

VOLLAUTOMATISCHE MATERIALPRÜFUNG IN DER METALLVERARBEITUNG

Zerreißprobe mit Roboter

Bei einem Grobblechhersteller müssen in kurzer Zeit unterschiedliche Flach- und Rundproben aus Stahl geprüft werden. Diese Aufgabe bewältigt das Unternehmen mit einem vollautomatischen Prüfzentrum. Die Anlage arbeitet ohne Umrüstung rund um die Uhr.

Einen neuen Weg musste ein großer deutscher Hersteller von Grobblechen einschlagen, dessen Prüftechnik mit dem kontinuierlichen Anstieg des Produktionsvolumens nicht mehr Schritt halten konnte. Die besondere Herausforderung dabei: Die einzelnen Proben aus Qualitätsstahl unterscheiden sich zum Teil sehr deutlich voneinander, und die aufwendigen Umrüstzeiten kosten das Unternehmen Zeit und Geld. Daher musste eine Lösung gefunden werden, die sowohl mit

kurzen Rundproben als auch mit großen Flachproben arbeitet und bei der alle für die Prüfung notwendigen Arbeitsschritte ohne Umrüstung realisiert werden können. Gleichzeitig sollte die Anlage rund um die Uhr arbeiten und eine große Zahl von Proben in kürzester Zeit prüfen.

Nach intensiven Vorgesprächen wurden zwei sächsische Unternehmen mit der Entwicklung und dem Bau eines vollautomatischen Prüfzentrums beauftragt: Die beiden Firmen arbeiteten als Partner zusammen und übernahmen verschiedene Projektaufgaben. So konzipierte die Dresdner EKF Automation GmbH das Gesamtsystem und installierte einen Industrieroboter mit Spezialgreifer. Die Prüftechnikspezialisten der Hegewald & Peschke MPT GmbH, Nossen, integrierten eine Prüfmaschine der Serie Inspekt

400 kN und passten diese an die speziellen Bedingungen des Grobblechherstellers an. Hinzu kamen eine optische Dicken- und Breitenmessstation, ein spezielles Markierungssystem für die berührungslose Dehnungsmessung sowie die Steuer- software.

Für die zentralen Handling-Aufgaben wurde das Prüfzentrum mit einem Sechsaachs-Roboter ausgestattet. Mit dessen Hilfe können verschiedenartige Proben zuverlässig, schnell und hochpräzise zu den einzelnen Stationen bewegt werden. Da sich die einzelnen Proben zum Teil sehr deutlich voneinander unterscheiden und zahlreiche Bewegungsabläufe vollzogen werden müssen, erhielt der Roboter einen komplexen Spezialgreifer. Dieser wurde eigens für das Prüfzentrum entwickelt.

Eine Aufgabe, die höchste Anforderungen an das Können der Ingenieure beider Unternehmen stellte: „Die Prüflinge haben relativ große Toleranzen und weisen unterschiedliche Abmessungen auf“, erklärt Andreas Kuß, Konstruktionsleiter bei EKF Automation. „Zudem werden die Proben im Prüfzentrum an mehreren Stationen bearbeitet, d.h. sie müssen zwischenzeitlich abgelegt und neu aufgenommen sowie ausgerichtet werden.“ Damit sei es nicht genug, denn die Proben werden bei der Prüfung zerstört. Der Greifer müsse also auch dazu in der Lage sein, die Probenreste zuverlässig aus der Prüfmaschine zu entnehmen.

Bei der Konstruktion des Greifers stimmten die Automatisierungsspezialisten um Andreas Kuß die Bewegungs- und Greifabläufe sehr präzise auf die verschiedenen Probentypen und die räumlichen Gegebenheiten im Prüfzentrum ab. Zudem arbeitet der Greifer mit einer vergleichsweise hohen Kraft von circa 1 000 N.

Die erforderliche hohe Genauigkeit in den unterschiedlichen Greifsituationen wurde durch die Entwicklung spezieller Greifbacken möglich. Darüber hinaus sorgt ein spezielles Winkel- und Axialausgleichssystem dafür, dass sich der Greifer



Bild 1. Prüfung von sechs verschiedenen Proben ohne Umrüstung



Bild 2. Probenzufuhr in die Universalprüfmaschine

flexibel an die unterschiedlichen Probenabmessungen anpassen kann. Letztendlich können so sechs verschiedene Proben ohne Umrüstung und Unterbrechung geprüft werden. Das Gewicht der Proben wird dabei durch die hohe Steifigkeit des Greifers ausgeglichen (Bild 1).

Der Prüfvorgang beginnt bei zwei Probenmagazinen, die bis zu 80 Flach- und circa 110 Rundproben aufnehmen. Dadurch wird das Neubefüllen der Magazine über einzelne Schubkästen in der Regel nur alle acht Stunden, d. h. einmal pro Schicht, erforderlich. Die Schubkästen können bei Bedarf separat herausgezogen werden, ohne den Prüfvorgang zu unterbrechen. Beim Auszug eines Schubkastens wird der entsprechende Zugriffsbereich für den Roboter automatisch gesperrt.

Nach der Aufnahme der Probe durch den Roboter wird deren Länge geprüft, da der Greifer die Probe im Verlauf des Prüfvorgangs ablegen und neu ausrichten muss. Hierfür fährt die Probe zunächst an einer Lichtschranke vorbei. Die jeweilige Probenlänge wird aus dem Fahrweg des Roboters ermittelt. In der zweiten Messstation wird ein Data Matrix Code (DMC) ausgelesen, mit dem jede Probe bereits bei ihrer Herstellung versehen ist. Der Code enthält für die Weiterverarbeitung relevante Informationen zum Pro-

benotyp, zu den Abmessungen und zum Material.

Die Steuerungssoftware und Datenerfassung des Prüfzentrums ist direkt mit einem zentralen Hostrechner verbunden, der individuelle Prüfpläne und Anforderungen für jeden Probentyp und Kunden enthält. Diese werden mit den Informationen des DMC abgeglichen. Stimmen beide überein, wird eine Freigabe erteilt und die Probe geht in den nächsten Schritt.

Bevor der Metallzugversuch nach DIN 6892-1 mit einer Prüfkraft von bis zu 400 kN durchgeführt werden kann, muss der Probenquerschnitt an mehreren Punkten vermessen werden. Hierfür wird der Prüfling in eine Dicken- und Breitenmessstation transportiert und mittels Lasermikrometer exakt vermessen. Dabei wird der für die Dehnungsmessung notwendige Prüfquerschnitt ermittelt. Schließlich versieht ein Spezialdrucker den Prüfling mit Messmarkierungen, die ein Laserextensometer im Verlauf des Prüfvorgangs optisch erfasst. Auf dieser Basis lässt sich die Dehnungsverteilung präzise und nach Probenabschnitten auswerten. Das optische Messverfahren ermöglicht die Ermittlung wichtiger Kennwerte, wie die Ausdehnung auf wenige Mikrometer oder der genaue Zeitpunkt des Probenbruchs (Bild 2).

Das Prüfzentrum arbeitet mit einer speziellen Prüfsoftware, die für den vollautomatischen Dauerbetrieb erweitert und optimiert wurde. Hiermit kann das Prüfpersonal verschiedene Programmvarianten auswählen und zwischen allen relevanten Anwendungsfällen variieren. Die Ergebnisse der Versuche lassen sich in Echtzeit am angeschlossenen Terminal verfolgen. Insgesamt können mit dem gemeinschaftlich entwickelten Prüfzentrum innerhalb eines Tages bis zu 330 Proben zuverlässig und vollautomatisch verarbeitet werden. Die Taktzeit beträgt vier Minuten. Zudem werden die ermittelten Resultate entsprechend den Prüfplänen an einen Hostrechner übertragen und dort verwaltet. □

► **Hegewald & Peschke Meß- und Prüftechnik GmbH**
T 035242 445605
jana.koschemann@hegewald-peschke.de
www.hegewald-peschke.de

QZ-Archiv

Diesen Beitrag finden Sie online:
www.qz-online.de/669731