

1 Die fehlerfreie Beölung von Blechen ist ein wichtiger Qualitätsfaktor bei der Weiterverarbeitung.

2 Der »F-Scanner« detektiert Ölbelegungen in der Linie. Die Auswertung erfolgt in Echtzeit und ermöglicht so eine automatisierte Prozessoptimierung.

ÖLAUFLAGE BILDGEBEND MESSEN AUTOMATISCH UND IN ECHTZEIT

Dünne Ölfilme erfüllen bei der Blechherstellung drei wichtige Aufgaben: Sie schützen Bleche vor Korrosion, sie verhindern mechanische Beschädigungen und sie verbessern das Reibverhalten der Bleche bei der Umformung. Dabei ist die exakte Dosierung der Ölmenge entscheidend: Bei der Umformung ist eine gezielte Beölung der besonders stark zu verformenden Stellen eines Bauteils entscheidend. Beim Korrosionsschutz kommt es vor allem auf eine gleichmäßige und vollständige Verteilung des Ölfilms an. Daher werden gerne etwas dickere Ölfilme eingesetzt. Dies kann zu Qualitätsproblemen bei ölempfindlichen Folgeprozessen wie z. B. Kleben, Lackieren, Schweißen oder elektrischem Kontaktieren führen.

Qualität durch Inline-Messtechnik

Es ist daher sinnvoll, Homogenität und Dicke der Ölaufgabe während der Produktion messtechnisch zu erfassen. Gängige

Inline-Messsysteme messen die Oberfläche lediglich punktuell. Dabei traversiert der Sensor über die Blechoberfläche quer zur Vorschubrichtung. Beim schnellen Blechvorschub ergibt sich eine zickzack-förmige Messlinie. Die dabei entstehenden Zwischenräume summieren sich zu kritischen Messlücken von einigen Quadratmetern.

Fluoreszenz-Scanner zur flächendeckenden Ölaufgaben-Messung

Nur eine flächendeckende Ölfilm-Messung gibt zuverlässig Aufschluss über die tatsächliche Ölbelegung eines Blechs. Der »F-Scanner«, ein bildgebendes Fluoreszenz-Messsystem von Fraunhofer IPM, erfasst die Dicke und Homogenität von Ölfilmen und Trockenschmierstoffen in Echtzeit – auf ebenen Blechen genauso wie auf komplexen 3D-Stanzteilen. Eine vorbereitende Homogenisierung der Belegung ist nicht notwendig.

Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM

Heidenhofstraße 8
79110 Freiburg

Ansprechpartner

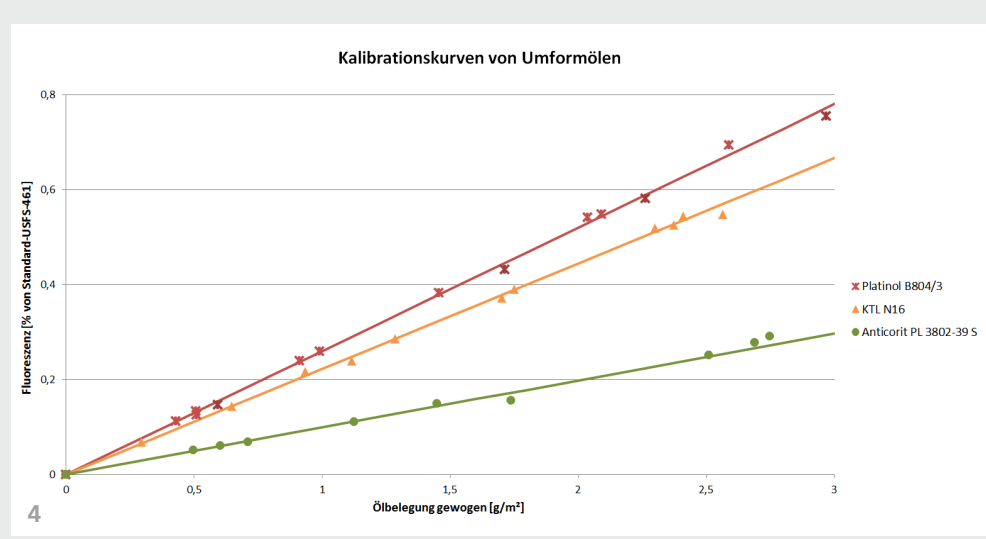
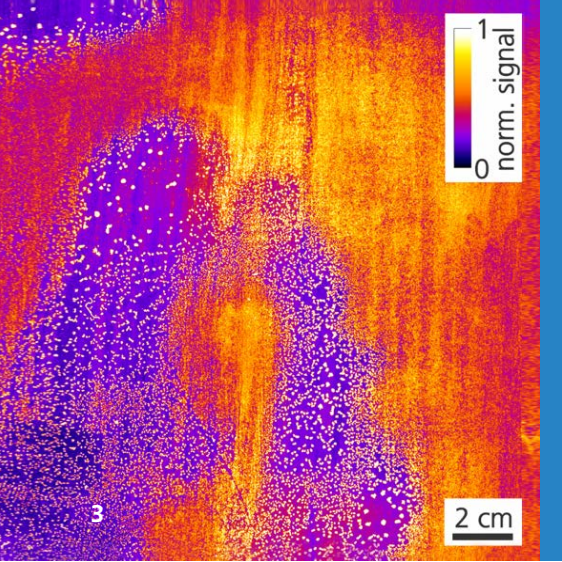
PD Dr.-Ing. Albrecht Brandenburg
Gruppenleiter

Optische Oberflächenanalytik

Telefon +49 761 8857-306

albrecht.brandenburg@ipm.fraunhofer.de

www.ipm.fraunhofer.de



Der »F-Scanner« rastert die Oberfläche des Blechs punktweise mit einem UV-Laser ab. Das System scannt das Blech über die gesamte Breite quer zur Vorschubrichtung. Es wird so an die Vorschubgeschwindigkeit des Blechs angepasst, dass eine lückenlose Messung der Ölbelegung möglich ist. Bei einem Blechvorschub von 2 m/s rastert der »F-Scanner« die Oberfläche mit 400 Hz Scangeschwindigkeit in Abständen von 5 mm ab: dem Messsystem entgeht so keine Fehlbeölung.

Hochaufgelöste Detektion der Oberfläche dank Fluoreszenz

Im UV-Wellenlängenbereich zeigen die meisten zur Blechbeölung verwendeten Substanzen eine starke Fluoreszenzaktivität, d. h. die Öle wandeln einen Teil des UV-Lichts in sichtbares Licht um. Im Gegensatz dazu zeigen die meisten anorganischen Materialien – insbesondere die unbeölte Blechoberfläche – dieses Verhalten nicht. Die Fluoreszenz der Öle wird mittels einer spektralen Filterung ausgewertet, sodass kontrastreiche und eindeutige Messbilder zur Dicke und Homogenität der Ölschicht auf der gesamten Blech-

oberfläche entstehen. Die Ölaufgabe wird nach Kalibrierung mit einer Genauigkeit von $\pm 0,05 \text{ g/m}^2$ gemessen; die Nachweisgrenze der Ölaufgabe liegt im Bereich von $0,01 \text{ g/m}^2$. Sowohl Trockenschmierstoffe als auch Umform- und Korrosionsschutz-Öle können ohne Vorbehandlung gemessen werden. Eventuelle Beölungsfehler werden zuverlässig erkannt, sodass ein rechtzeitiger Eingriff in den Prozess möglich ist.

Schnelles, empfindliches Abrastern der Oberfläche

Der sehr schnelle Laserscanner macht erstmals eine bildgebende Inline-Ölaufgabenmessung auf Basis von Fluoreszenz möglich. Das System kann an alle Anlagenbreiten bis 4,2 m angepasst werden. Dies ermöglicht einen hohen Flächendurchsatz bei gleichzeitig hoher Empfindlichkeit. Die detektierten Signale werden zu einem ortsaufgelösten Gesamtbild zusammengestellt. Dank des kollimierten Laserstrahls besitzt das System eine hohe Tiefenschärfe. Zusätzlich zur Überwachung von Bandware können so auch Bauteile mit komplexen 3D-Freiformflächen vollständig

3 Dank flächendeckender Messung der Ölbelegung können nicht nur Dickeänderungen detektiert, sondern auch Strukturen wie z. B. Tröpfchen erkannt werden.

4 Mit dem Fluoreszenzsignal ist eine präzise Schichtdickenmessung des Ölfilms möglich.

inspiziert werden. Der UV-Laserstrahl scannt dazu über das gesamte Objekt. Eine automatisierte Bildverarbeitung auf Basis von Mustererkennung ermöglicht es, die Fluoreszenzbilder in Echtzeit auszuwerten und zu kategorisieren. Wird der definierte Grenzwert einer Ölbelegung über- oder unterschritten, so kann der nächste Prozessschritt angepasst werden: Das Bauteil wird aussortiert, die Stelle markiert oder die Beölungsmenge angepasst. Auf diese Weise hilft die ortsaufgelöste Auswertung, die Qualität der Ölaufgabe in der Linie zu prüfen, zu dokumentieren und dadurch dauerhaft zu optimieren.

»F-Scanner« auf einen Blick

- 100%-Inline-Kontrolle von Oberflächen
- Geschwindigkeiten im Bereich von m/s bei hoher Auflösung
- hohe Empfindlichkeit
- Messung aller relevanten Belegungen ohne Vorbehandlung
- wenig Platzbedarf, kein Traversieren
- flexible Positionierung in der Linie
- Klassifizierung verschiedener Fehlertypen durch automatisierte Bildverarbeitung
- vollständige CE-Dokumentation

Technische Spezifikationen

Fluoreszenz-Anregung	UV typ. 405 nm
Detektion	VIS typ. 420 – 520 nm
Sichtfeld	einige m ²
Scan-Geschwindigkeit	400 Linien/s; z. B. 5 mm Linienabstand bei 2 m/s Vorschub
Systemabmessungen (L x B x H)	60 x 60 x 30 cm ³
Genauigkeit Ölauflagenmessung	$\pm 0,05 \text{ g/m}^2$
Mustererkennung	inlinefähige Auswertung der Ölverteilung