

# Intelligent montiert

**Montagezelle zum Prüfen und Verpressen von Kleinstwellen.** Ein führender Anbieter von präzisen Antrieben und Systemen muss unterschiedlich große Kleinstwellen mit einer Messgenauigkeit von  $\pm 0,5$  Mikrometern montieren und prüfen. Für diese diffizile Aufgabe kommt eine Montagezelle von IEF Werner zum Einsatz.

Ulrich Moser

■ In der Feinwerk- und Mikrosystemtechnik besteht häufig die Nachfrage nach Fertigungseinrichtungen, die sich flexibel an Änderungen im Produktspektrum anpassen lassen und deren Durchsatz skalierbar ist. Damit war auch ein Antriebsspezialist konfrontiert, als es um die automatische Montage und Prüfung von Kleinstwellen für elf unterschiedliche Kleingetriebstypen ging. Die verschiedenen Präzisionswellen haben Außendurchmesser zwischen 4,58 und 7,35 mm, Wellendurchmesser von 1,5 bis zwei mm und Gesamtlängen von etwa 10,5 bis 18,5 mm. Außerdem werden die Kleinstwellen für unterschiedliche Getriebe-

typen produziert. Deshalb muss die Anlage schnell umgerüstet werden können. Eine hohe Flexibilität ist gefragt. Gefordert ist beispielsweise ein reibungsloser Werkzeugwechsel. Weiterhin müssen die montierten Teile anschließend voll automatisiert in Getriebe eingesetzt werden. Dazu sollte sich die Montagezelle nahtlos in die Produktionslinie integrieren lassen.

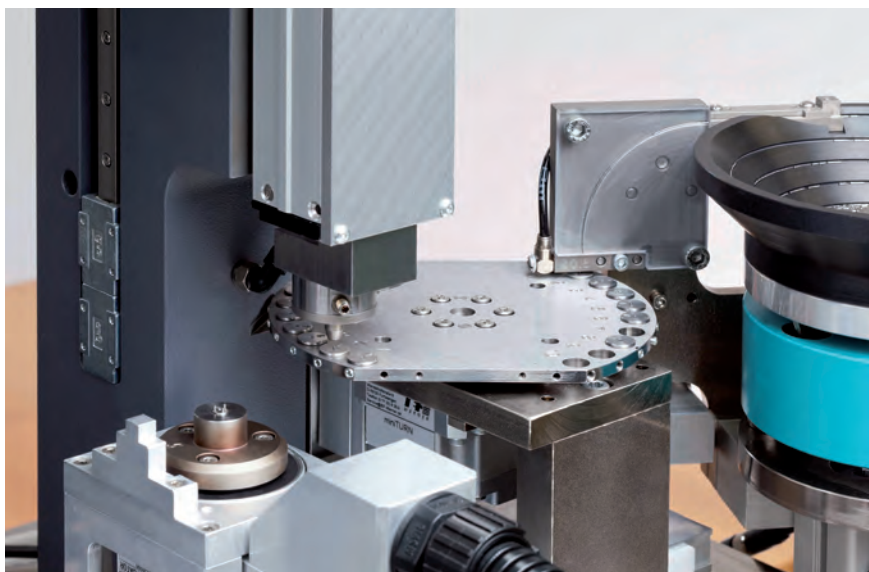
## Effizient montieren

Die IEF Werner hat dazu die flexibel erweiterbare Mikromontagezelle sF 420 entwickelt. Weil der Fügeprozess hochgenau und automatisch durchgeführt werden soll, sind vor allem an die Servopresse enorme



Die Fertigungszelle beruht auf dem sF-420-Design. Damit kann sie flexibel an jede Änderung in der Produktion angepasst werden

Anforderungen gestellt. Man hat deshalb die neue Baureihe Aipress in die Montagezelle eingesetzt. Der Name Aipress steht für „automatisch intelligent pressen“. Ausgerüstet ist diese mit einer intelligenten Steuerung. Das komplette System benötigt somit deutlich weniger Energie als vergleichbare Anlagen. Das Handling für die Montage übernimmt bei dieser Anwendung ein doppeltes Schwenkarmmodul vom Typ Rotaryarm. Dieses eignet sich für schnelle Pick- und Place-Aufgaben und ist mit je einem Sauggreifer ausgestattet. Die zu montierenden Teile werden über Wendelfördertöpfe bereitgestellt. Diese sind über definierte Schnittstellen mechanisch, elektrisch und steuerungstechnisch an die Montagezelle gekoppelt. Die Schnittstellen sind außerdem auf einen Wechselvorgang der Module ausgelegt. Zusatzfunktionen wie Bildverarbeitung oder Zuführungen für die Dosierung von Schmiermitteln in feinmechanischen Systemen können einfach integriert werden.



Die Präzisionswelle wird unter dem mit Stiften bestückten Drehtisch positioniert und nacheinander mit je drei Stiften verpresst.

## KONTAKT

IEF Werner GmbH  
Wendelhofstr. 6  
78120 Furtwangen  
Tel.: +49 723 925-0  
E-Mail: info@IEF-Werner.de  
www.ief-werner.de

## Schritt für Schritt zum kompletten Teil

Die Montage in der Zelle erfolgt überwiegend von oben. Fast geräuschlos, mit präzisen und sparsamen Bewegungen saust der Sauggreifer gerade über den ersten Wendelfördertopf und nimmt eine Präzisionswelle auf. Damit fährt er zu einer Messstation, in der Sensoren den Durchmesser und die Höhe des Absatzes an dem Bauteil messen, der später für die Montage – das exakte Verpressen – entscheidend ist. Stimmen die Maße nicht, werden sie je nach Ergebnis entweder in ein Töpfchen mit der Aufschrift „Ausschuss“ oder in eines mit „Nacharbeit“ gelegt. Liegen die Maße in der Toleranz, fährt der Greifer mit der Präzisionswelle zur ersten Bildverarbeitung „Lageerkennung“, detektiert dort seine Drehlage und legt die Präzisionswelle in definierter Lage in eine Werkstückaufnahme, die auf einer X-Achse unter die Presse fährt. Dort steht ein Drehtisch bereit, der mit Stiften aus einem weiteren Wendelfördertopf bestückt wird. Die Präzisionswelle wird unter dem Drehtisch positioniert und nacheinander mit je drei Stiften verpresst. Die neue Baureihe ist so flexibel aufgebaut, dass man sie einfach in die Montagezelle integrieren konnte.

### Neue Presstechnologie

Ausschlaggebend für die hohe Präzision ist der Antriebsstrang, dessen Basis ein massives und verwindungssteifes C-Gestell aus Stahl bildet. Anstelle der konventionellen Pinolenführung wird eine Präzisionsführung mit Kugelrollspindel eingesetzt. Positionierungsfehler, die durch die Auslenkung einer Pinole entstehen können, sind damit ausgeschlossen. Ein Konfigurationssystem sorgt dafür, dass sich der Antriebsstrang exakt an den benötigten Kraftbereich anpassen lässt. Prozessfaktoren wie Vorschubkraft, Verfahrensgeschwindigkeit, Positionierzeit und Genauigkeit können exakt an den Antriebsstrang angepasst werden. Die Baureihe ist optional mit

einem Wegmesssystem ausgestattet. Dieses erfasst die absolute Position über die gesamte Wegstrecke mit einer Genauigkeit von weniger als einem Mikrometer. Bei dieser hochpräzisen Fügeaufgabe kann die Presskraft bis auf zehn Newton genau gemessen werden.

Um den Pressvorgang zu überwachen und den Verlauf grafisch darzustellen, wurde die Baureihe mit dem intelligenten



Die Aipress eignet sich sowohl zur Integration in Anlagen als auch zur Verwendung als Stand-Alone-System. Sie ist standardmäßig mit einer automatischen Schutzhaube ausgestattet, um den Bediener vor Verletzungen zu schützen.

Kraft-Weg-Monitor AiQ-Control ausgestattet. Anhand eines Kraft-Weg-Verlaufs werden die Ergebnisse auf dem Monitor angezeigt. Dieser beinhaltet zudem verschiedene Funktionen wie Hüllkurven, Fenster und Kraft-Weg-Barrieren. Damit lassen sich die Messgrößen, die in bestimmten Relationen zueinander stehen, exakt überwachen. Für IEF Werner stand bei der Entwicklung dieser Servopressen-Baureihe eine energieeffiziente Arbeitsweise im Vordergrund. Für den einschichtigen Betrieb fallen pro Jahr Stromkosten

in Höhe von 20 Euro an. Direkt in die Pinole der Aipress-Serie ist zudem ein Vakuum- oder Druckluftanschluss integriert. Somit müssen dem Werkzeug keine Versorgungsleitungen von außen zugeführt werden. Die gesamte Baureihe deckt einen Kraftbereich von umgerechnet 20 Kilogramm bis drei Tonnen ab.

Mit dem verpressten Bauteil fährt der Werkstückträger nun auf der X-Achse zurück in seine Ausgangsposition. Der erste Sauggreifer entnimmt es und fährt damit zur zweiten Bildverarbeitung, die die Bohrungen auf Späne prüft. Je nach Ergebnis sortiert das System die kompletten Bauteile nach „Gut“ oder „Nacharbeit“. Die Taktzeit pro Bauteil beträgt insgesamt 15 Sekunden. Diese kurzen Taktzeiten lassen sich unter anderem auf Grund überlagerter Prozesse realisieren. So läuft die Wellenvorprüfung parallel zum eigentlichen Montagevorgang, dem Verpressen, ab.

### Auf Sicherheit bedacht

Eine weitere Anforderung bestand darin, die Montagezelle sicher zu gestalten, sodass auf Schutzgitter verzichtet werden kann. Deshalb setzte man hier auf Linearachsen mit geringer Antriebsleistung. Diese sind hochgenau, bringen aber nur geringe Kräfte auf, die vollkommen ausreichend für diese Anwendung sind. Kommt eine Hand in einen sonst kritischen Bereich, stoppen die Antriebe sofort. Dadurch erreicht man die geforderten Sicherheitsvorschriften und gewährleistet für Maschinenbediener

die Zugänglichkeit zum Arbeitsraum. Die Anlage ist zudem standardmäßig mit einer integrierten Schutzverkleidung aus Polycarbonat und mit einem automatischen Öffnungs- und Schließmechanismus ausgerüstet. Damit hat der Anwender keinen Zugang zum Gefahrenbereich der Presse. (SC) ■

### Autor

Ulrich Moser ist Vertriebsleiter bei IEF Werner