



KOMBINATION OPTISCHER UND TAKTILER MESSVERFAHREN

Der Idealfall

In vielen Anwendungen kann sowohl eine optische als auch eine taktile Messung vorteilhaft sein. Immer bestimmt die Anwendung und das damit verbundene Ziel die Wahl der Mittel. Inwieweit lassen sich beide Messmethoden mit ihren unterschiedlichen Eigenschaften und Vorzügen synergetisch nutzen?

In vielen Industriezweigen werden immer höhere Messgenauigkeiten gefordert. Diesen hohen Anforderungen können Streifenlichtprojektionssysteme nach dem heutigen Stand der Technik nicht immer entsprechen. Klassische Koordinatenmessgeräte liefern für viele Aufgaben noch immer die genaueren Ergebnisse. Liefert die optische Messtechnik heute Absolutgenauigkeiten im Bereich von 10 µm oder auch leicht darunter, so reichen die Ergebnisse der taktilen Messtechnik bis in den Submikrometerbereich. Allerdings erfordert die taktile Messung – je nach Aufgabe – mehr Zeit. Dennoch verfolgen die Anwender

beider Techniken nahezu gleiche Ziele hinsichtlich des eingesetzten Equipments: Die Geräte sollen ein Maximum an Genauigkeit, Schnelligkeit, Bedienerfreundlichkeit und Informationsdichte liefern – und das möglichst preisgünstig.

Nicht selten kommen bei der Entwicklung neuer Produkte beide Systeme zum Einsatz. Erfahrungsgemäß werden in der Prototypenphase vermehrt Flächen und Merkmale optisch erfasst. Je weiter sich das Produkt der Serienreife nähert, desto mehr erfolgen aktuell die Messungen taktil. Die sich anschließende Serienüberwachung ist ebenfalls überwiegend taktil ausgerichtet. In nahezu allen Sparten, ob Maschinenbau, Medizintechnik oder Feinmechanik, werden die funktionsgebenden Merkmale, wie zum Beispiel Bohrungen, meist taktil geprüft. Um die Funktionalität sicherzustellen, müssen einzelne Punkte hochpräzise erfasst werden, um ggf. gezielte Korrekturmaßnahmen einleiten zu können. Geht es hingegen um die

genaue Messung von komplexen Freiformflächen, wird überwiegend optisch gemessen.

Materialbeschaffenheit

Laut Matthias Krebs, Geschäftsführer der Topometric GmbH in Göppingen, hat auch die Materialbeschaffenheit wesentlichen Einfluss darauf, welches Verfahren zum Zuge kommt. Sehr labile Teile, beispielsweise aus Kunststoff oder Gummi, werden heutzutage meist optisch erfasst. Schon die Berührung durch den Messtaster würde das Ergebnis verfälschen. Ebenso werden Verzüge bei Kunststoffmaterialien weitgehend mittels 3D-Scanverfahren geprüft. Bei den funktionsgebenden Merkmalen der Kunststoffteile kommt wieder die Koordinatenmessmaschine zum Einsatz. Bei Topometric sieht man die taktile Messtechnik auch vorne, wenn es um die Maßhaltigkeit stark glänzender oder transparenter Oberflächen geht, da der Projektor Reflexionen auf den Werkstückoberflächen verursachen kann bzw.

die Lichtstrahlen absorbiert werden. Durch eine Vorbehandlung der Flächen ist aber auch eine Prüfung via Streifenlichtprojektion durchführbar. Jedoch ist diese bei einigen Prozessschnitten nicht immer machbar oder zeitlich realisierbar, darüber hinaus sind die Ergebnisse, wenn auch nur im Mikrometerbereich, leicht verfälscht.

Zugänglichkeit

Auch die zu prüfenden Werkstückpositionen beeinflussen die Wahl des Messverfahrens. „Schwer zugängliche Bereiche, wie zum Beispiel tiefe Sacklöcher an Karosserieteilen, sind optisch nur durch Einsatz zusätzlicher Hilfsmittel zu erfassen“, erklärt Andreas Tietz, technischer Geschäftsführer von Topometric. Hier besteht die Gefahr, dass die kostenintensiven Messhilfsadapter nach erfolgter Erfassung nicht vollständig entfernt werden und dadurch im folgenden Produktionsprozess einen schwerwiegenden Produktionsfehler verursachen. Alternativ wäre es hier möglich, die schwer zugänglichen Bereiche taktil zu erfassen.

Wiederholgenauigkeit

Im Zuge steigender Qualitätsanforderungen ist auch die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse immer wichtiger geworden. Bei mobil eingesetzten Streifenlichtprojektoren kann keine zuverlässige Reproduzierbarkeit im Mikrometerbereich gewährleistet werden, sodass für Wiederholungsmessungen überwiegend taktile Verfahren zum Einsatz kommen.

Zwei Verfahren – eine Messstrategie

Eine Kombination beider Messtechniken, bei der die Nachteile des einen Systems durch die Möglichkeiten des anderen aufgefangen werden, würde den Idealfall darstellen. Erste Ansätze dafür gibt es bereits. Einige Hersteller bieten technische Lösungen wie z. B. Laserköpfe für Koordinatenmessgeräte oder sogenannte Tasterkits für optische Geräte an. Diese Ergänzungen sind jedoch von sogenannten Two-in-one-Lösungen noch weit entfernt. Auch eine Messstrategie, bei der beide Techniken ergänzend eingesetzt werden, ist theoretisch denkbar, wird jedoch in der Praxis bisher selten umgesetzt.

Für Anwender großer Messzentren, die sowohl mit optischen als auch mit taktilen Geräten ausgestattet sind, kann eine kombinierte Messstrategie vorteilhaft sein. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn einzelne diffizile Bereiche hochgenau zu erfassen sind und darüber hinaus größere Flächen digital analysiert werden sollen.

Auch bei großen Serien, die per automatisierter Inline-Messung optisch geprüft werden, ist es ggf. sinnvoll, stichprobenartig einzelne Teile taktil zu messen.

Eine kombinierte Messstrategie setzt neben dem Vorhandensein des technischen Equipments taktiler und optischer Verfahren auch voraus, dass das Messpersonal beide Techniken, die umfangreiches Spezialwissen erfordern, beherrscht. Die in regelmäßigen Abständen erfolgenden Software- und Schulungsupdates müssen für beide Systeme erworben und durchgeführt werden.

Eine sich aus optischen und taktilen Verfahren zusammensetzende Messstrategie setzt eine klare Definition der Messziele mit der konkreten Planung der aufeinander abgestimmten Messprozesse voraus. Für großzügig ausgestattete Messzentren ist eine kombinierte Messstrategie unter bestimmten Voraussetzungen denkbar, da sowohl das Know-how als auch das erforderliche Equipment vorhanden sind. In der Praxis ist der Bedarf an einer kombinierten Messstrategie jedoch bisher selten. Gerade für Anwender mit einer eher überschaubaren Messtechnik-Ausstattung sehen die Göppinger Messspezialisten wenig Vorteile für eine sich ergänzende Messstrategie. Der doppelte Update-, Schulungs- und Wartungsaufwand macht den gleichzeitigen Einsatz beider Techniken zu einer sehr kostenintensiven Lösung.

„Wir halten es für sinnvoller, das vorhandene Equipment auf die eigene Anwendung bezogen zu optimieren. Schließlich können auch Streifenlichtprojektoren sehr präzise Ergebnisse liefern. Und auch bei den Koordinatenmessmaschinen gibt es hinsichtlich Messgeschwindigkeit und Punktedichte noch viel Potenzial“, erklärt Matthias Krebs. Die Entwicklungen sowohl optischer als auch taktiler Messtechniken werden sich in den kommenden Jahren immer weiter annähern. Vermutlich erübrigt sich dann die Frage nach einer Ergänzung beider Verfahren, da sie mehr und mehr ineinanderfließen. □

► **Topometric GmbH**
T 07161 6549320
info@topometric.de
www.topometric.de

QZ-Archiv

Diesen Beitrag finden Sie online:
www.qz-online.de/938252