

Für die Serienfertigung Optisch hoch auflösende Wellenmessanlage

Globalisierung, Kostendruck und Deindustrialisierung sind Schlagwörter, die die Attraktivität des Industriestandorts Schweiz zunehmend in Frage stellen. Investitionen in modernere und effizientere Produktionsanlagen erlauben es der Schweizer Industrie nach wie vor, als starker Geschäftspartner auf dem Weltmarkt aufzutreten und Arbeitsplätze zu sichern. Mit der Entwicklung einer optisch hoch auflösenden Messanlage wurden die Firmen Extramet AG und meTag diesem Trend gerecht – mit Erfolg.



Gesamtansicht der hoch auflösenden Wellenmessanlage

Extramet (www.extramet.ch), Schweizer Marktführer für stranggepresste Hartmetallrohlinge, wurde im Jahr 1980 in Plaffeien (FR) gegründet. Wie das gesamte Unternehmen hat sich die Produktpalette in den Jahren des Wachstums kontinuierlich weiterentwickelt. Wurden früher vor allem Hartmetallstäbe für die Werkzeugindustrie gefertigt, umfasst das vielseitige Lieferprogramm heute HM-Vollstäbe, Röhrchen, Rundstäbe mit geraden oder verdrahten Kühlbohrungen, Quadrat- und Rechteckstäbe sowie Sonderanfertigungen nach spezifischen Kundenzeichnungen. Aufgrund einer langjährigen Erfahrung und der Integration modernster Technologien ist das Unternehmen in der

Lage, die Bedürfnisse internationaler Kunden aus der Auto-, Flug- und Maschinenindustrie usw. mit Qualitätsprodukten zu befriedigen. Erst im vergangenen Jahr konnte für die Entwicklung eines innovativen Produktionsprozesses der Innovationspreis des Kantons Fribourg entgegengenommen werden.

Vom Grundkonzept zum Prototyp

Nur in seltenen Fällen kann bei den ehrgeizigen Investitionsvorhaben von Extramet eine Maschine «von der Stange» gekauft werden. Vielmehr ist man auf kompetente Partner angewiesen, mit denen gemeinsam leistungsfähige Prototypen entwickelt werden. Einen idealen Partner

fand man in der Firma meTag aus Wohlen, mit der man jüngst ein anspruchsvolles Projekt für die Beschaffung einer optisch hoch auflösenden Wellenmessanlage erfolgreich abschliessen konnte.

Im Grundkonzept stellte Extramet die Forderung, unterschiedliche Stabdurchmesser in verschiedenen Längen zwischen 250 und 330 mm präzise und in engen Toleranzen bezüglich Durchmesser, Rundheit und Geradheit selektiv auszumessen, am grössten Ausschlag zu markieren und nach Kategorie entsprechend in Normbehälter abzulegen. Die Aufgabe involviert ein μm -genaues Messen bezüglich Durchmesser auf der ganzen Länge mit Kontrolle der Schnittpartie unter relativ toleranter Erfassung der Gesamtlänge.

Vier Kameras aufgebaut und ausgerichtet

Die Crux bei der Bildverarbeitung (BV) bestand in den Verhältnissen Durchmesser zu Länge, da der Bildausschnitt einer Optik bezogen auf die Gesamtpixelzahl bei entsprechender Auflösung nur eine Verteilung von zirka 2:3 erlaubt, wogegen für den vorliegenden Fall Proportionen von bis zu 1:150 vorlagen.



Die Bedieneinheit der Messanlage mit grossem Display

Um also Stäbe im Durchmesserbereich von 2 bis 16 mm bei obgenannten Längen vollständig in einem Bild zu erfassen, mussten vier Kameras mit digital verkürzten Längenmassen auf einer Messebene aufgebaut und ausgerichtet werden, sodass ein Bild in der Relation 1:50 entstand. Damit ist die BV-Auflösung im Durchmesser 50-mal genauer als bei der Längenmessung. So ergibt beispielsweise eine 2- μm -Auflösung im Durchmesser «nur» 100 μm in der Länge, was aber im vorliegenden Fall der Aufgabenstellung entspricht.

Die geforderte Taktzeit betrug 7,5 Sekunden

Der Gesamtprozess auf der Anlage besteht in der Stabzuführung mit quer ausgerichteten Stäben (von Hand eingelegt und über einen so genannten Hublader vereinzelt) sowie einem 2-fach-Stabtransfer mittels Linearmodulen mit angepassten, simultan arbeitenden Greifzangen zur Einhaltung der geforderten Taktzeit von 7,5 s = 8 Teile/min als «Boden-Bodenzeit». Diese Taktzeit beinhaltet die Stabzuführung, -abgabe, -vereinzelung, Transfer zur BV, Multiaufnahmen während einer 360°-Drehung, Auswertung, Endpositionierung mit Markierung, Transfer zu einer Zwischenablage und Überführung mittels Linear- und Sauggreifern auf einer Strecke bis 1 m zu entsprechenden Selektivbehältern.

Dass dazu insgesamt 7 Sekunden im Mittel für alle Stabdimensionen benötigt werden, ermöglichen u. a. den Einsatz einer schnellen Positioniersteuerung von Maxon für die Lagefixierung und synchrone Markierung des maximalen Ausschlags sowie eines Linearantriebs für die teilweise sehr lange Ablegedistanz zu den entferntesten Behältern.

Erschütterungen haben keinen Einfluss auf Messresultate

Die Anzahl Behälter konnte trotz enger Platzverhältnisse (Monoblockbauweise) auf bis zu neun Stück ausgebaut werden. Als interessantes Detail sei eine gezielte Ablage der geprüften Stäbe auf eine für den nächsten Prozessschritt vorgesehene Transporteinheit erwähnt. Dazu werden die Stäbe markiert und in der entsprechenden Position abgelegt. Diese zusätzliche Funktion beeinflusst dabei nur unbedeutend die vorgegebene Taktzeit. Die Transportbewegungen werden abgestimmt simultan mit Bildaufnahme und Markierung vorgenommen – die Erschütterungen der hochdynamischen Transporteinheit sind dämpfungskompensiert und daher ohne Einfluss auf die Messresultate. Durch die



Detailansicht zeigt die Resultate einer Vermessung

gewählte Grundkonstruktion steht einer späteren Erweiterung bezüglich vollautomatischer Palettisierung der einzelnen Transporteinheiten nichts im Wege. BV-Auswertezuordnung, Markierung und Anlagesteuerung sind über ein Bedienpanel selektiv ansteuerbar, sodass Anzahl und Abgabeposition inklusive Fahrverhalten für die verschiedenen schweren Stäbe in die vorhandenen Behälter vorbestimmt werden kann. Mitsamt SUVA-Schutzabdeckungen ist die Kompaktanlage als Einheit transportierbar und allseitig für das Betriebspersonal zugänglich (Be- und Entladen der Stäbe). Das Umrichten von einem Stabtyp zum anderen erfolgt in nicht mehr als einigen Minuten.

Wirtschaftlicher und ergonomischer Erfolg

Die maximale Durchlaufmenge im vollautomatischen Betrieb beträgt 180 kg, sodass im Durchschnitt eine Autonomie von 7 bis 8 Stunden besteht, also eine volle Schichtkapazität ohne Intervention kontrolliert abgearbeitet werden kann. Durch den vollautomatischen Betrieb einerseits und die synchrone Kontrolle von Geradheit, Durchmesser, Länge, Rundheit und Zylindrizität andererseits konnte die Produktionskapazität dem Bedarf entsprechend signifikant gesteigert werden.

Würden die Rundstäbe früher stichprobenartig kontrolliert, gelang es aufgrund einer hundertprozentigen und präziseren Kontrolle der Produktionschargen die Kundenreklamationen zu reduzieren. Das entsprechende Messprotokoll einer Charge kann bei Bedarf ausgedruckt werden, was die Rückverfolgbarkeit im Sinne des Qua-

litätsmanagements (ISO 9001) massgeblich vereinfacht und verbessert.

Nebst wirtschaftlichen Überlegungen spielte bei der Beschaffung der Messanlage auch die ergonomische Arbeitsplatzgestaltung eine entscheidende Rolle.

Bei der manuellen Kontrolle werden Augen, Arme und Rücken der Mitarbeiter besonders bei den in Grossserien gefertigten kleinen Durchmessern relativ stark beansprucht. Mit der neuen Messanlage wird dem Gesundheitsschutz im Betrieb (OHSAS18001) Rechnung getragen und die körperliche Belastung im Prozess beträchtlich reduziert.

Swiss Made für Unternehmen mit höchsten Ansprüchen

Der Projektabschluss mit der Inbetriebnahme der Messanlage zeigt, dass die Firma meTag zusammen mit ihren Pool-Partnern Help-Tec, Held, BS-Engineering, Zihlmann und Flex-Control sämtliche Vorgaben erfolgreich umgesetzt hat. Tiefere Produktionskosten durch Automation, Reduktion der Kundenreklamationen durch höheren Qualitätsstandard sowie eine ergonomische Arbeitsplatzgestaltung zeugen vom Erfolg der Investition. Nicht zuletzt dank der Kooperation mit Schweizer Netzwerkpartnern blickt Extramet trotz zunehmender Konkurrenzintensität und wachsendem Kostendruck optimistisch in die Zukunft: Swiss-Made-Produkte in höchster Qualität, die Konzentration auf ihre Kernkompetenz und ein langjähriges Know-how machen den Schweizer Marktführer auch nach wie vor zu einem wichtigen Partner für Unternehmen mit höchsten Ansprüchen.