EVO
INFORMATIONSSYSTEME

Whitepaper
Werkzeugorganisation von A bis Z

PRAXISGERECHTES WERKZEUGMANAGEMENT

Digitale Werkzeugorganisation von A bis Z: Für kleine und große Anforderungen

EVO INFORMATIONSSYSTEME

Inhaltsverzeichnis

Einleitung ..... Seite 3

Werkzeugorganisation:
Ein weißer Fleck auf der Digitalisierungs-Landkarte ..... Seite 4

Wie anfangen?
Mit einem Workshop! ..... Seite 5

Die Elemente der digitalen Werkzeugorganisation: ..... Seite 5

Digitalstrategie:
Nicht zu viel auf einmal wollen! ..... Seite 6

Gute Gründe für den Einstieg in die
digitale Werkzeugorganisation ..... Seite 6

Die sechs Handlungsfelder
des durchgängigen digitalen Werkzeugmanagements ..... Seite 7

1. Werkzeugkomponenten ..... Seite 8

Tipp: Schritt für Schritt zur digitalen Werkzeugverwaltung – mit EVOtools ..... Seite 8

Info: Der smarte Werkzeugschrank ..... Seite 9

2. Standardisierung der Komplettwerkzeuge ..... Seite 9

3. Werkzeugvermessung ..... Seite 10

4. Erkennen von Werkzeugen in NC-Programmen ..... Seite 10

5: Integration der Werkzeugdaten ins CAM-System ..... Seite 11

6: Einlesen aktueller Werkzeugdaten von Herstellern und Lieferanten ..... Seite 11

Fazit ..... Seite 12

Perspektive:
Weiter denken ..... Seite 12

Von der reinen Werkzeugverwaltung für Werkzeugkomponenten bis hin zum digitalen Zwilling ist alles möglich und umsetzbar

Bei der Digitalisierung der Prozesse bleibt häufig die Werkzeugorganisation außen vor. Dabei gibt es gerade hier viele Hebel und „Stellschrauben“ zur Effizienzsteigerung, die als „Quick wins“ und „Low hanging fruits“ mit geringem Aufwand schnell ihren Nutzen unter Beweis stellen.
Dieses Whitepaper stellt ein modulares Digitalisierungskonzept für ein Werkzeugmanagement vor, mit dem die Werkzeugverwaltung Schritt für Schritt ganz einfach und systematisch digitaler wird.

Dass Zerspanungsbetriebe gut beraten sind, die Digitalisierung voranzutreiben, ist bei Unternehmen jeder Größe angekommen. Mit gutem Grund: Viele Handlungsfelder für die Optimierung – zum Beispiel leistungsfähige Maschinen und Werkzeuge, Automatisierung, CAM-Programmierung und CAD-Systeme – sind schon weitgehend abgearbeitet.

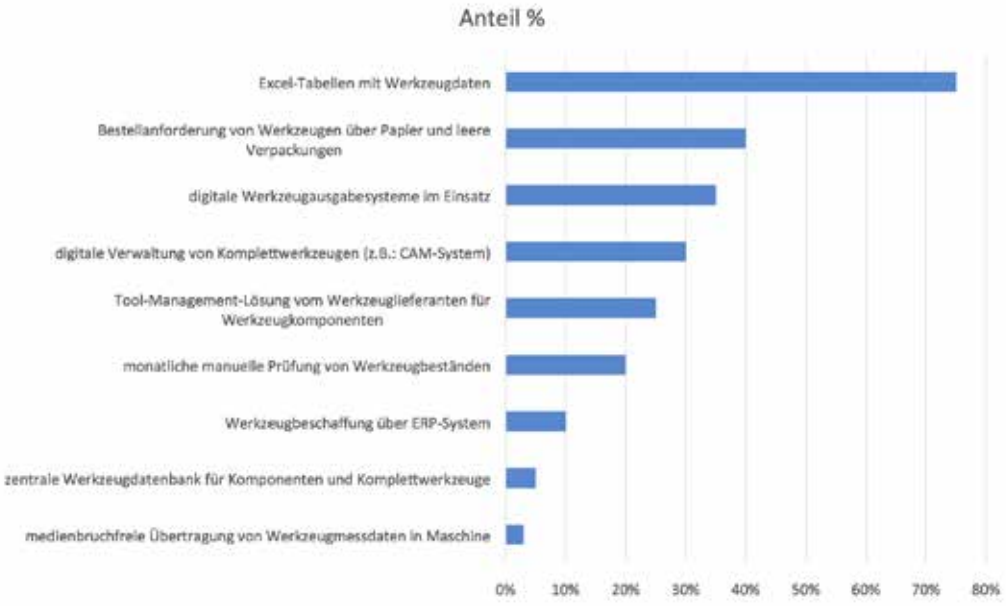
Ziel der Digitalisierung ist die „Smart Factory“ oder, auf Deutsch, die „Digitale Fabrik“, die auch in Zukunft ein wirtschaftliches Produzieren in Hochlohnländern erlaubt – in großen und mittleren Serien, aber auch in Losgröße Eins. Viele Beispiele zeigen inzwischen, dass dieses Ziel erreichbar ist.

Werkzeugorganisation: Ein weißer Fleck auf der Digitalisierungs-Landkarte

Fast alle metallverarbeitenden Unternehmen haben bereits mit der Digitalisierung der betrieblichen Prozesse verschiedenste Erfahrungen gesammelt. Aber kaum ein mittelständisches Unternehmen hat sich dabei mit der durchgängigen Digitalisierung der Werkzeugverwaltung beschäftigt. Rund 90% der KMU in der Metallverarbeitung nutzen (noch) keine digitale Werkzeugorganisation.

Dafür gibt es Gründe. Viele „Zerspaner“ haben dieses Handlungsfeld zwischenzeitlich aufgegriffen. Sie haben sich für ein Werkzeugverwaltungssystem entschieden und mit der Einführung begonnen, sind aber letztlich gescheitert bzw. haben das Projekt aufgegeben. Denn die Dateneingabe hat sich als aufwändig erwiesen, und die Umsetzung der „Insellösung“ – um solche handelt es sich meistens – hat nicht zu den erwarteten positiven Effekten geführt.

Die Konsequenz: Das Werkzeugmanagement ist in vielen metallverarbeitenden Unternehmen häufig noch ein „weißer Fleck“ auf der Digitalisierungs-Roadmap. Stattdessen sind Mengen von Werkzeugen – und damit hohe Sachwerte – unkontrolliert im Umlauf: in Schubladen, Schränken und Maschinen. Und nicht nur der Aufenthaltsort der Werkzeuge ist – aus Sicht der Digitalisierung und Datenverwaltung – unbekannt, sondern auch ihr Zustand.



Wie Zerspaner derzeit mit Daten und Informationen rund um das Werkzeug umgehen (Anteil in %)

Wo sollte ein Metallverarbeiter anfangen, der das Thema „Digitale Werkzeugorganisation“ angehen will? Aus Sicht von EVO liegt die Antwort auf der Hand: mit einem Workshop, d.h. einer Betrachtung der realen und individuellen Ausgangssituation vor Ort, den die EVO-Experten anbieten.

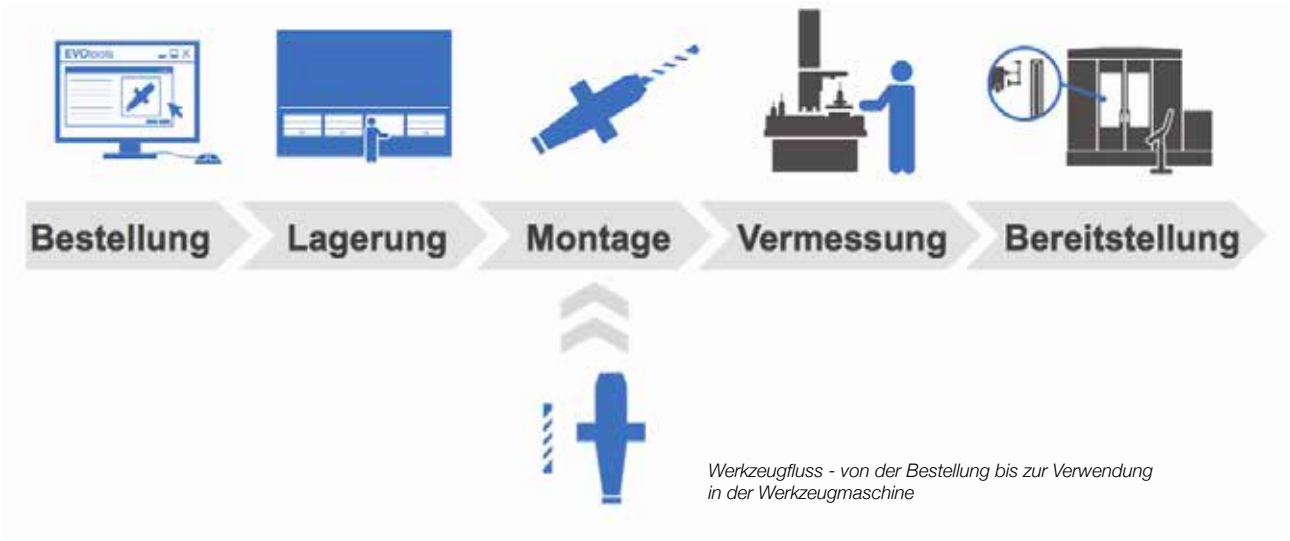
Dabei wird der Ist-Zustand betrachtet, analysiert und auf dieser Basis festgelegt, in welchem Aufgabenfeld (siehe Seite 7) die Digitalisierung des Werkzeugmanagements am effektivsten starten kann.

Bausteine der digitalen Werkzeugorganisation

Die Elemente der digitalen Werkzeugorganisation:

- Zentralisierung aller Werkzeugkomponenten in einer Datenbank
- eindeutige Identifizierung und Klassifizierung der Werkzeuge
- Aufnahmen der Werkzeugbestände mit deren Lagerorten
- Standardisierung von Komplettwerkzeugen und ihrer technischen Eigenschaften
- Sicherung der Werkzeugverfügbarkeit bei niedrigen Beständen
- Datenversorgung aller integrierten Sub-Systeme
- Digitale Werkzeugbeschaffung und Einbindung der Lieferanten
- Digitaler Fluss der Werkzeugdaten in der Programmierung und in die Maschinen hinein.

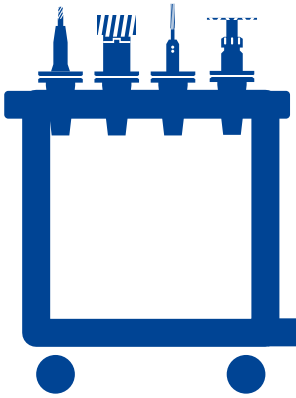
„Das Potenzial der digitalen Werkzeugorganisation ist groß und der Nutzen schnell und mit überschaubaren Mitteln realisierbar.“



Werkzeugfluss - von der Bestellung bis zur Verwendung in der Werkzeugmaschine

Digitalstrategie: Nicht zu viel auf einmal wollen!

Diese Vorteile lassen sich allerdings nicht sofort auf einmal und im ganzen Unternehmen erschließen. Gerade die metallverarbeitende Industrie mit ihren komplexen Prozessen benötigt passgenaue Lösungen, die an die spezifischen Anforderungen angepasst sind. Deshalb sollte der Anwender beim Start nicht zu viel wollen und lieber die Strategie verfolgen, sich Schritt für Schritt auf den Weg der Digitalisierung der Werkzeuge zu machen.



Gute Gründe für den Einstieg in die digitale Werkzeugorganisation

- Sie ist einfach und kann schrittweise implementiert werden.
- Die Reihenfolge der Einzelschritte ist beliebig.
- Die entsprechenden Elemente sind schnell umsetzbar.
- Der Anwender profitiert von Synergieeffekten mit jedem weiteren Schritt.
- Der Kapitaleinsatz wird durch Standardisierung der Werkzeuge verringert.
- Die Verfügbarkeit der Werkzeuge steigt durch automatisierte Prozesse.
- Einmal erfasste Werkzeugdaten stehen beliebig oft auf Abruf zur Verfügung.
- Inkonsistente unterschiedliche Datenquellen werden eliminiert.

„Am größten sind die Vorteile, wenn die digitale Werkzeugorganisation ganzheitlich gedacht wird und daraus schrittweise ein durchgängiger Werkzeugdatenfluss von der Beschaffung bis in die Maschine entsteht."

Die sechs Handlungsfelder des durchgängigen digitalen Werkzeugmanagements

Diese Vorgehensweise ist umso einfacher, da es sechs Phasen, Ebenen oder Handlungsfeldes digitalen Werkzeugmanagements gibt, die jeweils einzeln voneinander eingeführt und genutzt werden können. Das sind:

1. **Management der Werkzeugkomponenten**
2. **Standardisierung von Komplettwerkzeugen**
3. **Werkzeugvermessung und deren medienbruchfreie Verwendung**
4. **Erkennen und Auslesen von Werkzeugen in NC-Programmen**
5. **Wiederverwendung der Werkzeugdaten im CAM-System**
6. **Herstellerübergreifender Zugriff auf Werkzeugdaten über das Internet**

Diese Handlungsfelder werden in den folgenden Absätzen jeweils kurz beschrieben.

1. Werkzeugkomponenten

Das Werkzeugmanagement-System setzt an der Basis an: bei den Komponenten der Werkzeuge. In diesem Element des Managementsystems sind alle Werkzeugkomponenten mit Werkzeug-Nummer und ihrer Beschreibung erfasst. Über Gruppierungen, sowie nach technischen Eigenschaften (z.B.: Schneidenanzahl, Schneidenlänge, Radien, …) können die Werkzeugkomponenten zusätzlich klassifiziert werden. Das schafft die Voraussetzung für eine schnelle Auswahl aus den verfügbaren und geeigneten Werkzeugen für den Zerspanungsprozess.
Zugleich können die Werkzeuge quantitativ an verschiedensten Stellen in der Produktion über Schubladenschränke und Lagersysteme bereitgestellt werden.

Am effizientesten gelingt die Lagerung und Bereitstellung der Werkzeuge im smarter Werkzeugschrank (siehe Quick-Check) – für die Werkzeugentnahme schafft die App für EVOtools die beste Voraussetzung der Bestandskontrolle.

In der innerbetrieblichen Prozess- und Wertschöpfungskette setzt dieses Element beim Werkzeugfluss ganz vorn an: Der Anwender kann damit Bestellungen beim Lieferanten auslösen, optional auch automatisch beim Unterschreiten eines definierten Meldebestandes. Die gelieferten Werkzeugkomponenten werden als Wareneingang erfasst und im System vereinnahmt.

Da auch die Preise und somit Verbrauchskosten der Werkzeuge erfasst werden, erlaubt das System eine genaue Analyse der Werkzeugkosten bezogen auf einzelne Bereiche, Abteilungen und Maschinen. Und es schafft die Möglichkeit, „Ladenhüter“ unter den Werkzeugen zu erkennen und auszuschleusen.

Ziel: Steigerung der Werkzeugverfügbarkeit bei möglichst geringer Kapitalbindung.

Tipp: Schritt für Schritt zur digitalen Werkzeugverwaltung – mit EVOtools

Mit EVOtools steht dem Metallverarbeiter ein effektives Werkzeug für die digitale Werkzeugverwaltung zur Verfügung, das sich schnell implementieren und schrittweise ausbauen lässt: von der Basisversion zur Verwaltung der Einzelwerkzeuge bis hin zur ganzheitlichen Werkzeugorganisation für den gesamten Werkzeugfluss von der Beschaffung bis in die Werkzeugmaschine.

Info: Der smarte Werkzeugschrank
Der smarte Werkzeugschrank, der mit Blick auf kleine und mittlere Unternehmen der Zerspanungstechnik kostenoptimiert entwickelt wurde, ist mit einem Netzwerkanschluss ausgestattet und lässt sich über eine App mit dem Tablet oder Smartphone öffnen, um das benötigte Werkzeug auszugeben oder wieder einzulagern.
Die nahtlose Integration der smarten Werkzeugschränke in die Bestandskontrolle ermöglicht eine „mannlose Werkzeugausgabe 24/7“. Darauf aufbauend kann zum Beispiel eine automatisierte Nachbestellung von Werkzeugen bei einer beliebigen Anzahl Lieferanten erfolgen.

Link Youtube:
https://www.youtube.com/watch?v=FHk64w8EFyI

2. Standardisierung der Komplettwerkzeuge

Mit dem zweiten Handlungsfeld des Werkzeugmanagements legt der Anwender von EVOtools den Grundstein für die Standardisierung der im Betrieb verwendeten Werkzeuge. Damit reduziert sich die Komplexität und Vielfalt, man benötigt weniger Varianten und hat insbesondere die häufiger verwendeten Werkzeuge schneller zur Hand. Zugleich reduziert sich der Bedarf an Lagerfläche für die Bevorratung und Bereitstellung. Das hat Auswirkungen sowohl auf die Werkzeugkomponenten in der Schublade als auch auf die Komplettwerkzeuge im Werkzeugmagazin.

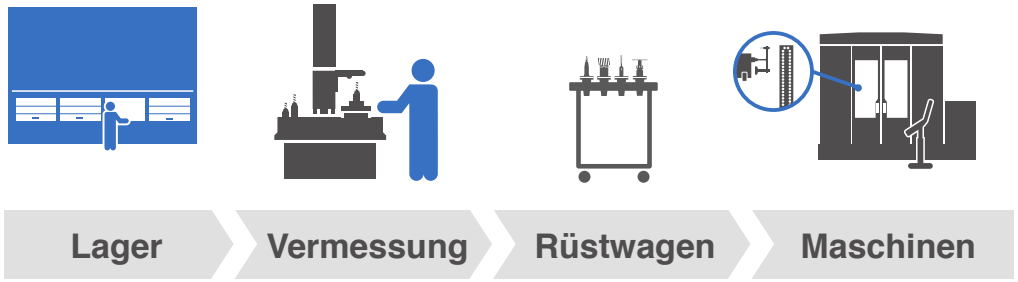
Die Vereinheitlichung schafft auch eine Grundlage für die Bereitstellung der Werkzeuge für das CAM-System und die Werkzeugvoreinstellung. Und weil weniger Varianten zum Einsatz kommen, öffnet sie die Möglichkeit für die Bevorratung von Komplettwerkzeugen. Damit beschleunigt sich die Werkzeugvorbereitung, und bei der Werkzeugvermessung (siehe Modul 3) ist keine Dateneingabe mehr erforderlich. Zusätzliche Komplettwerkzeuge können einfach aus Excel-Dateien importiert werden.

Ziel: Standardisierung und Beschleunigung der Bereitstellung der Werkzeuge.

3. Werkzeugvermessung

Die Werkzeugvermessung mit EVOjetstream ermöglicht die Bereitstellung der Werkzeugeinstelldaten an beliebigen Voreinstellgeräten – ohne Dateneingabe am Gerät selbst. Über einen Barcodeleser an der Maschine wird das Werkzeug und dessen Messvorgang identifiziert. Zugleich werden die Werkzeugdaten direkt in die Maschinensteuerung übertragen. Damit trägt das Werkzeug seine Einstelldaten quasi virtuell mit sich, und die Werkzeugmessdaten sind beliebig oft auch an anderen Maschinen weiterverwendbar. Dabei stellt die Software EVOjetstream die Werkzeugmessdaten in das für die jeweilige Maschinensteuerung lesbare Format ein.

Weil das Eintippen von Messwerten entfällt, sinkt das Risiko von Tippfehlern und teuren Maschinencrashs. Zugleich spart eine wiederholte Verwendung der Messdaten den Messvorgang am Voreinstellgerät ein.



4. Erkennen von Werkzeugen in NC-Programmen

Das vierte Handlungsfeld des Werkzeugmanagements mit EVOtools und EVOjetstream erlaubt nicht nur das Einlesen aktueller Werkzeugdaten vom Hersteller oder Lieferanten, sondern auch – über eigene Algorithmen – das Erkennen von Werkzeugen in Werkzeugaufrufen von NC-Programmen. Dabei nutzt das System ansatzweise Verfahren der Künstlichen Intelligenz.

Auf der Basis des aktuellen NC-Programms wird das Erstellen einer generisch erzeugten und aktuellen Werkzeugliste einschließlich des Werkzeugzusammenbaus ausgelöst. So profitiert der Anwender von einer einfacheren und schnelleren Werkzeugmontage, weil ihm aktuelle Bestände und Lagerorte der Werkzeugkomponenten digital angezeigt werden.

Optional kann der Zerspaner auch den Datenzugriff auf die Werkzeuge in den Maschinen nutzen. Der Abgleich schafft die Möglichkeit, den Werkzeugbedarf zu ermitteln und einen Rüstplan zu erstellen. Im Abgleich mit der aktuellen Beladung der Werkzeugmagazine in der Maschine werden dann nur diejenigen Werkzeuge zur Montage und Vermessung vorgeschlagen, die tatsächlich für die Bearbeitungsaufgabe noch fehlen. Die für die Werkzeugvoreinstellung erforderlichen Daten werden automatisch aus den vorhandenen Werkzeuginformationen zusammengestellt und dem Werkzeugvoreinstellgerät als Messauftrag bereitgestellt.

Ziel: automatisch eine aktuelle Werkzeugliste für die Teilebearbeitung auf der Maschine zu erstellen.

5: Integration der Werkzeugdaten ins CAM-System

Als weiteres Handlungsfeld kann der Metallverarbeiter die Werkzeugverwaltung komplett in sein CAM-System integrieren und damit eine verlässliche Werkzeugdatenbasis für die effiziente CAM-Programmierung bereitstellen.

Konkret bedeutet das: Der Anwender übergibt die in EVOtools vorgenommene Werkzeugauswahl an sein CAM-System. Dabei stellt sich das Werkzeugmanagement darauf ein, dass die Merkmale der Werkzeuge in jedem CAM-System anders benannt sind. Diese Durchgängigkeit lässt sich ohne Programmierung einer Schnittstelle umsetzen.

Ziel: die zentral in der Werkzeugdatenbank verfügbaren Werkzeugdaten an jedem Programmier-Arbeitsplatz von jedem beliebigem CAM-System abrufen zu können.

Werkzeugdaten direkt aus Online-Plattformen oder direkt vom Hersteller.

6: Einlesen aktueller Werkzeugdaten von Herstellern und Lieferanten

Auch das sechste Handlungsfeld schafft eine Datenverbindung der Werkzeug- und Werkzeugkomponentendaten in die „Außenwelt“, in diesem Fall zu den Online-Systemen mit Werkzeugdaten der Hersteller und Lieferanten. Aus deren Datenbanken werden die relevanten Daten über die Hersteller-/Lieferanten-Katalog- und Artikel-Nummern so abgerufen, dass sich die Datenfelder in EVOtools automatisch befüllen können.

Die Daten können beispielsweise auch über unabhängige Plattformen wie MachiningCloud, Toolsunited und Tool-Arena abgerufen werden. Aktuell lassen sich Werkzeugmerkmale und -eigenschaften automatisiert übertragen, zukünftig auch Schnittdaten.

Ziel: extreme Zeitersparnis, da die Werkzeugdatenbank sich automatisch mit Werkzeugdaten füllt, manuell sind nur noch Minimaleingaben erforderlich.

Durch jahrzehntelange Erfahrung und die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit Kunden entstehen herausragende Lösungen

Fazit

Für den Start: Klein anfangen – mit einer Situationsbetrachtung
Der modulare Aufbau von EVOtools hat unter anderem den Vorteil, dass der Anwender mit einer Zielsetzung anfängt und schrittweise weitere Handlungsfelder erschließen kann. Bei der EVO-Strategie ist die „Eintrittsschwelle“ also sehr niedrig, und der Aufwand für die Datenpflege ist denkbar gering (was, nebenbei bemerkt, ein großer Unterschied zu einigen im Markt befindlichen Werkzeugmanagement-Systemen ist).

Perspektive: Weiter denken

Der Metallverarbeiter, der die Digitalisierung mit dem Werkzeugmanagement beginnt, wird mit Sicherheit schnell den Vorteil dieser Lösung erkennen und somit ebenso „quick wins“ erzielen als auch nachhaltig effizienter arbeiten.

Er sollte darüber hinaus zumindest prüfen, ob er in Folgeprojekten der Digitalisierung einen durchgängigen Datenfluss erreicht, der neben dem Werkzeugmanagement auch weitere Aufgabenfelder wie Auftragsbearbeitung, Kalkulation, Maschinenauslastung, Ressourcenplanung etc. umfasst.