



Werkzeugmanagement als Basis der Industrie 4.0

Schluss mit Excel und den grauen Zellen

Auf dem Weg zur Smart Factory stellt eine zentrale Werkzeugdatenbank eine Grundvoraussetzung dar. Die Maschinenfabrik Reinhausen zeigt auf, wie der Aufbau einer solchen Datenbasis trotz der hohen Komplexität nachhaltig gelingt.

VON JOHANN HOFMANN

→ Das anbrechende Zeitalter von Industrie 4.0 mit seinen enormen Optimierungsmöglichkeiten hat bereits großes Interesse vieler moderner Unternehmen geweckt. Die ›Smart Factory‹, in der das Werkstück dezentral und autonom selbst navigiert, wird kontrovers diskutiert. Um jedoch das ganze Potenzial der vierten industriellen Revolution voll ausschöpfen zu können, muss jedes Unternehmen heute

schon mit kluger Vorausplanung die Basis für das ›Internet der Dinge‹ in seiner Fertigung selbst schaffen.

Die Datenbank als Basis

Der erste Schritt, um den Grundstein für die Industrie 4.0 in jedem Unternehmen zu legen, ist die Einführung einer Werkzeugdatenbank. Es reicht nicht aus, nur die bestmöglichen Werkzeuge und Werkzeugmaschinen zu verwenden. In gleichem Maße hängt die Zukunftsfähigkeit einer Fertigung von der gesamten innerbetrieb-

lichen Organisation ab. Um bestehende starre Fertigungsstrukturen in wettbewerbsfähige, intelligente und vernetzte Systeme zu überführen, ist eine Werkzeugdatenbank zwingend erforderlich, die sowohl die Anforderungen des CAD/CAM-NC-Programmiersystems erfüllt als auch die des Shopfloor-Management-Systems.

Allein die Auswahl der bestmöglichen Werkzeugdatenbank, passend zu den jeweiligen Rahmenbedingungen, stellt eine anspruchsvolle Aufgabe dar. Die anschließend an die Installation notwendige struk-

»»»

»» turtierte, durchdachte und fehlerfreie Überführung des Werkzeugbestands in diese Datenbank endet nach der ersten Euphorie meistens in einem Datengrab. Über Sein oder Nichtsein der Werkzeugdatenbank entscheidet nicht ihr Hersteller, sondern ausschließlich ihr Inhalt. Dieser Artikel soll die wesentlichen Hürden und Ansätze zur Lösung aufzeigen.

In zwei Richtungen denken

Grundsätzlich gilt es zu beachten, dass von der Werkzeugdatenbank folgende zwei unterschiedliche Systeme Nutzen ziehen können (und auch sollten): das CAD/CAM-Programmiersystem und das Shopfloor-Managementsystem. Deren Anforderungen an eine Werkzeugdatenbank unterscheiden sich grundlegend.

Das CAD/CAM-Programmiersystem hat folgende Anforderungen an die Werkzeugdatenbank:

Unterstützung der NC-Programmierer

- bei der Auswahl des optimalen Werkzeugs
- bei der Auswahl von Technologiedaten wie Schnittwerte, Standzeiten et cetera
- bei der Erzeugung von Simulationsdaten zur frühzeitigen Erkennung von Kollisionen (Bild 1).

Das Shopfloor-Managementsystem hat folgende Anforderungen an die Werkzeugdatenbank:

Unterstützung der Shopfloor-Mitarbeiter

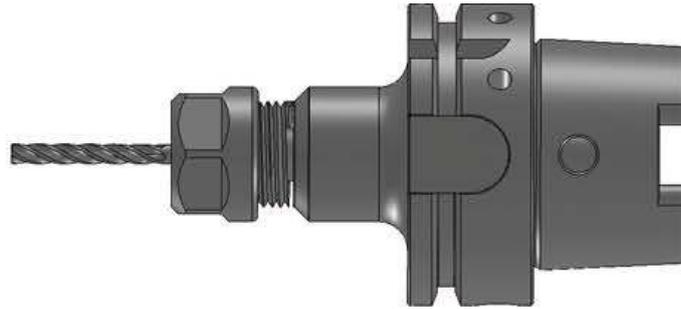
- bei der Berechnung der Netto-Werkzeuge
- bei der Entnahme der Werkzeuge durch Lageransteuerung
- bei der Montage der Werkzeuge durch entsprechende Stückliste und Montageanweisung (Bild 2)
- bei der Vermessung der Werkzeuge durch Bereitstellung der Einstellaufträge.

Häufig liegt bei der Auswahl und Einführung einer Werkzeugdatenbank der Schwerpunkt vorerst nur auf einem dieser Systeme. Eine später erkannte Fehlentscheidung ist dann kaum mehr korrigierbar.

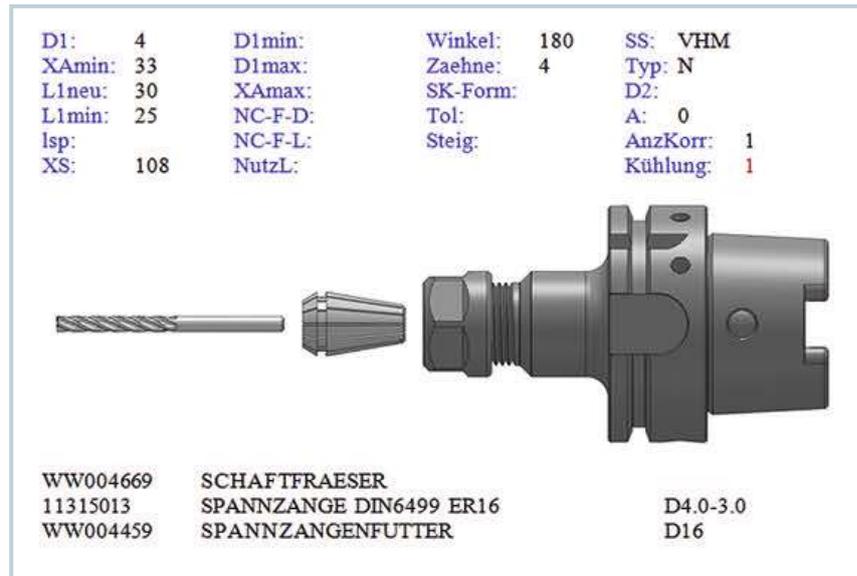
Klassen von Werkzeugdatenbanken

Grundsätzlich gibt es folgende zwei Klassen von Werkzeugdatenbanken:

1. Werkzeugdatenbanken, die fest an



1 Simulationsgrafik: die geometrischen Abmessungen eines Werkzeugs werden unter anderem für die Simulationskontrollen im Vorfeld der Zerspanung benötigt



2 Montagegrafik: Die wesentlichen Werkzeugdaten, Stücklisten und Montageanweisungen sind grundlegend für einen durchgängigen und fehlerfreien Fertigungsprozess

ein bestimmtes CAD/CAM-Programmiersystem gebunden sind und auch nur im Zusammenhang mit diesem CAD/CAM-Programmiersystem verkauft und betrieben werden können. Logischerweise haben diese Lösungen nur das CAD/CAM-Programmiersystem im Fokus und sind für den Shopfloor entweder überhaupt nicht oder nur mit Abstrichen geeignet. Ein unbestrittener Vorteil dieser Lösungen ist natürlich die sehr gute Schnittstelle zum eigenen CAD/CAM-Programmiersystem. Diese Lösungen werden mangels MES-Tauglichkeit in diesem Artikel nicht mehr weiter betrachtet. In der Praxis findet man allerdings häufig Ansätze, bei denen die bereits im Haus vorhandene Werkzeugdatenbank für den Shopfloor mit viel Aufwand passend gemacht wird. Die eingegangenen Kompromisse rechtfertigen diese vermeintlich kostengünstige Lösung allerdings nicht.

2. Unabhängige Werkzeugdatenbanken, die nicht fest an ein bestimmtes CAD/

CAM-Programmiersystem gebunden sind. Solche Lösungen bedienen sowohl den Shopfloor als auch die CAD/CAM-Programmiersysteme. Hierbei gibt es allerdings andere Fallstricke:

- Diese unabhängigen Werkzeugdatenbanken müssen funktionierende Schnittstellen zu allen markt gängigen CAD/CAM-Programmiersystemen anbieten. Das gelingt den jeweiligen Herstellern unterschiedlich gut.
- Es müssen funktionierende Schnittstellen zu den markt gängigen MES-Systemen in der spanenden Fertigung vorhanden sein. Auch das gelingt den jeweiligen Herstellern unterschiedlich gut. Einige Hersteller von unabhängigen Werkzeugdatenbanken bieten allerdings auch gleich selbst ein MES-System an.

Auswahl der Werkzeugdatenbank

Um maximalen Nutzen und langfristige Entscheidungsfreiheit für zukünftige Sys-

temwechsel zu haben, empfiehlt es sich, wie folgt vorzugehen:

1. Wählen Sie eine unabhängige Werkzeugdatenbank, die nicht an ein CAD/CAM-Programmiersystem gebunden ist.

2. Prüfen Sie, ob eine vollständige und funktionierende Schnittstelle zu Ihrem CAD/CAM-Programmiersystem (oder Systemen) vorhanden ist. Sprechen Sie hierzu mit Referenzanwendern. Bedenken Sie auch eventuell zukünftige Systemveränderungen in Ihrem Bereich.

3. Abhängig von Ihren Zerspanungstechnologien und Ihrer Werkzeugvielfalt kann unter Umständen die eine oder die andere Werkzeugdatenbank Vorteile speziell für Sie bieten. Die Bewertung dieser Unterschiede erfordert großen Sachverstand und Weitblick.

4. Definieren Sie Ihre Shopfloor-Anforderungen, und prüfen Sie die Möglichkeiten der Werkzeugdatenbank. Bedenken Sie, dass bei Einführung einer Shopfloor-MES-Lösung die Wünsche im laufenden Projekt massiv ansteigen werden.

5. Vergleichen Sie die unterschiedlichen Möglichkeiten bei der Handhabung und beim Eingabekomfort für die Daten (Look and Feel).

Nach einem Benchmark der marktgängigen Werkzeugdatenbanken nach obigen fünf Punkten sollten Sie die bestmögliche Lösung für Ihre Rahmenbedingungen finden können. Der schwierigere Teil der Aufgabe kommt allerdings erst jetzt: die strukturierte, durchdachte und fehlerfreie Überführung des Werkzeugbestands in diese Werkzeugdatenbank. Unsere wichtigste, allerdings auch schmerzhafteste Empfehlung nach 25 Jahren Erfahrung mit Werkzeugdatenbanken ist:

Importieren Sie keine Daten aus Vorgänger-Systemen, selbst wenn die Verlockung riesengroß ist und die Importschnittstelle als makellos angepriesen wird. Begründung: In den Altbeständen schlummern zahlreich:

i HERSTELLER

Maschinenfabrik Reinhausen
93057 Regensburg
Tel. +49 941 4090-5208
www.mr-cm.com

- Dubletten, die gefunden, bewertet und aussortiert werden müssen
- veraltete Werkzeuge, die gefunden und verschrottet werden müssen
- fehlerhafte Daten, die gefunden und korrigiert werden müssen
- fehlende Daten, die gefunden, ermittelt und eingetragen werden müssen
- Altlasten, die verhindern, dass die Strukturierung des kompletten Werkzeugbestands nach Sachmerkmalen laut DIN 4000 erfolgen kann.

Unsere Erfahrung zeigt: Das Nachpflegen einer vorhandenen Werkzeugdatenbank ist am Ende des Tages immer zeit- und kostenintensiver als die Neuanlage. Der weitaus größere Nachteil wird allerdings erst offensichtlich, wenn diese Werkzeugdatenbank anschließend in ein MES-System integriert wird. Die verborgenen Altlasten begleiten und stören den MES-Betrieb für eine lange Zeit.

Damit diese Neuanlage nicht in einem zweiten Datengrab endet, empfehlen wir Ihnen dringend, sich von echten Spezialisten begleiten zu lassen. Gemeint sind damit nicht die Bedienungsschulungen der Hersteller von Werkzeugdatenbanken.

Aufgrund der Komplexität dieser Aufgabe scheuen nach wie vor viele Betriebe mit spanender Fertigung die Einführung einer Werkzeugdatenbank. Nicht selten findet man als Ersatz entweder Excel oder ›das Gedächtnis der Mitarbeiter‹ vor. Ohne Werkzeugdatenbank ist die Einführung eines MES-Systems allerdings sinnlos, weil nur lückenhaft möglich. Als Lohn warten folgende Vorteile auf Sie:

- deutliche Kapazitätserweiterung
- erhebliche Kostenreduktion

- höhere Produktqualität (bedeutet weniger Ausschuss)
- höhere Prozessqualität (bedeutet weniger Fehler)
- größere Termintreue
- höhere Flexibilität
- maximale Transparenz
- erhöhter Standardisierungsgrad.

Quintessenz

Als Eintrittskarte, um über die Visionen von Industrie 4.0 überhaupt nachdenken zu können, benötigt jede spanende Fertigung die Erfüllung der folgenden drei Grundvoraussetzungen:

- eine Werkzeugdatenbank, passend zu den jeweiligen Rahmenbedingungen
- eine strukturierte, durchdachte und fehlerfreie Überführung des Werkzeugbestands in diese Werkzeugdatenbank
- ein modernes MES-System im Shopfloor.

Die intelligente Verknüpfung von Werkzeugmanagement-System und Shopfloor-MES hat die Maschinenfabrik Reinhausen (MR) aus Regensburg bereits in der eigenen Fertigung vor vielen Jahren in die Tat umgesetzt und damit den Grundstein für die Fertigung der Zukunft, in Richtung Industrie 4.0, gelegt. Dank 25-jähriger Praxiserfahrung verfügt MR über das Wissen und die Kraft, gemeinsam mit dem Anwender ein Projekt rund um die Werkzeugdatenbank und um ein Shopfloor-MES zum Erfolg zu führen. In Zeiten einer beginnenden vierten industriellen Revolution halten moderne Unternehmen den Schlüssel zur eigenen Zukunft in der Hand, um vom Betroffenen zum Gestalter werden zu können. ■

→ **WB110882**

Dipl.-Ing. (FH) Johann Hofmann ist Leiter des Geschäftsbereichs ›Reinhausen CAM‹ bei der Maschinenfabrik Reinhausen in Regensburg
j.hofmann@reinhausen.com