



TECHNOLOGIELAND
HESSEN



DIGI —
Impuls

Praxisbeispiel
KAMAX Tools & Equipment GmbH & Co. KG

Wenn mit Hilfe von KI Wochen zu Stunden werden

Mit Product Lifecycle Management (PLM)-Software, einem hohen Automatisierungsgrad der Fertigung und KI hat die KAMAX Tools & Equipment GmbH & Co. KG die End-to-End-Digitalisierung für das Produkt „Schraube“ erfolgreich umgesetzt. Dabei wurden verschiedene Potenziale gehoben und zum Beispiel Zeit und Arbeitsschritte eingespart.

„Im Werkzeugbau können wir Prozesse, die früher Wochen oder Tage gedauert haben, in ihrer Dauer drastisch reduzieren. Das entlastet unsere Fachkräfte und stärkt den Werkzeugbau in Deutschland.“

Dr. Christian Ludwig

Direktor Global Equipment Development
KAMAX Tools & Equipment GmbH & Co. KG



Foto: KAMAX Tools & Equipment GmbH & Co. KG

Das Unternehmen

Die KAMAX Tools & Equipment GmbH & Co. KG aus dem hessischen Homberg (Ohm) entwickelt und produziert an drei Standorten in Deutschland und der Slowakei Werkzeuge, Maschinen und Anlagen für die Herstellung der Endprodukte - täglich mehr als 7,3 Millionen Verbindungselemente und komplexe Formteile für höchste Belastungen, die weltweit von rund 4.000 Beschäftigten gefertigt werden.



Mehr erfahren:
www.kamax.com

Dark Factory im Werkzeugbau?

Auch KAMAX steht vor den Herausforderungen kundenindividuell mit Losgröße 1 und Just-in-time zu liefern. Das ist bei mehrwöchigen Lieferzeiten für Werkzeuge nicht möglich. Deswegen wurde eine Automatisierung der Werkzeugfertigung angegangen. Im Ergebnis ist eine durchgängige Digitalisierung für das Produkt „Schraube“ von den Spezifikationen bis zum fertigen Werkzeugsatz gelungen. Ausgangspunkt für die Digitalisierung und Automatisierung waren die Standardisierung und Modularisierung des gesamten Prozesses. Außerdem sind Schnittstellen optimiert worden und dank KI werden Daten gezielt weiterverarbeitet. Für KAMAX bleibt die Dark Factory, also eine sich selbst ohne menschliche Eingriffe organisierende Fabrik, eine Vision. Denn ohne Menschen mit ihrem Expertenwissen und Kreativität geht es nicht.

Digitalisierung bei KAMAX

Für Werkzeugsätze sind zur Erhaltung der Funktionalität und der Schnittstellen im Produktionssystem feste Randbedingungen wie Durchmesser, Längen und formgebende Konturen erforderlich. Die Frage nach der Standardisierbarkeit des Produktes, also des Werkzeugsatzes – der aus circa 100 Einzelteilen besteht – wurde positiv beantwortet und ein modularer Werkzeugaufbau ermittelt. Durch die Modularität entfallen Arbeitsschritte wie die Weichbearbeitung, weil bereits entsprechend vergütetes Rohmaterial im Lager vorgehalten wird.

Die konsequente radiale und axiale Modularisierung der Werkzeugsätze birgt aber auch neue Herausforderungen. So führt sie dazu, dass zum Beispiel mehrere Ringe ineinandergefügt werden müssen. Da die Toleranzen der einzelnen Ringe sich nicht beliebig addieren dürfen, wird in iterativen Bearbeitungsprozessen gearbeitet. Auf Basis des aktuell erreichten Ergebnisses wird ermittelt, ob Abweichungen bei zu einer Baugruppe gehörenden Einzelteilen vorhanden sind und diese bei der weiteren Fertigung automatisch kompensiert. Ebenfalls wurde ein Modulsystem für Standardrohmaterialien geschaffen, aus denen beliebige Innen- und Außendurchmesser durch Kombination in Differentialbauweise abbildbar sind.

Nahtloser Datenaustausch

Vom Produktentstehungsprozess über die Fertigung bis zur Auslieferung an die Kundschaft sind eine Vielzahl von Softwaresystemen beteiligt. Im Produktentstehungsprozess gab es bei KAMAX viele Schnittstellen zwischen den Systemen, die manuell bedient werden mussten. Mit einer entsprechenden Systemauswahl konnte KAMAX Brüche in der automatisierten Datenverarbeitung beseitigen. Die Entscheidung für ein einziges Softwareanbieter-System ermöglicht nun den nahtlosen Datenaustausch und die hohe Automatisierung von Computer Aided Design (CAD), Computer Aided Manufacturing (CAM) und PLM.

Smarte automatisierte Prozesse dank KI

Mit dem KX-Bolt-Konfigurator startet die digitale Datenerfassung des Kundenauftrages. Die Schrauben werden unter Berücksichtigung von Varianten, Konstruktionsregeln und technologischen



Randbedingungen über den Konfigurator spezifiziert und die Informationen im PLM-System gespeichert. Das PLM-System versorgt dann die CAD- und CAM-Module mit den produktbeschreibenden Informationen. Im Ergebnis liegt ein digitaler Zwilling der Schraube vor. KI-Algorithmen verarbeiten anschließend die vorliegenden Daten automatisiert zum Modell der gesamten Stadienfolge weiter. Es entsteht also ein Abbild der Umformstrategie für die vorgesehene Mehrstufenpresse.

Der Werkzeugsatz wird ebenfalls mithilfe von KI-Algorithmen und Software automatisch aus dem Umformstrategiemodell und den Klassifizierungsinformationen abgeleitet. Die KI erkennt vorhandene Werkzeugkomponenten und importiert sie aus dem PLM-System, was Doppelungen vermeidet.

Mit den nun als CAD-Modell zur Verfügung stehenden Werkzeugkomponenten kann schließlich die Bearbeitung im CAM simuliert werden. Eine einmal definierte Bearbeitungsstrategie für ein bestimmtes Formelement wird von der KI im Modell erkannt und daraus automatisiert Werkzeuge, Verfahrenswege und Bearbeitungsparameter abgeleitet. Die maschinenspezifischen NC-Bearbeitungsprogramme werden im PLM-System gespeichert. Bei Fertigungsstart des Auftrages werden sie auf die Maschine übertragen.

Weitere Informationen sind im Artikel „Ist die Dark Factory im Werkzeugbau möglich?“ von Christian Ludwig, Hilmar Gensert, Damiano Klug, KAMAX Tools & Equipment, zu finden, der am 08.04.2024 im Online-Fachmagazin „UMFORMTECHNIK MASSIV + LEICHTBAU“ veröffentlicht wurde und Basis dieses Zweiseiters ist.

Mit KI und digitalen Tools zukunftsfit

„Das Beispiel KAMAX belegt das riesige Potenzial, das durch den Einsatz von KI und einer optimierten Software-Auswahl und -Konfiguration gehoben werden kann, ohne dass dies die Expertise von Fachkräften überflüssig macht“, so Dr. Christian Ludwig. „Der Fachkräftemangel zwingt deutsche Unternehmen jedoch zunehmend dazu, intensiv über den Einsatz von KI und digitalen Werkzeugen nachzudenken, um im globalen Wettbewerb bestehen zu können.“

DIGI wie?!

Sie möchten wissen, wie Digitalisierung auch Ihr Unternehmen voranbringen kann? Hier finden Sie wertvolle Impulse und Informationen zu DIGI-Check, DIGI-Beratung und DIGI-Zuschuss sowie Zugang zu relevanten Netzwerken. Gestalten Sie mit uns die Zukunft im Technologieland Hessen.



Mehr erfahren:
[technologieland-hessen.de/
digitalisierung](https://technologieland-hessen.de/digitalisierung)