



Projekt:	Optische Oberflächen-Charakterisierung im Fertigungsprozess mittels leistungsfähiger Hardware (OPTOCHAR)
Koordinator:	CoSynth GmbH & Co. KG Christian Stehno Escherweg 2 26121 Oldenburg Tel.: 0441/9722-289 stehno@cosynth.com
Projektvolumen:	1.373.153 € (ca. 56,4% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.03.2015 – 28.02.2018
Projektpartner:	➔ CoSynth GmbH & Co. KG, Oldenburg ➔ Fries Research and Technology GmbH, Bergisch Gladbach ➔ Institut für Messtechnik, Automatisierung und Qualitätswissenschaft, Universität Bremen ➔ Tata Steel Plating Hille & Müller GmbH, Düsseldorf

KMU-innovativ: Photonik/Optische Technologien

Die Optischen Technologien zählen mit über 130.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 28 Milliarden Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute, sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die

Wirtschaft darstellen. Sowohl in etablierten Bereichen der Optischen Technologien als auch bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien in die betriebliche Praxis hat sich in den letzten Jahren eine neue Szene innovativer Unternehmen herausgebildet, die es zu stärken gilt.

Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengungen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mit zu gestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik. Qualitätsprüfung technischer Oberflächen.

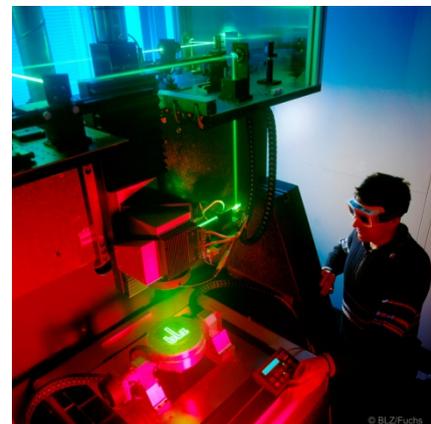


Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung (Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

Qualitätsprüfung technischer Oberflächen

Die Güte technischer Oberflächen ist in vielen Anwendungsfeldern ein wesentlicher Faktor für die Qualität des Gesamtergebnisses. Als Beispiele seien hier die Halbleiterindustrie, die Solarindustrie, die Medizintechnik, die Stahlproduktion und die metallverarbeitende Industrie genannt. In der Halbleiterindustrie beeinflusst eine zu hohe Rauheit die Qualität und Funktionalität elektronischer Bauteile nachteilig, in der Solarindustrie hingegen verbessert ein gewisses Maß an Rauheit die Funktionalität der Zellen. In der Stahlproduktion müssen produzierte Oberflächen eine definierte Rauheit aufweisen, weil Abweichungen zu Qualitätseinbußen führen.

Um die Rauheit zu messen sieht der DIN-Standard ein mechanisches Tastschnittverfahren vor, welches taktil mit einer sehr feinen Messspitze Unebenheiten bis in den Nanometerbereich erfassen kann. Dazu muss das Messobjekt jedoch absolut ruhig in einer Messvorrichtung gelagert sein. Zudem wird die Oberfläche berührt, was in vielen Fällen zur Beschädigung des Messobjekts führt. Weiterhin ist die Messung sehr zeitaufwändig und somit kostenintensiv. Die Produkte können daher nur in Stichproben analysiert werden.

Einsatz von Streulicht-Sensoren zur Oberflächencharakterisierung

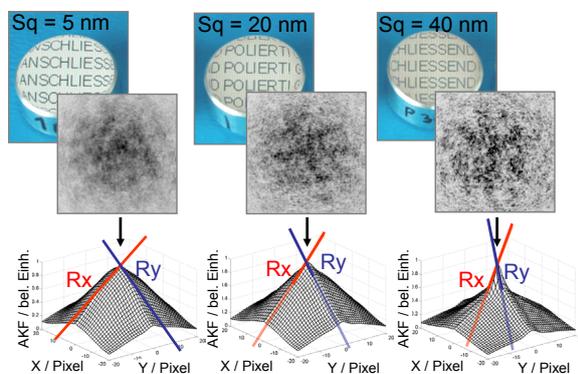


Bild 2: Zu analysierende Streulichtspeckle-Verteilungen unterschiedlich rauher Oberflächen (Quelle: BIMAQ, Universität Bremen)

Alternativen zum mechanischen Tastschnittverfahren basieren in der Regel auf optischen Verfahren. Konfokalmikroskope und Interferometer ermöglichen hier eine zerstörungsfreie, d.h. berührungslose Analyse, benötigen aber in der Regel weiterhin einen geschützten Messort mit erhöhten Anforderungen z.B. an eine schwingungsfreie Positionierung der Objekte. Dies gilt insbesondere für spiegelnde Oberflächen, die sich einigen

Analyseverfahren aufgrund der speziellen optischen Eigenschaften vollständig verschließen.

Das im Projekt OPTOCHAR zu erforschende Laserstreulicht-Messverfahren ist hingegen prädestiniert für die Charakterisierung von metallischen, spiegelnden Oberflächen. Die Analyse erfolgt auf Basis einzelner, digital aufgenommener Reflexionsbilder einer Laserbeleuchtung der zu prüfenden Oberflächen. Diese müssen nicht exakt fokussiert sein, so dass das Messobjekt auch in unruhiger Umgebung, etwa direkt im Fertigungsprozess, geprüft werden kann. Mit einer ausreichend hohen Verarbeitungsgeschwindigkeit können im Vergleich zu anderen optischen Inline-Sensoren vollständige Prüfungen des gesamten Erzeugnisses direkt im Fertigungsprozess erfolgen.

Im Projekt wird ein für den Einsatz im Fertigungsprozess geeigneter Demonstrator konzipiert, der für eine maximale Verarbeitungsgeschwindigkeit optimiert ist. Der Sensor-Demonstrator wird dann in unterschiedlichen Szenarien eingesetzt. Beim assoziierten Partner Tata Steel Plating Hille & Müller wird das System im Walzprozess evaluiert. Die Eignung des Systems für die schnelle, flächenhafte Analyse von Oberflächen in dedizierten Messgeräten der Firma Fries Research and Technology wird untersucht. Für raue, diffus reflektierende Oberflächen wird durch die Verbundpartner CoSynth und BIMAQ der Einsatz des Verfahrens z.B. an metallischen Werkstücken erforscht.