

TITEL

Aus der Forschung in die Industrie

Fraunhofer IST und BAQ zeigen, wie Wissenstransfer gelingt



Die Übersicht zeigt die Etappen der Zusammenarbeit von Fraunhofer IST und BAQ – und die Ergebnisse.

Das Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST erarbeitet im Rahmen eigener Forschung und in Kooperation mit Forschungseinrichtungen, Universitäten und Unternehmen neue Lösungen, um die Einsatzgebiete von Werkstoffen zu verbreitern. Maßgeschneiderte Schichtsysteme schützen Werkstoffe vor Verschleiß, sorgen für eine geringe Reibung, vermindern Anhaftungen oder verändern die optischen Eigenschaften, um nur einige Beispiele zu nennen. Diese Beschichtungen finden unter anderem Anwendung im Maschinenbau, der Fahrzeugtechnik, der optischen Industrie sowie im Life-Science-Bereich.

Das Fraunhofer IST mit seinem Hauptsitz in Braunschweig ist eines von 67

Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, wurde 1990 gegründet und hat heute rund 130 Mitarbeiter. Eines der Ziele der Fraunhofer-Gesellschaft ist es, innovative Technologien gerade auch in kleine und mittlere Unternehmen zu transferieren. In Braunschweig ist dies dem Fraunhofer IST und der BAQ GmbH gelungen.

Die BAQ GmbH mit Sitz in Braunschweig ist ein führender Anbieter von Geräten zur Werkstoffprüfung. Der Schwerpunkt liegt dabei insbesondere auf der Entwicklung und Herstellung mobiler Härteprüfgeräte mit der dazugehörigen Software, wobei unterschiedliche Messverfahren eingesetzt werden. Die hochwertigen Prüfgeräte werden direkt und über Vertriebspartner weltweit vermark-

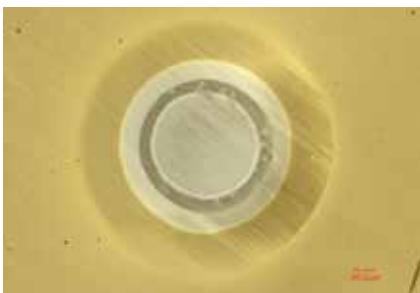
tet. Die Grundlagen für den Einstieg des Unternehmens in die Schichtprüftechnik, die mittlerweile zu einem weiteren Standbein geworden ist, wurden durch die Kooperation mit dem Fraunhofer IST geschaffen. Die Firma BAQ besteht aus einem Team von zwölf Mitarbeitern und wurde im Jahr 1992 gegründet. Das Unternehmen hat vor einem Jahr ein neues Firmengebäude bezogen, um die wachsende Nachfrage zu befriedigen und die räumlichen und technischen Voraussetzungen für zahlreiche Neuentwicklungen zu verbessern.

Die Zusammenarbeit zwischen dem Fraunhofer IST und der Firma BAQ reicht bis ins Jahr 2000 zurück. Damals wurde am IST ein Prüfgerät zur Verschleißmessung von dünnen Schichten entwickelt,

TITEL

da die Verschleißfestigkeit von Beschichtungen ein wichtiges Qualitäts-Kriterium für spätere Anwendungen ist. Bis dahin war es nicht möglich, die Verschleißfestigkeit von Schichten, deren Dicken nur wenige Mikrometer betragen, standardisiert zu messen. Von der Idee bis zum ersten Laborgerät vergingen gut zwei Jahre. Das entwickelte Verfahren ist einfach in der Handhabung und wird u.a. in der Norm DIN EN 1071-6 beschrieben. Die Methode fand recht schnell eine breite Akzeptanz für die Schichtentwicklung, aber auch zur Qualitätskontrolle. Aufgrund der wachsenden Nachfrage suchte das IST einen Partner, um das Laborgerät in ein kommerzielles und industrietaugliches Prüfgerät zu überführen.

Die Firma BAQ erwies sich aus zweierlei Gründen als idealer Partner für das IST: Zum einen war BAQ in unmittelbarer Nachbarschaft zum IST angesiedelt. Zum anderen, und das ist der entscheidende Grund, verfügen die Mitarbeiter über die nötige Leidenschaft und ausgezeichnete Kompetenzen, um neue Prüftechniken weiterzuentwickeln und anzubieten.



Im Detail: die Stahlkugel des kaloMAX NT (oben) und der Kalottenschliff der Zirkoniumnitrid-Schicht einer Wälzlagerstahl-Probe (100Cr6).

Das Verfahren zur Verschleißmessung beruht auf dem Prinzip des Kalottenschliffs, welches gleichzeitig auch zur Schichtdickenmessung eingesetzt werden kann. Eine lose auf Welle und Prüfling liegende gehärtete Stahlkugel wird durch die angetriebene Welle in Rotation versetzt. Auf die Kugel wird ein Abrasivmittel gegeben, sodass eine Vertiefung in die Oberfläche des Prüflings geschliffen wird, die sogenannte Kalotte, welche unter dem Mikroskop ausgemessen werden kann.

Zur Bestimmung des Verschleißkoeffizienten wird die Schicht nicht durchgeschliffen, sodass aus dem herausgeschliffenen Volumen der Kalotte ein Koeffizient berechnet werden kann. Zur Schichtdickenmessung wird hingegen das komplette Schichtsystem durchgeschliffen. In diesem Fall ist unter dem Mikroskop jede Schicht als einzelner Ring zu sehen. Das Vermessen dieser Ringe führt zu den gesuchten Schichtdicken.

Die Verschleißmessung wurde ursprünglich zur Prüfung dünner Hartstoffschichten, die mit Niederdruckplasmaverfahren wie z.B. PVD- oder PACVD-Schichten aufgetragen werden, eingesetzt. Aufgrund der größeren Verbreitung des Messverfahrens wird es inzwischen u.a. auch für Messungen an galvanischen Beschichtungen, Lacken und Massivwerkstoffen verwendet.

Das ursprüngliche Laborgerät aus dem Jahr 1999 wurde in einer ersten Kooperation zum industrietauglichen Seriengerät kaloMAX NT weiterentwickelt. Ein ganz wesentliches technisches Merkmal ist die hohe Präzision der Antriebswelle. Jede noch so kleine Unwucht der Welle überträgt sich 1:1 auf die Kugel, was wiederum die Qualität des Kalottenschliffs mindert. Um den Prüfablauf effektiver zu gestalten, wurde das kaloMAX NT im Jahr 2013 derart erweitert, dass nun bis zu drei Kalottenschliffe gleichzeitig hergestellt werden können. Die neueste Entwicklung aus dem vergangenen Jahr zeichnet sich dadurch

aus, dass die Kalottentiefe mithilfe eines Sensors in Echtzeit gemessen wird. Dadurch vereinfacht sich der Prüfablauf, was einerseits Zeit spart und andererseits objektive Ergebnissicherheit garantiert.

Neben der Schichtdicke und der Abriebfestigkeit von Beschichtungen spielt die Haftung der Schicht zum Grundwerkstoff eine ganz entscheidende Rolle. In einer weiteren Zusammenarbeit von BAQ und IST wurde 2011 der weit verbreitete Rockwell-Test zur Bestimmung der Schichthaftung durch einen automatisierten Ablauf inkl. automatischer Bilderkennung erweitert, was eine objektivere Beurteilung der Messergebnisse ermöglicht. Das grundsätzliche Verfahren zur Bestimmung der Haftfestigkeit ist in der Norm ISO-26443 beschrieben.

Aufgrund der guten Zusammenarbeit mit der Firma BAQ werden weitere Ideen im Bereich der Schichtprüfung verfolgt. Es wird zurzeit an einer neuen Methode gearbeitet, mit der es möglich sein wird, auch an schwer zugänglichen Funktionsflächen Schichtdicke und Verschleiß zu messen.

Die Kooperation zwischen dem Fraunhofer IST und BAQ hat für beide Seiten Vorteile. Gemeinsame Messestände und Vorträge auf Fachkonferenzen dokumentieren den wissenschaftlich und technisch hohen Anspruch der Produkte. BAQ wird durch die Zusammenarbeit mit dem IST in die Lage versetzt, innovative Produkte anzubieten, die stetig weiterentwickelt werden. Durch den inzwischen beträchtlichen nationalen und internationalen Kundenstamm für diese hochentwickelten Prüfgeräte kann BAQ voller Zuversicht in die Zukunft schauen. Für Fraunhofer ist die langjährige Kooperation des IST mit BAQ ein schönes Beispiel für eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit kleinen und mittleren Unternehmen.

Reinhold Bethke und Markus Mejauschek VDI, beide Fraunhofer IST, Stephan Eder, BAQ GmbH