

Qualitätssicherung von Bauteilen bis zu fünf Tonnen

Spezialsteuerung verhindert Kollisionen im Messraum

In der Maschinenfabrik Neuman & Esser werden große Kolbenkompressoren für die chemische Industrie, die Petrochemie und für Raffinerien hergestellt. Der Messraum, in dem jedes Teil auf einer Zeiss-Messmaschine geprüft wird, ist direkt in die Fertigung integriert. Um Kollisionen zu verhindern, baute der Spezialist Nerling eine spezielle Steuerung mit Sicherheitsschaltung ein.

Abmessungen von rund 1,6 x 1,4 x 3,0 Metern und ein Gewicht von bis zu fünf Tonnen haben die größten Einzelstücke, die bei Neuman & Esser der Dimensions- sowie der Form- und Lageprüfung unterzogen werden. Die Maschinenfabrik stellt Kolbenkompressoren für den Einsatz in der chemischen, petrochemischen sowie Erdgasindustrie her und bearbeitet daher die meisten der Guss- und Schmiedeteile wie Pleuelstangen, Kreuzköpfe, Kolben und Zwischenstücke in eigener Regie.

Da die vorhandene Messtechnik zur Kontrolle von Toleranzvorgaben nach DIN-Vorschriften von der Genauigkeit her nicht mehr ausreichte, suchte Frank Mainz, Leiter der Qualitätsprüfung, nach einer präziseren Messmaschine. Eine fertigungsintegrierte Koordinatenmesstechnik, wie Gage Max und Center Max, kam aufgrund der Bauteilgröße

nicht in Frage, daher fiel die Entscheidung auf ein Hightech-Gerät vom Typ Accura der Firma Carl Zeiss mit einem Messvolumen von 1600 x 3000 x 1400 mm³. „Bisher mussten wir Dimensionsprüfungen mit Handmessmitteln vornehmen und die Form- und Lageprüfung war auf verschiedene Arbeitsplätze verteilt“, so Mainz. „Mit der neuen Maschine können wir alle Werkstücke zentral an einem Ort vermessen und erhalten hoch genaue Daten, die dann gesammelt zur Verfügung stehen.“

Komplizierte Hallensituation

Bevor jedoch das neue Gerät zum Einsatz kommen konnte, mussten entsprechende Voraussetzungen geschaffen werden: „Die



Frank Mainz, Leiter der Qualitätsprüfung bei Neuman & Esser: „Mit der neuen Messtechnik können wir jetzt ein komplettes Bauteil detailliert abscannen, Ist-Maße erfassen, auswerten, dokumentieren – und bekommen im Gegensatz zu den teilweise manuellen Messungen von früher nun hundertprozentig reproduzierbare Ergebnisse.“

Messmaschine braucht gemäß der technischen Spezifikation ein bestimmtes Raumklima. Dazu gehören beispielsweise eine konstante Temperatur, eine relative Luftfeuchte von unter 60 Prozent und sowohl staub- als auch ölfreie Luft“, erläutert Rainer Masur, Regionalverkaufsleiter des Gebiets Rhein/Main bei Zeiss. „Die Umgebungsbedingungen in der mechanischen Fertigungshalle, in der die Messmaschine stehen sollte, konnten diese Vorgaben allerdings nicht erfüllen. Also musste ein Messraum eingerichtet werden.“

Mit dem Bau des Raumes, der etwa 14 x 7,5 Meter groß sein und eine Temperaturstabilität gemäß Güteklasse 3 nach VDI 2627 aufweisen sollte, wurde die auf Mess-, Rein- und Sauberräume spezialisierte Nerling Systemräume GmbH beauftragt. „Uns war vor allem wichtig, dass durch den neuen Messraum kein Nadelöhr für die Produktion entsteht“, so Mainz. Eine besondere Schwierigkeit stellte dabei die Hallensituation dar: Für

Mit der neuen Messmaschine kann Neuman & Esser die Werkstücke zentral an einem Ort vermessen und erhält präzise Messdaten
Bilder: Frank Mainz, Neuman & Esser GmbH & Co. KG



Dimensions- sowie Form- und Lageprüfung eines rund 60 Jahre alten Kreuzkopfes mit einem Außendurchmesser von 1000 mm auf der neuen Messmaschine von Carl Zeiss

Endposition sicher ist, wurden für diese Position entsprechende Endanschläge auf der Kranbahn eingerichtet, die eine Kollision des Krans mit der Messmaschine verhindern. „Für die SPS-Sicherheitsschaltung haben wir zwei Grundzustände festgelegt“, erklärt Ladewig das Prinzip: „Erstens den Messbetrieb, während dem die Maschine normal arbeiten und der Kran nur eingeschränkt bis etwa einen halben Meter vor die Tischkante der Messmaschine verfahren kann. Und zweitens den Ladebetrieb, während dem die Messmaschine in Parkposition gebracht und gesperrt wird, so dass der Kran gefahrlos im gesamten Bereich fahren und die Messmaschine bestücken kann.“

Die gegenseitige Verriegelung erfolgt dabei automatisch über die softwaregesteuerte Sicherheitsschaltung der SPS-Steuerung. Eine Rückmeldung über den Betriebszustand der Maschine bekommt sie mittels Sensoren beziehungsweise beim Kran über im Raum angebrachte Pins. „Die Bedienung der Steuerung ist selbsterklärend und durch das zentrale Display mit Touchscreen leicht zu handhaben“, ergänzt Mainz. Auch sämtliche weitere Komponenten, wie beispielsweise die Temperaturstabilität und Entfeuchtung im Messraum, das Außenluftsystem sowie das Licht, können über das Bediendisplay geregelt werden.

Insgesamt drei Monate dauerte es von der Auftragsvergabe über die Entwicklung eines Konzepts bis hin zum fertigen Messraum. Seit September 2010 ist die Messmaschine nun bei Neuman & Esser im Einsatz und hat bereits zur Optimierung der Produktionsabläufe beigetragen: „Durch die präzisen Messergebnisse konnten wir Verbesserungen an unseren Drehbänken und Fräsmaschinen vornehmen“, berichtet Mainz. Nach entsprechender Programmierung ließen sich Standardkomponenten zudem schneller vermessen als bisher. „Mit der neuen Messtechnik können wir jetzt ein komplettes Bauteil detailliert abscannen, Ist-Maße erfassen, auswerten, dokumentieren und bekommen im Gegensatz zu den teilweise manuellen Messungen von früher nun hundertprozentig reproduzierbare Ergebnisse.“

die Produktionsabläufe in der Haupthalle war bereits ein Brückenkran im Einsatz, der zur Beschickung benachbarter Arbeitsplätze weiterhin zumindest teilweise über den Messraum fahren können musste. Da die Unterkante der Kranbrücke bei circa 4,5 m lag, wurde die Oberkante des Messraums im vorderen Bereich auf 4,3 m abgesenkt, um noch vom Hallenkran überfahren werden zu können.

„Dazu benötigten wir eine entsprechende Sondergenehmigung zur Reduzierung des Mindestfrei-raums zwischen Kran und überfahrbaren Hindernissen“, so Henning Ladewig, zuständiger Projektleiter bei Nerling. „Auch das Klima- und Luftführungskonzept mussten wir aufgrund des fehlenden Zwischenraums anpassen. Dafür wurde außen an den Raum ein Klimaturm angebaut.“ Der hintere Messraumbereich wurde mit einer Höhe von 5,3 m hingegen so ausgelegt, dass gerade noch genügend Platz für die Installation der notwendigen Technikkomponenten auf der Raumdecke vorhanden war und der Einbau der von Nerling patentierten Luftführungsdecke zur optimalen Temperaturverteilung im Messraum möglich wurde.

Temperierung mittels Vorraum

Darüber hinaus sollte der Messraum auf Wunsch von Neuman & Esser über zwei voneinander abgetrennte Bereiche verfügen: Einen Vorraum, der neben der Anlieferung und Vorklimatisierung der Werkstücke auf 21°C auch als Lagerraum für empfindliche Geräte und als weitere saubere Prüfstelle dienen sollte, und den Messraum selbst zur Feinklimatisierung und für die eigentlichen Prüfungen. Mit einem Stapler werden die Werkstücke dann von der Halle durch das eingebaute Schnellauf-tor in den Temperier-

bereich des Messraumes gefahren. „In diesem Vorraum können wir jetzt Bauteile über Nacht einlagern und über eine Dauer von acht bis zwölf Stunden optimal vortemperieren“, so Mainz.

Um die empfindliche Maschine vor dem Fertigungsstaub und den Temperatureinflüssen der großen Werkstücke zu schützen, haben die Systemraumbauer von Nerling eine Trennwand zwischen Messraum und Temperaturbereich eingezogen. Die internen Arbeitsabläufe werden dadurch nicht eingeschränkt, wie Ladewig erklärt: „Da die integrierte Doppeltür ohne obere Zarge ist, kann der Brückenkran, der zur Beschickung innerhalb des Messraums eingesetzt wird, diese überfahren.“

Sicherungsschaltung verhindert Crash

Für die Schienen dieses zweiten Krans wurde zwar eine maximale Höhe angestrebt. Aufgrund der Vorgaben durch den Hallenkran und der Montagefreiheiten, die der Brückenkran im Messraum erforderte, bestand aber dennoch eine Kollisionsgefahr zwischen Kran und Messmaschine: „Mit einer Höhe der Kranunterkante von 3440 liegt der Kranhaken zwar über der Brücke der Messmaschine, aber er kann nicht über die Pinole der Messmaschine fahren, die 4290 Millimeter hoch ist“, erläutert Ladewig. Um zu verhindern, dass der Kran versehentlich gegen die teure Zeiss-Messmaschine stößt und einen erheblichen Schaden verursacht, richtete Nerling eine Sonderlösung per SPS-Sicherheitsschaltung ein.

Dank einer entsprechenden Schnittstelle der Messmaschine konnte Nerling diese in die selbst programmierte SPS-Steuerung zur Regelung des Messraums integrieren. Da die während des Betriebes in alle Richtungen fahrende Maschine nur in der absoluten



Neuman & Esser GmbH & Co. KG
www.neuman-esser.com

Nerling Systemräume GmbH
www.nerling.de

Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH
www.zeiss.de/imt