



1 Manuelles Werkzeugeinstellgerät ›Kalimat C‹ mit der neuen, intuitiv am Touchscreen zu bedienenden Steuerung ›CoVis‹



2 Erhöhter Bedienkomfort: Werkzeugeinstellgerät Kalimat C in der motorisch angetriebenen Version

Einstellgeräte, von manuell bis vollautomatisiert, erschließen Produktivitätspotenziale

# Spanzeitanteile maximieren

Über 15 Prozent Produktionsgewinn an der Maschine winken beim Einsatz eines durchgehenden Toolmanagements. Dazu gehört jedoch viel mehr als nur die zentrale Verwaltung der Werkzeugdaten in einer Werkzeugverwaltungssoftware.

VON THOMAS ESSWEIN

→ Effektives Toolmanagement bedeutet die optimale Integration von Hard- und Softwarekomponenten, die erforderlich sind, um ein beliebiges Werkzeug zum vorgegebenen Zeitpunkt an der richtigen Stelle mit den zugehörigen Daten in bestmöglicher Qualität bereitzustellen. Bei jedem unvermeidlichen Rüstvorgang an der Werkzeugmaschine ist es heute Standard, das fertige teilespezifische NC-Programm digital in die Maschinensteuerung einzulesen. Anders verhält es sich bei den ebenso wichtigen Werkzeugdaten.

Teilweise werden noch immer Werkzeuge in der Maschine gemessen oder sogar eingestellt und damit wertvolle und vor allem teure Maschinenlaufzeit geradezu verschenkt. Häufig werden auch die Daten der Werkzeuge manuell in die Ma-

schinensteuerung eingegeben und dabei in Kauf genommen, durch kleine Tippfehler einen Crash in der Maschine zu verursachen. Solche Vorgehensweisen entsprechen schon länger nicht mehr dem Stand der Technik.

## Intuitive Bedienung bei differenzierter Automatisierung

Bereits einfache Einstellgeräte verfügen heute über moderne Steuerungen, die in der Lage sind, die Werkzeugdaten und Messwerte steuerungsgerecht aufzubereiten und online an die Maschinensteuerung zu übergeben. Ein aktuelles Beispiel hierfür ist die neu entwickelte Einstellgerätesteuerung ›CoVis‹, eine kompakte Steuerung mit integrierter Bildverarbeitung und einfach zu bedienendem Touchscreen für manuelle Kelch-Werkzeugeinstellgeräte (Bild 1). Komfortabel zu bedienen soll sie sein, sicher und schnell,

und man soll ohne große Einarbeitung zum Ergebnis kommen können – das sind die Anforderungen, die heutzutage von den Anwendern an eine Kleinsteuerung gestellt werden, um die alltäglichen Mess- und Einstellaufgaben effizient zu meistern. Die moderne Bedienoberfläche, die intuitiv und auch ohne aufwendige Schulungen zu handhaben ist, erfüllt genau diese Anforderungen.

Die Abhängigkeit der Messergebnisse von der Einschätzung des Bedieners, wie dies früher bei Einstellgeräten mit Profilprojektor der Fall gewesen ist, ist heute

## i HERSTELLER

**Kelch & Links GmbH**  
73614 Schorndorf  
Tel. 07181 925-0  
Fax 07181 925-200  
→ [www.kelch.de](http://www.kelch.de)

Bilder: Kelch & Links



**3** Rationalisiertes Einstellen und Inspizieren von Werkzeugen: automatisches Werkzeugsinstellgerät ›Kalimat AM/R‹, auf dem ein Handhabungsgerät die Demontage und Montage von Wendeschneidplatten übernimmt

Einen noch höheren Grad der Automatisierung erreicht man durch die Kopplung des Werkzeugsinstellgeräts mit einem Handhabungsgerät. Der ›Kalimat A/MR‹ (Bild 3) von Kelch, Schorndorf, ist ein automatisches, vertikales Werkzeugsinstellgerät, auf dem ein Handhabungsgerät mit einer integrierten Greif- und Schraubereinheit die Demontage und Montage der Wendeschneidplatten übernimmt. Eine solche Gerätekombination eignet sich vor allem für mehrschneidige Messerköpfe, die sehr genau auf Rund- und/oder Planlauf gemessen und protokolliert werden müssen. Derartige Mess- und Montagestationen bedeuten nicht nur ei- >>>

durch die stark verbreitete Bildverarbeitung weitgehend ausgeschaltet. Dennoch bleibt die Werkzeugsinstellung in vielen Betrieben noch immer ein weitgehend manueller Vorgang, dessen Qualität in der Sorgfalt des Bedieners liegt. Diese Abhängigkeit soll durch teilautomatisierte oder automatisierte Einstellgeräte möglichst überwunden werden. ›Teilautomatisiert‹ bedeutet, dass die Werkzeugaufnahme- und -abgabe- und -messspindel motorisch angetrieben wird und – zumindest bei höherwertigen Ausführungen – mit einem Maßstab ausgestattet ist (Bild 2). Solch eine Ausstattung ermöglicht dem Bediener eine automatische Fokussierung und bei mehrschneidigen Werkzeugen wie Plan- oder Eckfräsern eine automatische Messung sämtlicher Werkzeugschneiden. Der Vorteil dieser Teilautomatisierung liegt eher in dem erhöhten Bedienkomfort für einen verhältnismäßig kleinen Preis als in einem Rationalisierungseffekt.

Automatische Werkzeugsinstellgeräte sind heute je nach Anwendungsfall mit drei bis fünf gesteuerten Achsen ausgestattet und erlauben somit vollautomatische Messabläufe. Ähnlich dem Werkstück auf dem Bearbeitungszentrum oder auf dem Koordinatenmessgerät wird hier einmalig in einem sogenannten Teach-in-Verfahren ein Messprogramm für das jeweilige Werkzeug erstellt und im Speicher der Einstellgerätesteuerung hinterlegt. Weil somit vor allem bei mehrschneidigen Werkzeugen der Bediener bereits während des Messvorgangs ein neues Werkzeug montieren oder vorbereiten kann, ist eine gewisse Rationalisierung gegeben.

»» ne weiterführende Rationalisierung in der Einstellung, sondern darüber hinaus auch in der Inspektion und Qualitätssicherung von Werkzeugen. So können Hersteller mehrschneidiger Fräswerkzeuge mit Wendeschneidplatten besonders profitieren: Der bislang sehr personalintensive Vorgang der Inspektion der Werkzeugkörper mittels sogenannter Masterplatten – die Masterplatte muss in jedem Plattensitz montiert, gemessen, demontiert und danach protokolliert werden – läuft beim Kalimat A/MR vollautomatisch für das komplette Werkzeug ab.

Besonders viele Wendeschneidplatten zu wechseln sind zum Beispiel auf Scheibenfräsern für die Kurbelwellenbearbeitung. Diese Werkzeuge haben auf einem Umfang von meist 700 mm bis zu 200 Wendeschneidplatten. Jede einzelne muss



**4** Hochgenaue Werkzeug-Schrumpfaufnahmen vom Typ »iTec Slott« mit Minimallängenausgleich

beim Werkzeugwechsel manuell demonstriert, neu montiert, in Rund- und Planlauf gemessen sowie die Messwerte protokolliert werden. Speziell für diese Werkzeuge hat Kelch einen Kalimat A/K mit einem 6-Achs-Portalroboter als Handhabungseinheit konzipiert. Die vollautomatische Montage-, Reinigungs- und Messstation demontiert sämtliche Werkzeugschneiden eines Kurbelwellenfräasers automatisch, reinigt alle Plattensitze daraufhin mit einem speziellen Schneestrahilverfahren und montiert in die optimal vorbereiteten Plattensitze neue Wendeschneidplatten. Da-

nach wird das neu bestückte Werkzeug komplett gemessen und die Ergebnisse protokolliert. Der gesamte Vorgang, der heute bis zu zwei Stunden Arbeitszeit in Anspruch nimmt, erfolgt vollautomatisch ohne Bedienpersonal.

### Reinigung der Schnittstelle und Logistik von großer Bedeutung

So viel zur Werkzeugeinstellung, die sicher eine zentrale Aufgabe in der modernen Werkzeuglogistik einnimmt. Über das Messen und Einstellen der Werkzeuge hinaus müssen jedoch nicht nur für die Daten der entsprechende Datenfluss, sondern auch für die Werkzeuge selbst ein eigener Materialfluss organisiert werden. Diese Werkzeuglogistik beinhaltet die richtige Lagerung, die bedienerfreundliche Montage, den schonenden Transport bis hin zur unvermeidlichen Reinigung der Werkzeugkegel.

Hierbei geht es zunächst darum, nicht nur das richtige Werkzeug, sondern auch die geeignete Spanntechnik für das Werkzeug und die Bearbeitungsaufgabe auszuwählen. Während bei den Fräsdornen die Auswahl der Spannmittel sehr begrenzt ist, gibt es für Werkzeuge mit Zylinderschaft oder auch zum Gewindeschneiden eine Vielzahl unterschiedlicher Technologien. Für Zylinderschäfte beginnt dies bei den konventionellen Spannmitteln wie zum Beispiel Bohrfuttern, Zwischenhülsen oder Spannzangenfuttern bis hin zu den zeitgemäßen, hochgenauen Spannmitteln wie die Schrumpftechnik. Beim Gewinden ist zu entscheiden, ob starr oder mit Zug-Druck-Ausgleich gearbeitet werden soll oder eventuell gleich mit den modernen Aufnahmen mit Minimallängenausgleich (Bild 4). Es sollen an dieser Stelle nicht die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Spanntechniken erörtert, sondern lediglich darauf hingewiesen werden, dass auch deren Auswahl ein wichtiger Aspekt des effektiven Toolmanagements ist.

Das Montieren und Reinigen der Werkzeuge ist ein im Kontext des Toolmanagements oft vernachlässigter Aspekt. Ein Versäumnis angesichts der heute sehr hohen Anforderungen an die Schnittstelle zwischen Maschine und Werkzeug. Aktuelle Spannmethoden erreichen Genauigkeiten von bis zu 3 µm und die dazugehörige Schnittstellen eine Wiederholgenauigkeit



**5** Kegelreiniger »RoWi«: Saubere Werkzeugaufnahmen sichern den Nutzen eines zeitgemäßen Hochgenauigkeits-Equipments in der Zerspanung

in ähnlicher Größenordnung. Um diese Genauigkeiten auch auf dem Werkzeugeinstellgerät messen und auf die Bearbeitungsmaschine übertragen zu können, sind saubere, hochwertige Werkzeugaufnahmekegel erforderlich. Auch für diese Aufgabe gibt es geeignete, einfach zu bedienende Hilfsmittel, wie zum Beispiel den Kegelreiniger »RoWi«, der den Werkzeugkegel mittels gegenläufiger Bürsten säubert (Bild 5).

Die Verbindung all dieser einzelnen Stationen, an denen Werkzeuge vorbereitet, gemessen oder eingesetzt werden, übernehmen entsprechende Werkzeugwagen, die speziell auf den Transport von Werkzeugen ausgelegt sind, jedoch im Idealfall auch andere Werkstücke durch die Fabrik transportieren können. Der schonende Transport der Werkzeuge ist ein Garant für deren optimalen Zustand und damit für beste Bearbeitungsergebnisse.

Sind sämtliche der aufgeführten Aspekte eines effektiven Toolmanagements aus einer Hand in bester Qualität bei nur einem Ansprechpartner erhältlich, kann der Produktionsgewinn an der Maschine optimiert und deren Spanzeitanteile maximiert werden. ■

Artikel als PDF unter [www.metall-infocenter.de](http://www.metall-infocenter.de)  
Suchbegriff → **WB110012**

**Dipl.-Ing. Thomas Eßwein** ist Geschäftsführer von Kelch & Links in Schorndorf  
→ [info@kelch.de](mailto:info@kelch.de)