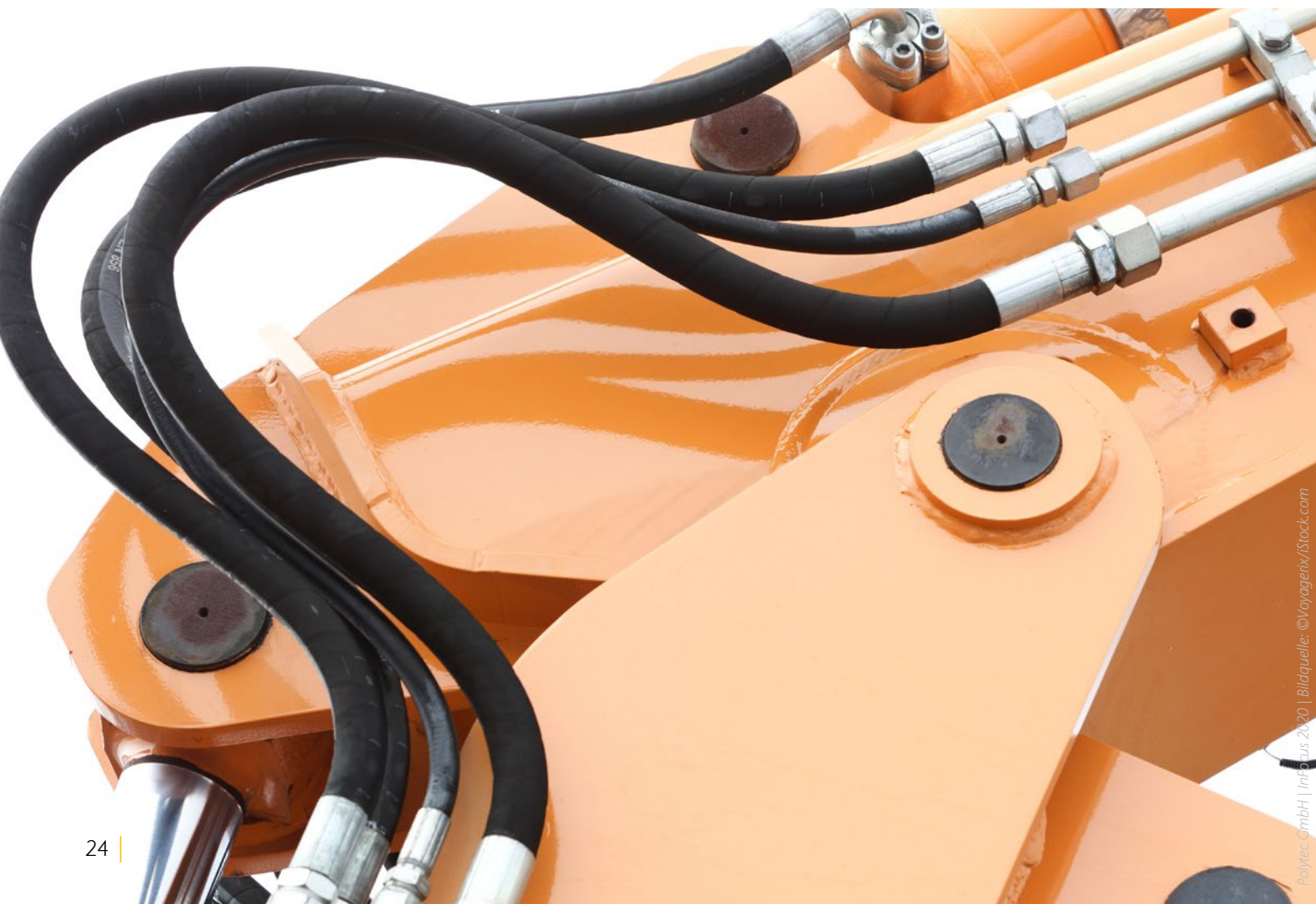


Berührungsfreie Oberflächen- charakterisierung lackierter Flächen mit Weißlicht

Für dauerhaft hohe Schraubenvorspannkraft
und optimalen Korrosionsschutz



Oberflächeneigenschaften von Beschichtungen und Lackierungen spielen bei vielen Produkten eine wichtige Rolle, da sie das optische Erscheinungsbild, den Korrosionsschutz und die Beständigkeit gegen mechanische Beschädigung maßgeblich beeinflussen. Informationen über die Ebenheit der Oberfläche oder Verformungen unter mechanischer Belastung sind die Basis zur Optimierung. Mit ihrer Hilfe lassen sich z.B. Reibung erhöhen oder verringern, Verschleiß minimieren, die Unempfindlichkeit gegenüber äußeren Einflüssen steigern, die Leitfähigkeit verbessern, Qualitätsparameter für zukünftige Lackierungen ermitteln oder Grenzen bestimmter Beschichtungssysteme und -technologien bei Schraubenverbindungen aufspüren. Optische Messverfahren dienen hier als berührungslose und zerstörungsfreie Analyse- und Prüfmethoden auf nahezu allen Materialien – besonders für empfindliche Oberflächen.

Prof. Dipl.-Ing. Alfred Isele und sein Team der Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der Hochschule Offenburg untersuchen den Einfluss organischer Korrosionsschutzsysteme und anderweitiger Beschichtungen auf Schraubverbindungen. Motivation ist die Langlebigkeit der untersuchten Bauteile und deren Verbindungen. Diese sollen später in Maschinen und Anlagen, in Kraftfahrzeugen, mobilen Arbeitsmaschinen oder Windrädern über die gesamte Lebensdauer zuverlässig funktionieren, also bis zu zwanzig Jahren oder mehr bei schwierigen Umgebungseinflüssen. Die Schraubverbindung von Bauteilen muss daher dauerhaft fest sein, darf gleichzeitig aber nicht die Oberflächenbeschichtung bzw. Lackierung an Kontaktflächen beeinträchtigen, um den notwendigen Korrosionsschutz zu erhalten.

KORROSIONSSCHUTZBE- SCHICHTUNGEN UND IHRE AUSWIRKUNGEN AUF DIE SCHRAUBENVERBINDUNG

„Verbindungen zwischen unbeschichteten Bauteilen verhalten sich anders als die zwischen lackierten“, weist Professor Isele auf den grundlegenden Unterschied hin. Ohne Zwischenschicht stehen metallische Oberflächen direkt im Kontakt, und bei lackierten Bauteilen drückt die Verschraubung die Zwischenschicht zusammen. Dabei entstehen um-kleine Verformungen, welche jedoch die Verbindung essentiell beeinflussen. Das beeinträchtigt die Qualität der Verbindung, also die Haltekraft der Schraube im langjährigen Einsatz und den Korrosionsschutz. ►



Prof. Dipl.-Ing. Alfred Isele

Die Hochschule Offenburg untersucht das Verhalten der Oberfläche an eben diesen Verbindungsstellen, und welche Vorspannkraftänderungen bzw. Verformungen sich unter bestimmten Bedingungen ergeben (Abbildung 1) zur Bestimmung von Grenzwerten wie Temperaturen oder Belastungshöhen.

BERÜHRUNGSFREI ABSCANNEN MIT WEISSLICHT

Das verbreitete Tastschnittverfahren ist eine taktile Oberflächenmessmethode mit Diamanttastelementen. „Für unsere Prüfung hat dieses Verfahren allerdings gleich zwei Nachteile“, bedauert Prof. Isele. „So ist die punktuelle, taktile Messung recht langsam und wir bekommen pro Messung immer nur ein Schnittbild. Da jedoch eine Korrosionsschutzbeschichtung applikationsbedingten Schichtstärkenschwankungen unterliegt, ist ein einziges Schnittbild zur quantitativen Auswertung zu wenig. Wir benötigen daher ein Messverfahren, mit dem sich Flächen ganzheitlich vermessen lassen. Außerdem hat das Tastschnittverfahren den Nachteil, dass die Geometrie des Messtasters sowie die Probenoberfläche immer einem gewissen Verschleiß unterliegt.“

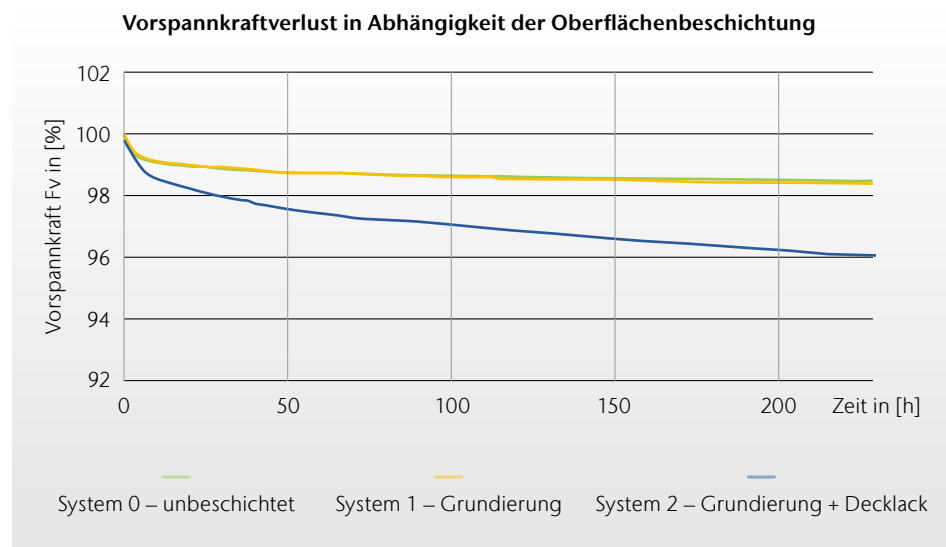


Abbildung 1: Der Vorspannkraftverlust nimmt in Abhängigkeit der Oberflächenbeschichtung ab.

Optische Verfahren wie die Weißlicht-Interferometrie hingegen prüfen flächenhaft und zudem ohne Verschleiß, was kurze Messzeiten und eine hohe Reproduzierbarkeit nach sich zieht.

TopMap-Messsysteme von Polytec bieten zudem eine sehr hohe vertikale Auflösung unabhängig von der Bildfeldgröße, um mehr Details auf einen Blick zu erfassen auch ohne Stitching (Zusammenfügen von Messfeldern) (Abbildung 2).

DANK WEISSLICHT-INTERFEROMETRIE ALLES IM BLICK

Die Weißlicht-Interferometer der TopMap-Serie bestechen durch einen großen vertikalen Verfahrensweg und nm-Auflösung bei der berührungsfreien Messung von Ebenheit, Stufen und Höhen sowie Parallelität. Die telezentrische Optik misst selbst an steilen Stufen wie in Bohrlöchern. „Auch die einfache Bedienung und die komfortablen Auswertungsmöglichkeiten haben

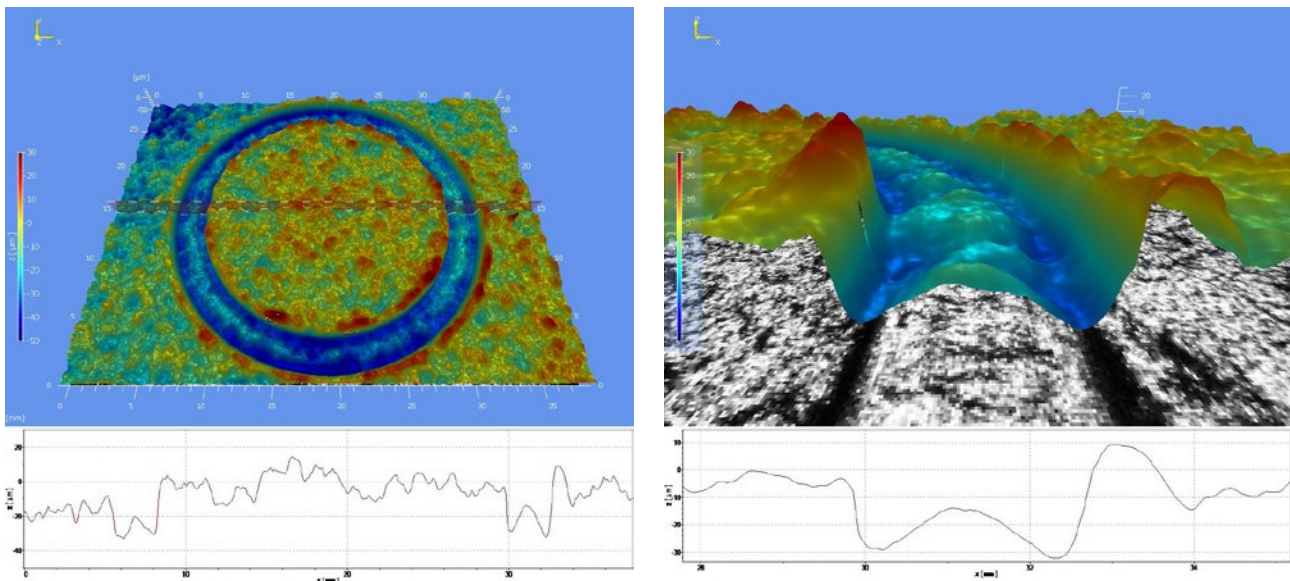


Abbildung 2: Rauheitsprofile berührungsfrei erfassen als Qualitätsindikator für Lackqualität und Erscheinungsbild, links auf ganzen Schraubverbindungsflächen, rechts im Querschnitt (Urheber: Hochschule Offenburg).

uns überzeugt“, ergänzt Prof. Isele. Die offene Software-Architektur ermöglicht zudem das Programmieren von Routineaufgaben oder die Einrichtung einer eigenen Benutzeroberfläche.

Das Messsystem eignet sich aber nicht nur für Laborbereiche, sondern kann auch produktionsnah eingesetzt werden. Integriert in eine staubgeschützte und vibrationsgedämpfte Prüfstation arbeitet diese Messtechnik direkt in Maschinenhallen wie in der

Automobilindustrie entlang der Produktionskette der Bleche: Wie hochwertig ein Fahrzeug wirkt, hängt maßgeblich vom Erscheinungsbild der Lackqualität ab (englisch: appearance). TopMap kann hier Kenngrößen zur Überprüfung der Appearance entlang des gesamten Lackierprozesses und vor der Endkontrolle liefern. Hier dient die großflächig ermittelte Oberflächenrauheit als Qualitätsparameter für die Lackqualität und das spätere Erscheinungsbild. ■

Kontakt

Prof. Dipl.-Ing. Alfred Isele
University of Applied Sciences Offenburg

alfred.isele@hs-offenburg.de

Redaktion

Ellen-Christine Reiff, M.A.
Redaktionsbüro Stutensee

www.polytec.com/us/surface-metrology