diese Weise kann die Oberflächenspannung mit einer Genauigkeit von in etwa 2mN/m ermittelt werden.

Was sagt nun die Oberflächenspannung in Bezug auf die Beschaffenheit der jeweiligen Metalloberfläche aus? Entfettete Metalloberflächen weisen eine Oberflächenspannung über 50mN/m auf (mittels Testtintenmethode ermittelt). Ist die Metalloberfläche hingegen mit einem Ölfilm überzogen (beispielsweise durch das Beölen der Stanzstreifen vor dem Stanzvorgang), kann der Wert der Oberflächenspannung schon mal unter die 30mN/m rutschen (je nach Schichtdicke). Mittels der Testtintenmethode kann also festgestellt werden, ob die Metalloberfläche mit einem Ölfilm überzogen ist oder aber bereits entölt bzw. entfettet worden ist. Selbst Ölschichtdicken von weniger als 1µm können mit dieser Methode nachgewiesen werden.

Ist diese Methode nun für die Produktion geeignet? Zur 100%-Kontrolle sicherlich nicht: Zum einen nimmt der Vorgang der Ermittlung der Oberflächenspannung mittels Testtintenmethode eine geraume Zeit in Anspruch und zum anderen erfolgt die Methode nicht zerstörungsfrei, hinterlässt quasi gewisse Spuren des Eingriffs an dem zu untersuchenden Bauteil.

Da sich die Testtintenmethode zumindest bei der Stichprobenkontrolle bewährt hat und mittlerweile in der Praxis fest etabliert ist, haben wir seitens Sensor Instruments ein Messverfahren erarbeitet, das letztendlich den Wert der Oberflächenspannung einer bestimmten Metalloberfläche anzeigt. Freilich muss dabei der Bezug zwischen Öl, Metalloberfläche und Testtinte vor dem eigentlichen Messvorgang hergestellt werden (es muss also jeweils kalibriert werden), anschließend kann dann aber INLINE gemessen werden. Dadurch wird zwar ein genauer Bezug zur Testtintenmethode hergestellt, gemessen wird dennoch auf eine ganz andere Weise.

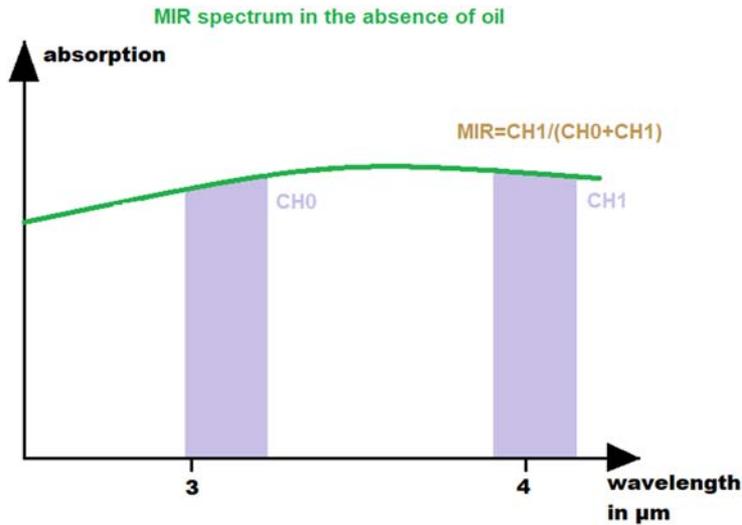
Versuche mit verschiedensten Ölen haben gezeigt, dass nahezu alle Öle im mittleren Infrarotbereich (MIR) eine selektive Absorption aufweisen. Macht man sich nun diese Eigenschaft zunutze, kann mittels Vergleichs zweier MIR-Wellenlängenbereiche (ein Bereich davon stellt den neutralen Bereich dar, d.h. jener Wellenlängenbereich, in dem keine merkliche Absorption, verursacht durch das Öl, auftritt) nach entsprechender Kalibrierung des Messsystems **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** zunächst auf die Ölschichtdicke geschlossen werden und im Folgeschritt auch der jeweilige Oberflächenspannungswert zur Anzeige gebracht werden.



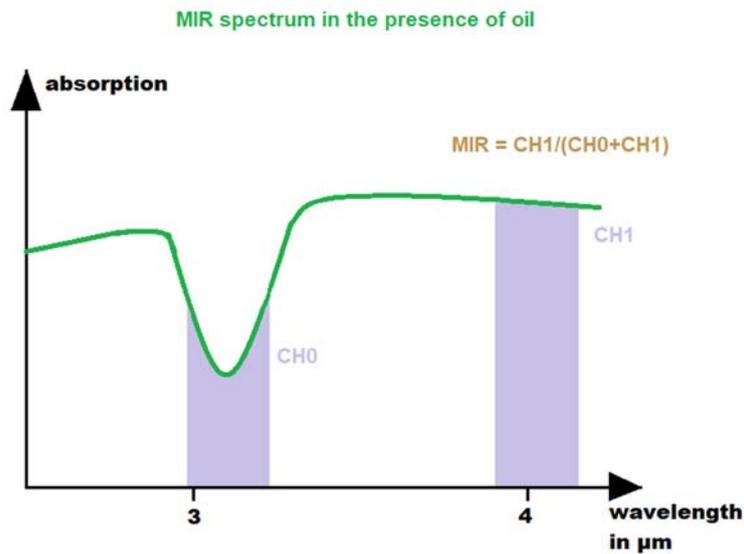
Oberflächenkontrolle von Stanzteilen mittels in Hinblick auf das Vorhandensein eines Ölfilms, gemessen mit dem **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)**.



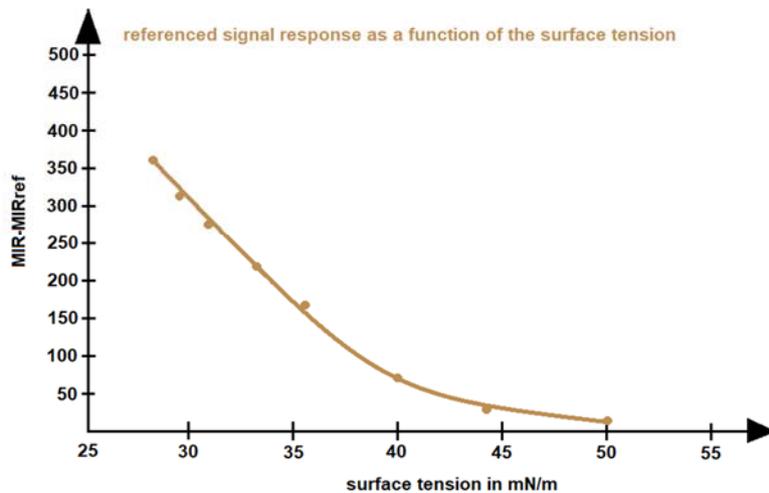
Die Testtintenmethode: Ein Abperlen der Testtinte zeigt an, dass die Oberflächenspannung der Metalloberfläche unterhalb der Angabe des Oberflächenspannungswertes der verwendeten Testtinte liegt. Ein Benetzen der Metalloberfläche durch die Testtinte weist hingegen darauf hin, dass die Oberflächenspannung der Metalloberfläche oberhalb des Oberflächenspannungswertes der Testtinte liegt.



Schematische Darstellung des MIR-Spektrums einer entfetteten Metalloberfläche. In beiden Empfangsfenstern (CH0 und CH1) kann in etwa die gleiche Signalstärke gemessen werden.



Schematische Darstellung des MIR-Spektrums einer mit Öl benetzten Metalloberfläche. Dabei erfolgt in einem der beiden Empfangsfenster (CH0) eine signifikant höhere Absorption im Vergleich zum anderen Eintrittsfenster (CH1), dem sog. Referenzfenster.



Typischer Zusammenhang zwischen dem mittels **SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2)** ermittelten Messwertes und der Oberflächenspannung, ermittelt nach der Testtintenmethode.



Die Sensorik des SPECTRO-M-10-MIR/(MIR1+MIR2) ist in einem robusten, für den rauen Industrieinsatz konstruierten Aluminiumgehäuse untergebracht. Neben den Digitalausgängen (0V/+24V) sowie Analogausgängen (0V...+10V bzw. 4mA...20mA) für den Anschluss an eine SPS (0V/+24V), stehen auch digital serielle Schnittstellen (USB, RS232, Ethernet) und zukünftig auch Profinet zur Verfügung.

#### Kontakt:

Sensor Instruments  
 Entwicklungs- und Vertriebs GmbH  
 Schlinding 11  
 D-94169 Thurmansbang  
 Telefon +49 8544 9719-0  
 Telefax +49 8544 9719-13  
 info@sensorinstruments.de