



Erfolgreich Planen und Steuern im Werkzeugbau

2019

Wolfgang Boos
Christoph Kelzenberg
Jan Wiese
Christoph Ebbecke
Max Busch
Bernd Haase





WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH

Die WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH erarbeitet in einem Netzwerk aus führenden Unternehmen des Werkzeugbaus branchenspezifische Lösungen für die nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit der Branche Werkzeugbau. Im Mittelpunkt der Aktivitäten stehen die Schwerpunkte Industrierberatung, Weiterbildung sowie Forschung und Entwicklung. Durch einen eigenen Demonstrationswerkzeugbau hat die WBA die Möglichkeit, innovative Lösungsansätze in einer Laborumgebung zu pilotieren und schnell für ihre Partnerunternehmen zugänglich zu machen. Zusätzlich werden Schwerpunktthemen in aktuellen Studien vertieft. Diese geben Auskunft über Trends und Entwicklungen von Markt und Wettbewerb.



Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen

Das Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen steht mit seinen 900 Mitarbeitern weltweit als Synonym für erfolgreiche und zukunftsweisende Forschung und Innovation auf dem Gebiet der Produktionstechnik. In vier Forschungsbereichen werden sowohl grundlagenbezogene als auch an den Erfordernissen der Industrie ausgerichtete Forschungsvorhaben durchgeführt. Darüber hinaus werden praxisgerechte Lösungen zur Optimierung der Produktion erarbeitet. Das WZL deckt mit den vier Lehrstühlen Fertigungstechnik, Werkzeugmaschinen, Messtechnik und Qualität sowie Produktionssystematik sämtliche Teilgebiete der Produktionstechnik ab.

Impressum

Erfolgreich Planen und Steuern im Werkzeugbau

Copyright © 2019

Autoren: Wolfgang Boos, Christoph Kelzenberg, Jan Wiese, Christoph Ebbecke, Max Busch, Bernd Haase

Gestaltung: Karlla Giol, Simona Neacsu

ISBN: 978-3-946612-39-1

Druck: printclub, 1. Edition

WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH

Campus-Boulevard 30

D-52074 Aachen

www.werkzeugbau-akademie.de

Werkzeugmaschinenlabor WZL

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

Campus-Boulevard 30

D-52074 Aachen

www.wzl.rwth-aachen.de

Erfolgreich Planen und Steuern **im Werkzeugbau**

2019

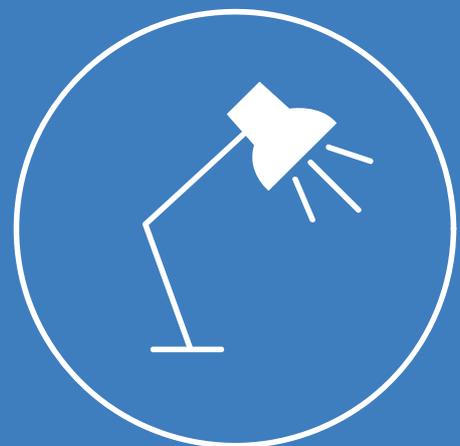
Wolfgang Boos
Christoph Kelzenberg
Jan Wiese
Christoph Ebbecke
Max Busch
Bernd Haase



Spotlight

In einem zunehmend globalen Wettbewerbsumfeld sind produzierende Unternehmen am Hochlohnstandort Deutschland einem hohen Konkurrenzdruck ausgesetzt. Internationale Wettbewerber können hierbei vor allem von niedrigeren Faktorkosten profitieren, sodass deutsche Unternehmen stärker denn je gefordert sind, die Leistungserstellungsprozesse so effizient wie möglich zu gestalten. Zur Erhöhung der Effizienz der Leistungserstellung kommt der Planung und Steuerung eine Schlüsselrolle zu, da sie die Abläufe der Wertschöpfung terminlich sowie kapazitiv festlegt. Die Planung und Steuerung verfolgt hierbei insbesondere die Zielgrößen Termintreue, Kostenoptimierung und kurze Durchlaufzeiten. Die Erreichung dieser Zielgrößen stellt insbesondere im Werkzeugbau als Vertreter der Einzel- und Kleinserienfertigung eine große Herausforderung dar, da nur in begrenztem Umfang auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden

kann und Skaleneffekte nur begrenzt realisiert werden können. Um den spezifischen Herausforderungen des Werkzeugbaus gerecht zu werden, ist eine systematische sowie proaktive Planung und Steuerung notwendig. Dies umfasst das Vorgehen zur zukunftsbezogenen Zuweisung von Ressourcen zu Aufträgen in der Grob- und Feinplanung sowie die Systematik zur gegenwartsbezogenen Steuerung von Aufträgen auf dem Shopfloor. Erfolgreich umgesetzt bildet die Planung und Steuerung die Grundlage zur nachhaltigen Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Werkzeugbaubetrieben.



78 %

... beträgt der Anteil der Werkzeugbaubetriebe mit einer erfolgreichen Planung, die Meilensteinpläne nutzen und nachhalten.

7 Tage

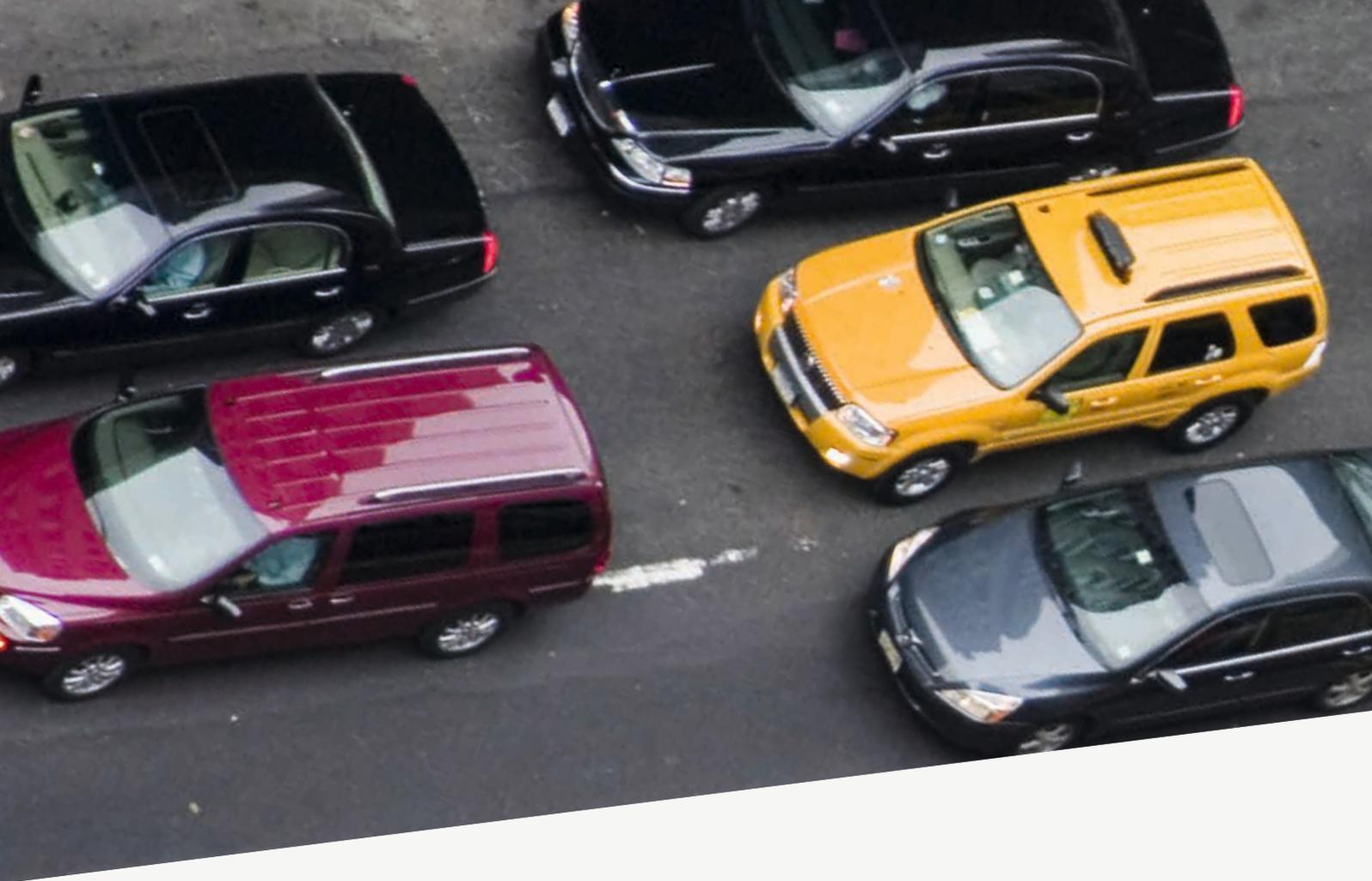
... umfasst der Planungshorizont in der Feinplanung bei Werkzeugbaubetrieben mit einer erfolgreichen Planung.

1 Stunde

... umfasst der zeitliche Detaillierungsgrad in der Feinplanung bei Werkzeugbaubetrieben mit einer erfolgreichen Planung.

20,5 %

... beträgt durchschnittlich der Anteil der Eilaufträge.



Ausgangssituation und Zielsetzung



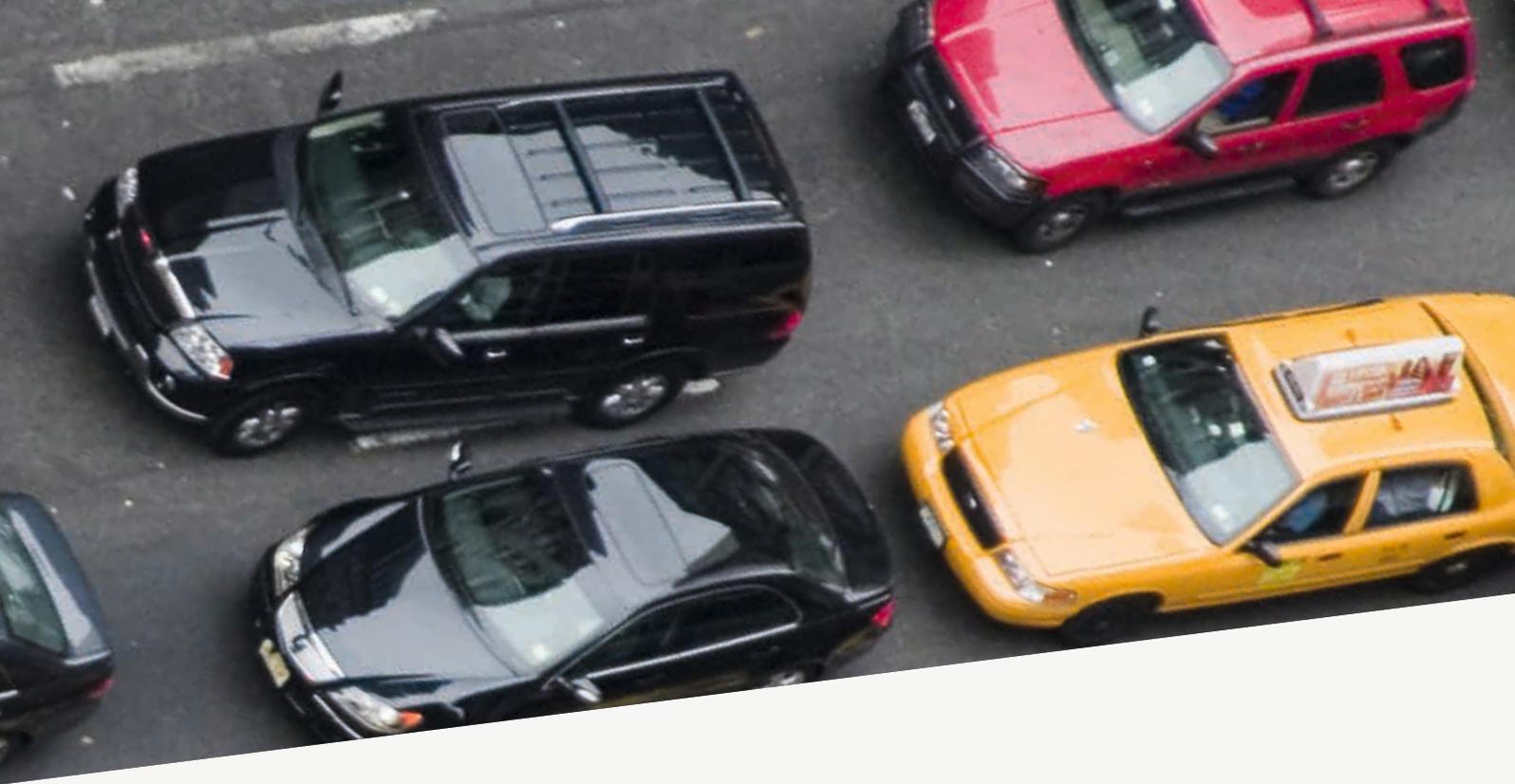
133 Stunden
verbringen New Yorker
pro Jahr im Stau

Die Verkehrssituation in New York ist berühmt berüchtigt. Der durchschnittliche New Yorker verliert jedes Jahr rund 133 Stunden in Staus auf den Straßen der Stadt - auch in Deutschland eine nicht unbekannt Situation. Jeden Tag kommt es auf deutschen Straßen zu insgesamt durchschnittlich 4.200 km Stau in 2.000 einzelnen Staus. Im gesamten Jahr 2018 ergab sich so eine Summe von 1.528.000 km oder 459.000 Stunden Stau. Hierbei lässt sich lediglich ein Teil der entstandenen Staus durch Unfall- oder Baustellen erklären. Immer wieder kommt es ohne erkennbaren Grund zu Staus. Dieser Stau „aus dem Nichts“ entsteht durch die Asynchronität der Abläufe im Straßenverkehr. So reagieren Autofahrer verzögert auf den Bremsvorgang eines vorausfahrenden Fahrzeugs, was zu einer Verstärkung des notwendigen Bremsvorgangs nachfolgender Fahrzeuge führt. Mit rund 15 km/h bewegt sich die entstehende Stauwelle rückwärts, bis es zum voll-

ständigen Stillstand der Fahrzeuge kommt. Dieser Effekt tritt ein, obwohl die Straße noch nicht vollständig ausgelastet ist.

Zur Vermeidung des beschriebenen Effekts setzt die Stauforschung auf drei Maßnahmen. Zunächst sollten Überholvorgänge in Stoßzeiten verboten werden, da die damit verbundenen Spurwechsel Bremsmanöver anderer Fahrzeuge erfordern. Zudem sind unterschiedliche Mindest- und Höchstgeschwindigkeiten für verschiedene Fahrbahnen festzulegen, da nicht jeder gleich schnell fahren will oder kann. Zuletzt sind synchrone Brems- und Beschleunigungsvorgänge notwendig, welche durch den Einsatz von automatisierter Kommunikationstechnologie in Fahrzeugen realisiert werden können.

Auch Werkzeugbaubetriebe sind in der Auftragsabwicklung mit Asynchronitäten in den wertschöpfenden Abläufen konfron-



tiert. Die als Unikate oder in Kleinserie gefertigten Werkzeuge unterscheiden sich deutlich hinsichtlich des Aufwands der Arbeitsumfänge in Konstruktion, Fertigung und Montage. Dies führt zu stark schwankenden Durchlaufzeiten in den verschiedenen Bereichen der Wertschöpfungskette und somit zu unterschiedlichen Geschwindigkeiten in der Wertschöpfung. Hinzu kommt, dass Werkzeugbaubetriebe Eilaufträge beispielsweise in Form von Reparaturaufträgen oder späten Kundenänderungswünschen bewältigen müssen, welche kurzfristige Umpriorisierungen und damit „Überholvorgänge“ erfordern. Die somit verursachte Komplexität führt in der Auftragsabwicklung von Werkzeugbaubetrieben zu Staus und Ineffizienzen und das, obwohl die zur Verfügung stehende Kapazität nicht ausgeschöpft ist. Die Folgen sind lange Durchlaufzeiten, eine niedrige Liefertermintreue sowie eine unzureichende Produktivität und Kosteneffizienz durch niedrige Auslastungsgrade.

Bei der Lösung der beschriebenen Problemstellung hilft dem Werkzeugbau eine Orientierung an den Lösungsansätzen der Stauforschung. Durch eine strukturierte und systematische Planung und Steuerung in den Phasen Grobplanung, Feinplanung und Steuerung können unterschiedliche Geschwindigkeiten in der Wertschöpfung ermöglicht, unnötige Neupriorisierungen vermieden und synchrone Abläufe in der Auftragsabwicklung realisiert werden. Der Einsatz von anwendungsgerechter Software ermöglicht zudem die Automatisierung sowie Unterstützung von Prozessen zur Planung und Steuerung. Die vorliegende Studie zeigt Handlungsempfehlungen zur Umsetzung einer systematischen Planung und Steuerung auf und stellt eine umfassende Übersicht über werkzeugbauspezifische Planungs- und Steuerungssoftware bereit.



**459.000
Stunden**

**beträgt die jährlich
durch Stau verursachte
Wartezeit in
Deutschland**



Studiendesign

Diese Studie adressiert Leiter von Werkzeugbaubetrieben, Leiter der Arbeitsvorbereitung von Werkzeugbaubetrieben, Projektmanager sowie alle Mitarbeiter, die an der Planung und Steuerung der Auftragsabwicklung im Werkzeugbau beteiligt sind. Die folgenden Erläuterungen erfolgen aus Sicht eines Werkzeugbaubetriebs. Die Inhalte gelten jedoch genauso für Planungsabteilungen oder -funktionen in der Einzel- und Kleinserienfertigung außerhalb des Werkzeugbaus.

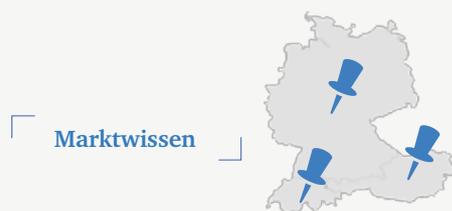
Inhaltlich basiert die vorliegende Studie auf den langjährigen Erfahrungen und Erkenntnissen der WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH und des Werkzeugmaschinenlabors WZL der RWTH Aachen. In zahlreichen bilateralen Industrieprojekten wurde ein umfangreiches Wissen im Bereich der Analyse und Identifizierung von prozessualen und strukturellen Schwachstellen in der Planung und Steuerung aufgebaut. Das Projektspektrum umfasst sowohl die Konzeptionierung und Umsetzung einer Planung und Steuerung im Werkzeugbau als auch die konkrete Anbieterauswahl von Planungs- und Steuerungssoftware unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen des Werkzeugbaus.

Darüber hinaus konnten in Konsortialprojekten mit Unternehmen des Partnernetz-

werkes der WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH verschiedene neuartige digitale Assistenzsysteme für die Planung und Steuerung erarbeitet und getestet werden.

Das Marktwissen basiert zusätzlich zu den bereits genannten Aspekten auf einer Marktrecherche zum Thema Planungs- und Steuerungssoftware inklusive einer umfangreichen Befragung von neunzehn Softwareanbietern, auf die im weiteren Verlauf detailliert eingegangen wird.

Eine zusätzliche Quelle zur Quantifizierung des Wissens bildet die über Jahre aufgebaute Datenbank des Werkzeugmaschinenlabors WZL der RWTH Aachen sowie des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnologie IPT. In der Datenbank wird detailliertes Unternehmenswissen konsolidiert gespeichert und dient zum Vergleich und zur Bewertung von Werkzeugbaubetrieben. Zurzeit umfasst die Datenbank über 1.000 Datensätze deutschsprachiger Werkzeugbaubetriebe sowie über 2.500 Datensätze internationaler Werkzeugbaubetriebe. Die Kennzahlen in dieser Studie basieren sowohl auf der beschriebenen Datenbank als auch auf durchgeführten Projekten mit Werkzeugbaubetrieben.



Marktwissen

Industrieprojekte



Bilaterale Projekte zur Planung und Steuerung

- Konsortialprojekte
- Digitale Auftragsabwicklung
 - Digitales Shopfloormanagement
 - Papierlose Auftragsabwicklung

>50

3

Erfolgreich Planen und Steuern im Werkzeugbau



Datenbank



Über 1.000 Datensätze deutschsprachiger Werkzeugbaubetriebe, die nicht älter als 5 Jahre sind

Über 2.500 Datensätze internationaler Werkzeugbaubetriebe

Ziele und Voraussetzungen



25 %

**der Aufträge werden
durchschnittlich nach
dem vereinbarten Termin
ausgeliefert**

Die Realisierung einer zuverlässigen Planung und Steuerung stellt im Werkzeugbau im Gegensatz zu anderen Industrien noch immer eine große Herausforderung dar. Im Durchschnitt liefern deutsche Werkzeugbaubetriebe jeden vierten Auftrag nach dem vereinbarten Termin aus. Die als Unikate oder in Kleinserie gefertigten Werkzeuge sind von geringen Wiederholhäufigkeiten hinsichtlich Bauteile und Fertigungsprozesse geprägt, sodass Planzeiten auftrags- und bauteilspezifisch ermittelt werden müssen. Dies geschieht aufgrund fehlender Erfahrungswerte in den meisten Fällen approximativ, sodass lediglich eine geringe Vorhersagequalität erreicht wird. Zusätzlich wird die Planung und Steuerung im Werkzeugbau durch unterschiedliche Auftragsarten erschwert. Werkzeugbaubetriebe sind gefordert, neben planbaren Aufträgen nicht planbare Eilaufträge wie Reparaturen oder späte Kundenänderungen durchzuführen. Durchschnittlich jeder fünfte Auftrag deutscher Werkzeugbaubetriebe ist ein Eilauftrag, welcher folglich eine kurzfristige Neuplanung erfordert.

Viele Werkzeugbaubetriebe können die somit entstehende Komplexität der Planung und Steuerung nicht systematisch berücksichtigen und in zuverlässige Planungsergebnisse umsetzen. Stattdessen sind sie auf das Erfahrungswissen und die Improvisation einzelner Mitarbeiter angewiesen. Trotz teilweise hoher Planungsaufwände in Projektmanagement und Arbeitsplanung sind häufige und individuelle Umpriorisierungen und Umplanungen in der Werkzeugfertigung und -montage durch Meister, Vorarbeiter oder Werkzeugmacher üblich. Die Folgen dieser unsystematischen, reaktiven und auf individuelle Mitarbeiteranweisungen vertrauenden Planung und Steuerung spiegeln sich in den Zielgrößen der Planung und Steuerung im Werkzeugbau sowie einem niedrigen Wirkungsgrad des Planungsaufwands wider. Hohe Durchlaufzeiten, eine niedrige Liefertermintreue sowie eine unzureichende Produktivität und Kosteneffizienz durch niedrige Auslastungsgrade sind die

Kennzeichen einer nicht funktionierenden Planung und Steuerung.

Der ausbleibende Erfolg der Planung und Steuerung im Werkzeugbau lässt sich zumeist auf einige wenige Defizite zurückführen. Diese betreffen zunächst die mangelnde Systematisierung des Zusammenhangs zwischen Detaillierungsgrad und Vollständigkeit einerseits sowie Nutzen und Aufwand der Planungstätigkeiten andererseits. Eine Vielzahl von Werkzeugbaubetrieben hat zudem keine einheitlich definierte Systematik zur Planung und Steuerung und damit keinen verbindlich dokumentierten Planungsablauf. Schließlich werden die Möglichkeiten der Vernetzung mit Lieferanten zur gezielten Steigerung von Flexibilität und Auslastung nur begrenzt genutzt.

Zur Behebung der beschriebenen Defizite ist eine strukturierte und systematische Planung und Steuerung zu implementieren. In den drei Phasen der in der vorliegenden Studie vorgestellten Planungsstruktur Grobplanung, Feinplanung und Steuerung werden vor allem drei Zielgrößen adressiert. Zunächst wirkt sich eine erfolgreiche Planung und Steuerung auf die Prozesszuverlässigkeit aus. Diese kennzeichnet sich durch eine hohe Termintreue entlang der gesamten Auftragsabwicklung von Werkzeugen und damit durch die Einhaltung von Lieferterminen gegenüber Kunden aus. Zudem hat die Planung und Steuerung einen großen Einfluss auf die Kostenstruktur der Auftragsabwicklung. Demnach steigert eine frühzeitige und durchgängige Planung und Steuerung die Auslastung im Werkzeugbau und bewirkt auf diese Weise eine höhere Rentabilität von Maschinen. Schließlich sind die Durchlaufzeiten im Werkzeugbau maßgeblich von der Planung und Steuerung abhängig. Eine hohe Produktivität entlang des gesamten Auftragsabwicklungsprozesses sowie eine anforderungsgerechte Zuweisung von Kapazitäten ermöglichen die Realisierung kurzer Reaktionszeiten.

Die erfolgreiche Umsetzung einer strukturierten und systematischen Planung und Steuerung wird begünstigt durch die Erfüllung von Voraussetzungen. Insbesondere die Standardisierung von Abläufen, die durchgängige Verfolgung von Aufträgen sowie die Einbindung von Wertschöpfungspartnern bilden die Grundlage zur Erreichung der beschriebenen Zielgrößen durch die Planung und Steuerung.

Zur Standardisierung der Abläufe in der Auftragsabwicklung ist zunächst eine in sich funktionierende Vernetzung der verschiedenen an der Auftragsabwicklung beteiligten Unternehmensbereiche innerhalb des Werkzeugbaubetriebs sicherzustellen. Demzufolge muss auf organisatorischer Ebene sichergestellt sein, dass alle in einem Betrieb existierenden Einheiten mit klar definierten funktionellen Rollen belegt sind. Die Zusammenarbeit der Unternehmensbereiche ist zudem in einem definierten und dokumentierten Prozess zu strukturieren. Dieser unterteilt den Ablauf der Auftragsabwicklung in voneinander abgegrenzte, in Abhängigkeit stehende Prozessschritte mit klar definierten Verantwortlichkeiten. Die somit realisierte Strukturierung und vor allem Vereinheitlichung der Abläufe und Schnittstellen in der Auftragsabwicklung erhöht die Planbarkeit der Auftragsabwicklung erheblich. Zudem hängt der Planungserfolg in entscheidendem Maße von der Transparenz in der Auftragsabwicklung ab. Zur Erreichung einer hohen Transparenz

ist eine durchgängige sowie systematische Zustandsmeldung von Auftragsstatus und Kapazitätsauslastung notwendig. Demzufolge ist entlang der Auftragsabwicklung und insbesondere auf dem Shopfloor die Nutzung eines anforderungsgerechten Rückmeldesystems erforderlich. Dieses stellt die Informationen bereit, welche zur Erreichung einer hohen Genauigkeit und Güte in der Planung und Steuerung benötigt werden. Schließlich wird die Planung und Steuerung durch die erfolgreiche Einbindung von Wertschöpfungspartnern erleichtert, welche das Potenzial haben, die Flexibilität der Auftragsabwicklung in hohem Maße zu steigern. Dies setzt ein systematisches Lieferantenmanagement voraus, welches eine ausreichende Anzahl an Lieferanten für spezifische Fremdvergabeumfänge bereithält, lieferantenseitig angebotene Kapazitäten sowie Kompetenzen verwaltet und strategische Partnerschaften durch nachhaltige Lieferantenqualifikation ermöglicht. Schwankungen im Kapazitätsbedarf, insbesondere durch nicht planbare Eilaufträge, können so durch die Einbindung von Lieferanten abgebildet werden, sodass intern geringere Kapazitäten vorgehalten werden müssen.



20,5 %

beträgt durchschnittlich der Anteil der Eilaufträge

Erfolgreich Planen und Steuern im Werkzeugbau

Implementierung

- ✓ Definition des Vorgehens zur Planung und Steuerung
- ✓ Anpassung der Planungsstruktur an Auftrags- und Produktspektrum
- ✓ Konsequente Anwendung der implementierten Planungsstruktur

Ziele

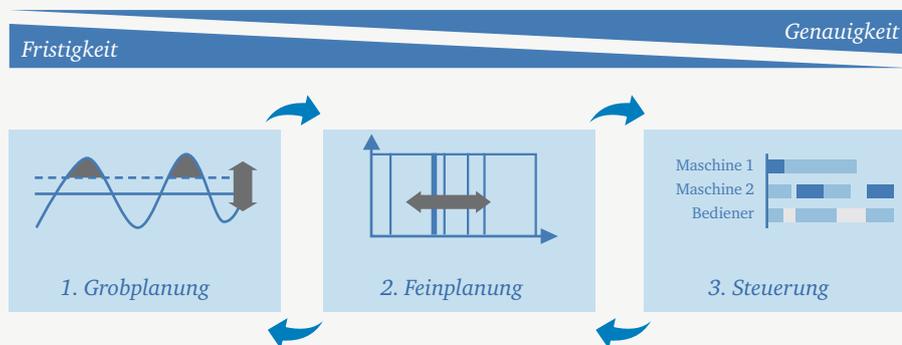


Planungsstruktur

Im Werkzeugbau bedeutet jeder Auftrag für ein Neuwerkzeug ein eigenständig zu entwickelndes Produkt, bei dem oft nur in geringem Maße auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden kann. Zudem sind Werkzeugbaubetriebe neben planbaren Neuaufträgen mit nicht planbaren Eilaufträgen wie Reparaturen oder Änderungen konfrontiert, welche eine kurzfristige Neuplanung der Aufträge erfordern. Aus diesem Grund ist eine systematische Planungsstruktur erforderlich, welche

die Komplexität und Dynamik der Auftragsabwicklung im Werkzeugbau abbildet. Hierzu wird in der vorliegenden Studie das 3-Phasen-Modell vorgestellt. Dieses strukturiert die Planung und Steuerung in die drei zusammenhängenden Phasen Grobplanung, Feinplanung und Steuerung. Die Phasen bilden hierbei einen abnehmenden Zeithorizont sowie eine zeitgleich zunehmende Genauigkeit der Planung und Steuerung ab.

3-Phasen-Modell zur Planung und Steuerung im Werkzeugbau



Grobplanung

Die Grobplanung schließt sich als erste Phase der Planung und Steuerung unmittelbar an die Angebotskalkulation an. Das übergeordnete Ziel der Grobplanung ist die Definition von Start- und Endterminen zur Auftragsrealisierung sowie die kapazitive Sicherstellung der Machbarkeit der Ausführung. Hierzu werden zu Beginn eines Werkzeugprojekts Kapazitäten reserviert, indem auf Basis von Vergangenheitswerten oder einer Abschätzung Maschinen- und Arbeitsstunden entlang der Prozesskette kalkuliert werden. Zudem findet durch die Verwendung von Meilensteinplänen die Terminierung des Auftrags in den einzelnen Prozessschritten des Auftragsabwicklungsprozesses (z. B. Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung) statt. Der Planungshorizont beträgt in der Regel vier bis zwölf Monate, üblicherweise werden Kapazitäten auf Monats- oder Kalenderwochenbasis in den Prozessschritten reserviert. Es besteht auch die Möglichkeit einer Grobplanung in kürzeren Zyklen mit einem Planungshorizont von drei Monaten.

Die Ermittlung der benötigten Kapazitäten zur Realisierung eines Auftrags erfolgt anhand von Referenzprojekten. Ähnliche Projekte werden mithilfe bestimmter Charakteristika wie Werkzeug- und Endproduktgröße, Material, Geometrie oder Komplexität bestimmt. Hierbei sind insbesondere die realisierten Ist-Zeiten bereits durchgeführter Projekte zu berücksichtigen. Die Einplanung des ermittelten Kapazitätsbedarfs erfolgt wahlweise durch eine Vorwärts- oder eine Rückwärtsterminierung. Die Vorwärtsterminierung ergibt den frühestmöglichen Zeitpunkt der Fertigstellung, die Rückwärtsterminierung den spätestmöglichen Zeitpunkt zum Auftragsstart. Als Bezugspunkt kann sowohl der Auslieferungstermin des Werkzeugs an Kunden, als auch die Finalisierung bestimmter Prozessschritte, wie beispielsweise der Beginn der Montage, gewählt werden.



Die Kapazitätsplanung erzeugt eine frühzeitige Kenntnis der Kapazitätsauslastung. Aus diesem Grund werden kalkulierte Kapazitätsbedarfe iterativ mit dem vorhandenen Kapazitätsangebot in den Abteilungen entlang des Auftragsabwicklungsprozesses verglichen. Hierbei sind neben planbaren Aufträgen auch nicht planbare Eilaufträge zu berücksichtigen, indem beispielsweise bestimmte, auf Erfahrungsbasis ermittelte Kapazitäten freigehalten werden. Durch die Freihaltung von Kapazitäten wird die Reaktionsschnelligkeit zur kurzfristigen Durchführung von Eilaufträgen wie Reparaturen sichergestellt. Zudem sind auch kapazitätsmin-

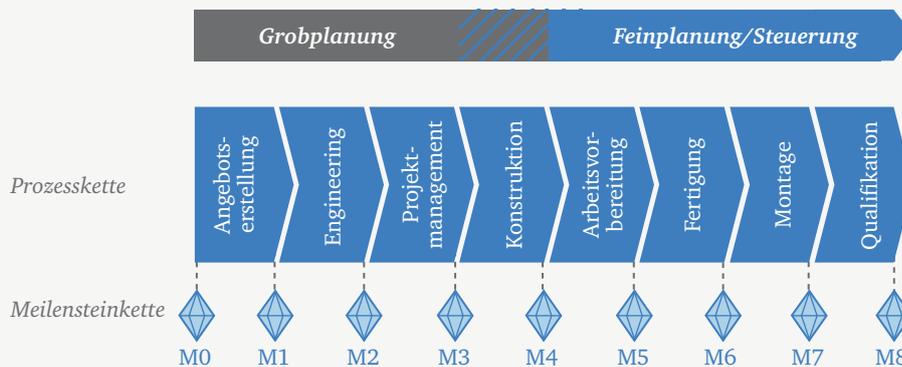
dernde Faktoren wie Urlaube oder geplante Maschinenwartungen einzubeziehen, um die Überbuchung der vorhandenen Kapazitäten zu vermeiden. Zur Erhöhung der Vorhersagequalität bei der Reservierung von Kapazitäten ist außerdem die Eintrittswahrscheinlichkeit potenzieller Aufträge zu berücksichtigen. Die frühzeitige Ermittlung von Kapazitäten ermöglicht es, externe Wertschöpfungspartner frühzeitig zur Glättung von Kapazitätsspitzen einzubeziehen. Erfolgreiche Werkzeugbaubetriebe realisieren 29 % ihrer Wertschöpfung über externe Partner.



29 %

beträgt der Anteil der Wertschöpfung bei erfolgreichen Werkzeugbaubetrieben, der über externe Partner realisiert wird

Meilensteinplan entlang der Prozesskette des Werkzeugbaus



Die Terminierung von Aufträgen erfolgt durch die Erstellung eines Meilensteinplans, in welche die zuvor geplanten Kapazitäten einbezogen werden. Im Werkzeugbau ist der Auftragsabwicklungsprozess stark funktional geprägt. Die Übergaben der Aufträge zwischen den beteiligten Abteilungen stellen die wesentlichen Meilensteine des Prozesses dar. Ein definierter Meilensteinplan für interne Liefertermine in den einzelnen Prozessschritten des Auftragsabwicklungs-

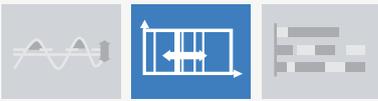
prozesses erhöht die Zuverlässigkeit der Auftragsabwicklung des gesamten Werkzeugbaubetriebs. Die Definition von Meilensteinen für die jeweiligen Prozessschritte schafft im Auftragsabwicklungsprozess eine interne Kunden-Lieferanten-Beziehung zwischen den Abteilungen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass klar definierte Liefertermine die Termineinhaltung gegenüber dem Kunden ermöglichen.



3 Monate

beträgt bei Werkzeugbaubetrieben mit einer erfolgreichen Planung der Planungshorizont in der Grobplanung

| | |
|---|---|
| <p>Ziel Definition von Start- oder Endtermin sowie Sicherstellung der Machbarkeit der Ausführung</p> | <p>Input</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewünschtes Fertigstellungsdatum • Angebotsdaten |
| <p>Planungsrhythmus und -horizont Monatsbasis 4-12 Monate</p> | <p>Output</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Kenntnis der Kapazitätsauslastung • Meilensteinplan für die Werkzeugherstellung |



7 Tage

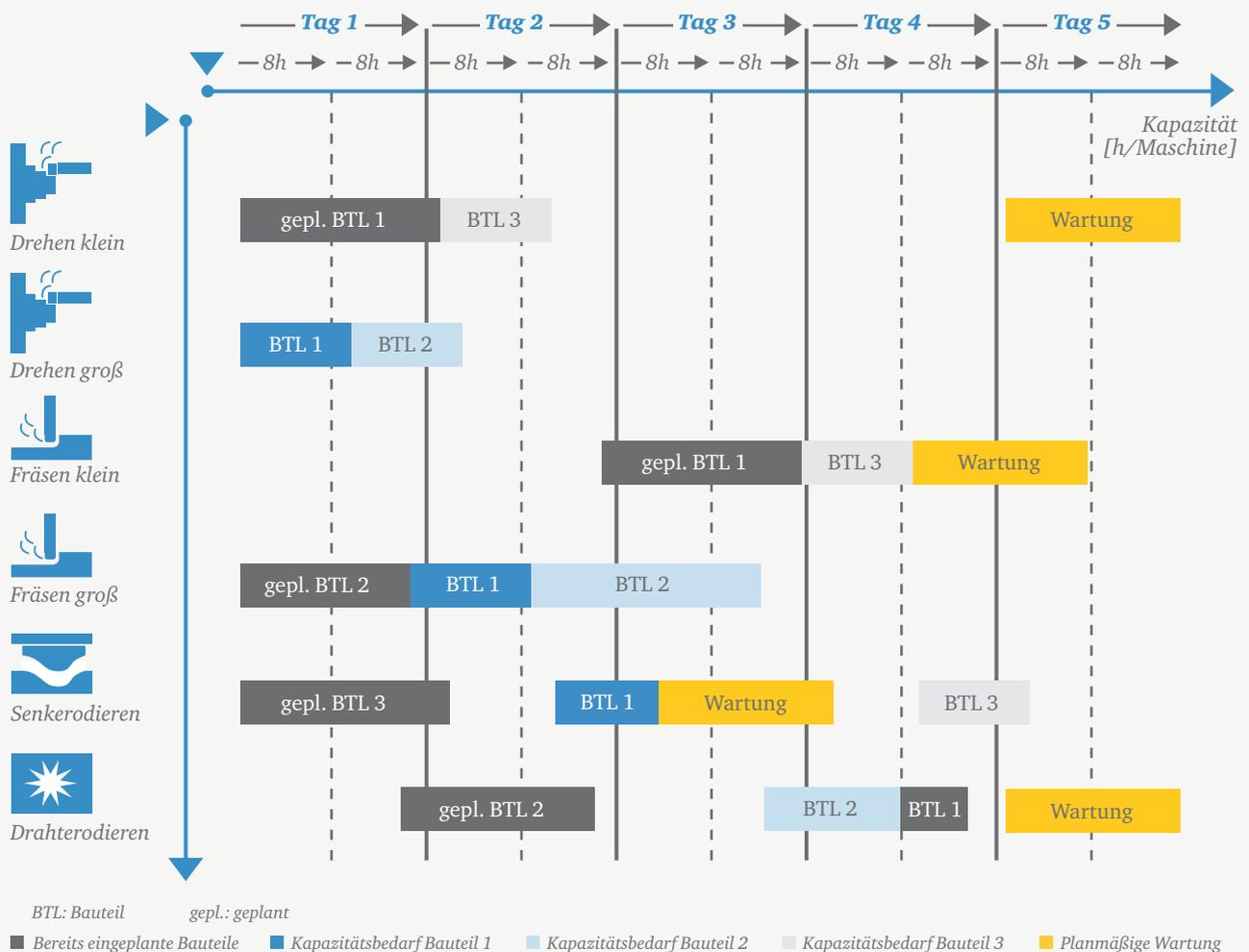
beträgt der Planungshorizont in der Feinplanung bei Werkzeugbaubetrieben mit einer erfolgreichen Planung

Feinplanung

Sobald die Werkzeugkonstruktion fertiggestellt wurde, erfolgt aufbauend auf der Grobplanung die Feinplanung des Werkzeugprojekts. Sie verfolgt das Ziel der Sicherstellung der termingerechten Erreichung des Werkzeugübergabetermins als Endpunkt der Auftragsabwicklung. Hierzu werden detaillierte Arbeitspläne zu den Aufträgen erstellt und Kapazitäten auf Technologie- oder Maschinengruppenebene zugewiesen. Der Planungshorizont der in einem täglichen bis wöchentlichen Rhythmus durchgeführten Feinplanung beträgt üblicherweise zwei bis vier Wochen. Einige erfolgreiche Werkzeugbaubetriebe setzen auf einen noch kürzeren Planungshorizont von einer Woche.

Der im Zuge der Feinplanung erzeugte Arbeitsplan wird auf Basis der fertiggestellten Werkzeugkonstruktion entweder für einzelne Bauteile oder zusammengefasste Baugruppen erstellt. Die Erstellung des Arbeitsplans erfolgt in vier Teilschritten. Zunächst wird das benötigte Rohmaterial bestimmt, welches den Ausgangspunkt zur Fertigung des Bauteils bildet. Dem schließt sich die Ermittlung der Arbeitsvorgangsfolge an. Diese gibt die einzelnen Prozessschritte zur Fertigung des Bauteils an, sodass diesen im folgenden Schritt bestimmten Maschinengruppen zugeordnet werden können. Abschließend wird für jeden im Arbeitsplan enthaltenen Fertigungsschritt eine Vorgabezeit ermittelt.

Einlastung der Aufträge auf Maschinengruppenebene



Hierbei kann teilweise auf Ist-Werte ähnlicher Bauteile aus bereits fertiggestellten Projekten zurückgegriffen werden, sie ergibt sich aus Rüst- und Nebenzeiten sowie der tatsächlichen Prozesszeit. Werkzeugbaubetriebe mit einer erfolgreichen Planung und Steuerung verwenden hierzu den Detaillierungsgrad von einer Stunde.

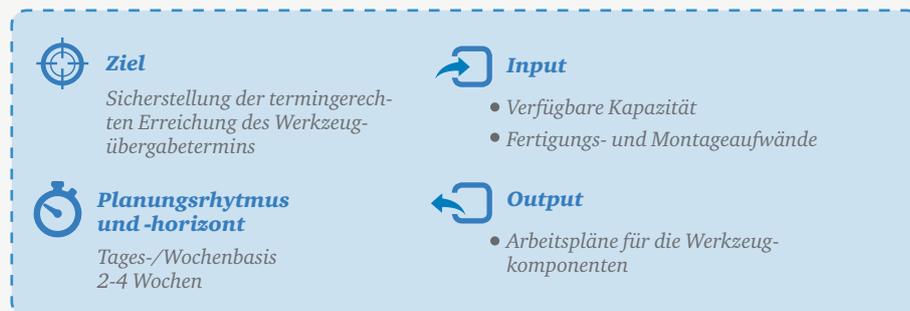
Der erzeugte Arbeitsplan stellt die benötigten Informationen zur Einlastung der Aufträge auf Maschinengruppenebene zur Verfügung. Die Einlastung der Bauteile findet an dieser Stelle beispielsweise auf den Maschinengruppen Drehen, Fräsen, Senkerodieren und Drahterodieren statt. Hierbei wird zwischen Mitarbeiter- und Maschinenkapazitäten unterschieden. Einzelne Mitarbeiter sind zur

Planung mit einem individuellen Kompetenzprofil zu hinterlegen, welches die Einsatzmöglichkeiten hinsichtlich spezifischer Tätigkeiten sowie Maschinenzuordnung wiedergibt. Ziel ist es, die vorhandenen internen Kapazitäten möglichst gut auszulasten. Dies steht andererseits der Anforderung einer kurzen Reaktionszeit entgegen, welche benötigt wird, um nicht planbare Eilaufträge kurzfristig durchzuführen, ohne die Fertigstellung geplanter Aufträge zu verzögern. Daher besteht die Möglichkeit, einen festen Anteil der Kapazität für nicht planbare Eilaufträge zu reservieren. Diese Segmentierung ermöglicht es, die Kapazität für planbare Aufträge bestmöglich auszulasten und gleichzeitig eine hohe Flexibilität für kurzfristige Eilaufträge zu erreichen.



1 Stunde

beträgt der zeitliche Detaillierungsgrad in der Feinplanung bei Werkzeugbaubetrieben mit einer erfolgreichen Planung



Steuerung

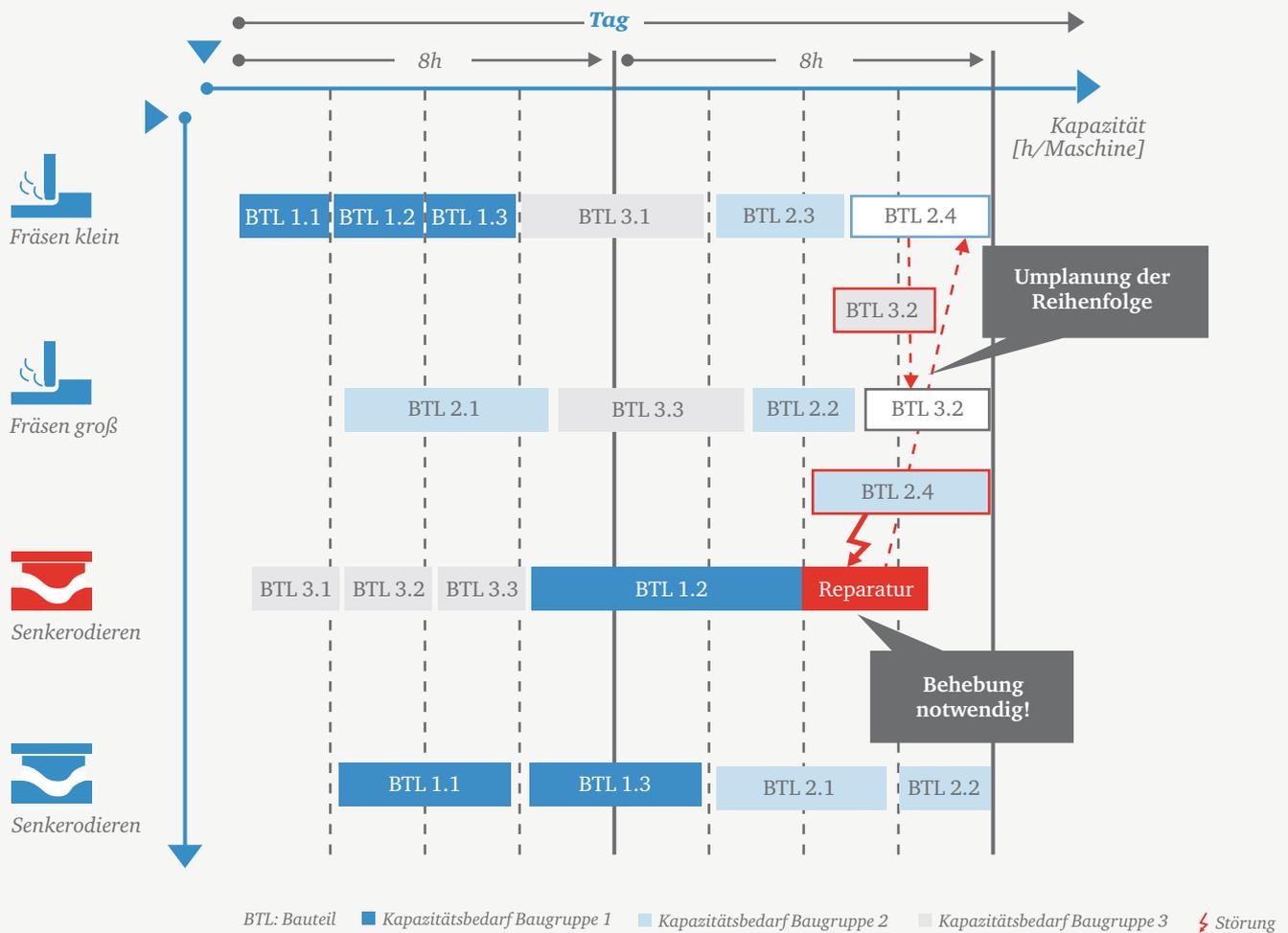
Sobald die Bearbeitung eines Auftrags auf dem Shopfloor begonnen hat, erfolgt die Steuerung zur Einplanung und Priorisierung der einzelnen Aufträge auf die jeweiligen Maschinen. Hierbei wird das Ziel der Begrenzung des Umlaufbestands und der Erreichung einer hohen Termintreue verfolgt. Zur Steuerung gehört einerseits die Durchführung der Reihenfolgebildung mit dem Ziel der Definition der Bearbeitungsreihenfolge an den einzelnen Maschinen sowie andererseits die Reihenfolgeumplanung im Falle unvorhergesehener Ereignisse. Die Steuerung wird in einem stündlichen bis täglichen Rhythmus durchgeführt und hat einen Planungshorizont von einem Tag.

Zur Reihenfolgebildung existieren im Werkzeugbau zahlreiche unterschiedliche Steuerungsprinzipien, welche entsprechend

spezifischer Anhaltspunkte eine Priorisierung von Aufträgen vornehmen. In der betrieblichen Praxis hat sich vor allem das FIFO-Prinzip (First In – First Out) als zuverlässige und anforderungsgerechte Priorisierungsregel etabliert. Eingehende Aufträge werden hierbei entsprechend dem Zeitpunkt der Einlastung an den einzelnen Maschinen abgearbeitet. Eine andere Möglichkeit stellt die Steuerung nach dem Prinzip der Rüstzeitoptimierung dar. Die Bearbeitungsreihenfolge ist demnach so zu wählen, dass sich möglichst niedrige Rüstzeiten ergeben. Die Auswahl des Steuerungsprinzips ist entsprechend den individuellen Anforderungen des Werkzeugbaubetriebs durchzuführen. Ein wichtiger Erfolgsfaktor der Reihenfolgebildung ist eine konsequente Anwendung des ausgewählten Steuerungsprinzips.



Reihenfolgebildung und Reihenfolgeumplanung

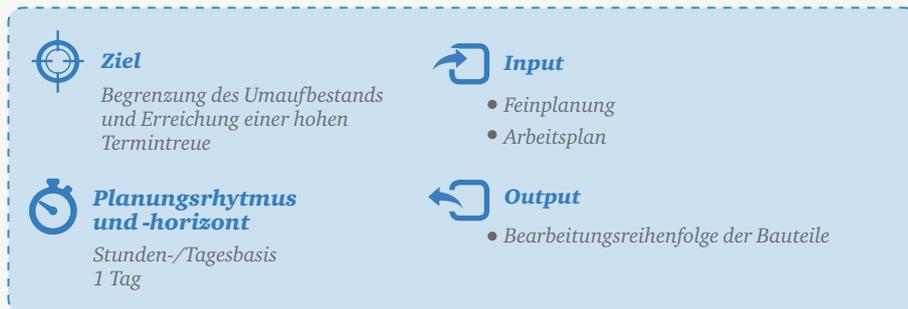


49 %

**der Fremdvergaben
werden aufgrund kurz-
fristiger Kapazitätseng-
pässe erteilt**

Die Reihenfolgeumplanung betrifft die Reaktion auf unvorhergesehene Ereignisse, wie beispielsweise den Ausfall einer Fertigungsmaschine, die Abwesenheit eines Mitarbeiters oder die Einlastung eines Eilauftrags. Hierzu ist technologieübergreifend zu bewerten, ob der Auftrag auf anderen Maschinen oder Technologien fertiggestellt werden kann und wie sich die Umplanung auf den voraussichtlichen Zeitpunkt der Fertigstellung der übrigen Aufträge auswirkt. Entsprechend der Bewertung wird die Priorisierung der Aufträge an den einzelnen Fertigungsmaschinen geändert. Im Falle von Engpässen erfolgt eine kurzfristige Fremdvergabe aus dem Auftragsvorrat, um

Verspätungen in der Auftragsabwicklung zu vermeiden. Rund die Hälfte der Fremdvergaben deutscher Werkzeugbaubetriebe werden aufgrund kurzfristiger Kapazitätsengpässe erteilt.



Abschließend ist der durch die Steuerung realisierte Durchlauf der Auftragsabwicklung über eine anforderungsgerechte Rückmeldung von Informationen zu dokumentieren, da im Verlauf des Auftragsabwicklungsprozesses zahlreiche Informationen anfallen, deren Nutzung den Erfolg zukünftiger Aufträge erhöhen kann. So können beispielsweise Daten über die tatsächlich verursachten Kosten oder den zeitkritischen Pfad im Auftragsabwicklungsprozess

aufgenommen werden. Die Aufnahme und insbesondere Rückführung dieser Informationen stellt einen wertvollen Input für nachfolgende Aufträge dar, welcher zur Erhöhung der Kalkulationsgenauigkeit sowie zur Optimierung des Projektmanagements verwendet werden kann. Somit wird die Güte der Planung und Steuerung und damit die Erreichung der Zielgrößen Termintreue, Kostenoptimierung und kurze Durchlaufzeiten nachhaltig verbessert.

Erfolgsfaktoren zur Implementierung der Planungsstruktur

- 1** **Definition des Vorgehens zur Planung und Steuerung**
Der Prozess zur Planung und Steuerung ist entsprechend der individuellen Rahmenbedingungen des anwendenden Werkzeugbaubetriebs zu entwickeln und mit klaren Verantwortlichkeiten sowie Abhängigkeiten zu definieren.
- 2** **Anpassung der Planungsstruktur an Auftrags- und Produktspektrum**
Die Systematik der Planung und Steuerung in den Phasen Feinplanung, Grobplanung und Steuerung muss entsprechend des Anteils planbarer sowie nicht planbarer Aufträge festgelegt werden. Zudem sind Planungsrhythmus und Planungshorizont entsprechend der für das Werkzeugspektrum typischen Bearbeitungszeiten festzulegen.
- 3** **Konsequente Anwendung der implementierten Planungsstruktur**
Die entwickelte Planungsstruktur muss konsequent in den Arbeitsabläufen der Mitarbeiter verankert werden. Hierzu ist der frühzeitige Einbezug der Mitarbeiter in die Entwicklung der Planungsstruktur sowie ein nachhaltiges Wissensmanagement zur kontinuierlichen Optimierung notwendig.

ONE WAY
DEPT OF TRANSPORTATION

TRIBECA EAST HISTORIC DISTRICT
BROADWAY

NO STANDING
ANYTIME
DEPT OF TRANSPORTATION

ASVP
WAIT
FOR
NYC
DEPT OF TRANSPORTATION



Systemunterstützung

Im Werkzeugbau stellt die Realisierung einer zuverlässigen Planung und Steuerung aufgrund der erwähnten Besonderheiten eine große Herausforderung dar. Um die hohe Komplexität beherrschbar zu machen, können sowohl analoge als auch digitale Systeme zur Unterstützung genutzt werden. Dazu können diese konkret in den drei bereits vorgestellten Phasen Grobplanung, Feinplanung und Steuerung eingesetzt werden.

In der Grobplanung ermöglicht die frühzeitige Festlegung von Start- und Endterminen in einem Planungssystem eine langfristige Planung über mehrere Wochen oder sogar Monate hinweg. Durch die frühzeitige Berücksichtigung der zur Verfügung stehenden Kapazität kann die Auslastung nachhaltig gesteigert werden. Mittelfristig kann in der Feinplanung die Termintreue erhöht werden, indem ein System zur Erstellung von detaillierten Arbeitsplänen und zur Zuweisung von Kapazitäten auf Technologie- und Maschinengruppenebene eingesetzt wird. In der Steuerung sind Planungssysteme besonders geeignet, um die hohe Informationsdichte sowie die vorherrschende Komplexität verständlich für Meister und Mitarbeiter auf dem Shopfloor darzustellen und beherrschbar zu gestalten. Konkret können Planungssysteme sowohl bei der Einplanung und Priorisierung der einzelnen Aufträge als auch bei kurzfristigen Umplanungen, bedingt durch Ausfälle oder Eilaufträge, unterstützen.

In allen drei vorgestellten Phasen zeichnen sich sowohl digitale als auch analoge Systeme durch die Synchronisierung und Visualisierung von Informationen aus. Die deutlich gesteigerte Transparenz für alle Mitarbeiter entlang der gesamten Prozesskette ermöglicht einen gleichmäßigeren Projektdurchlauf, wodurch die Termineinhaltung sowie Planbarkeit der Aufträge weiter gesteigert werden kann. Zusätzlich wird die Eigenverantwortung und -initiative der Mitarbeiter durch die dauerhafte Informationsverfügbarkeit gefördert. Die dazu notwendige Systemunterstützung kann analog und digital bereitgestellt werden.

Analoge Lösungskonzepte zeichnen sich im Allgemeinen durch eine simple und kostengünstige Umsetzung aus. Zudem ermöglichen sie eine iterative Optimierung und Anpassungen direkt durch die anwendenden Mitarbeiter. Analoge Lösungskonzepte sind grundsätzlich sowohl für kleine als auch für große Werkzeugbaubetriebe geeignet, um die zuvor entwickelte Planungsstruktur zu erproben. Abhängig von der verwendeten Planungssystematik, beispielsweise wenn eine Planung auf Projekt- oder Komponentenebene ausreicht, können analoge Lösungen auch zur permanenten Unterstützung der Planung und Steuerung verwendet werden. Ein Beispiel einer analogen Lösung sind Planungstabellen, die verwendet werden, um Maschinen- und Personalverfügbarkeiten darzustellen und Aufträge einzuplanen. Hierbei wirkt sich die Möglichkeit zur eigenhändigen Aktualisierung positiv auf die Zugänglichkeit und Erlernbarkeit analoger Lösungen für Mitarbeiter aus. Jedoch stoßen analoge Lösungen an ihre Grenzen, wenn die Planungssystematik einen hohen Detaillierungsgrad erreicht oder wenn eine große Anzahl an Aufträgen gleichzeitig in Bearbeitung ist.

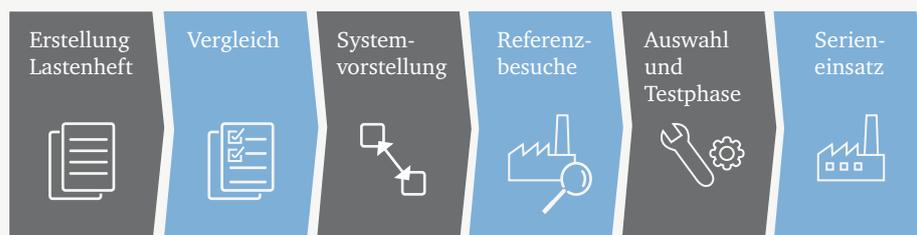
Digitale Lösungskonzepte sind insbesondere dazu geeignet, in der Planung und Steuerung benötigte Informationen dynamisch und echtzeitnah darzustellen. Somit können auch große Informationsmengen visualisiert werden, wodurch die hohe Komplexität der operativen Feinplanung und Steuerung im Werkzeugbau optimal abgebildet werden kann. Planungs- und Steuerungssysteme sind insbesondere dann hilfreich, wenn die Planung auf Bauteilebene durchgeführt wird und eine große Anzahl an Aufträgen unterschiedlicher Auftragsarten gleichzeitig geplant und gesteuert werden muss. Durch die Möglichkeit einer unterbrechungsfreien Auftragsverfolgung wird die Transparenz in der Auftragsabwicklung deutlich erhöht. Dies erlaubt es Mitarbeitern, kurzfristig auf ungeplante Ereignisse zu reagieren und beispielsweise im Falle einer Maschinenstörung eine Umplanung durchzuführen. Durch die Analyse bereits abgeschlossener Aufträge

hinsichtlich Plan- und Ist-Zeiten sowie Plan- und Ist-Kosten in den einzelnen Prozessschritten können zudem Optimierungspotenziale zur Abwicklung zukünftiger Aufträge ermittelt werden. Die Herausforderung bei der Nutzung digitaler Systeme besteht allerdings darin, die Planungssystematik des Werkzeugbaubetriebs in der Software abzubilden.

Aufgrund der Heterogenität der Branche Werkzeugbau sowie der Vielfalt der auf dem Markt verfügbaren PPS-Systeme stellt die geeignete Systemauswahl einen zentralen Erfolgsfaktor zur erfolgreichen Unterstützung der Planung und Steuerung im Werkzeugbau dar. Aus diesem Grund ist ein systematischer Ansatz zur Auswahl einer passenden Planungs- und Steuerungssoftware notwendig, um das Softwareprogramm zu ermitteln, dessen Eigenschaften die Anforderungen des Unternehmens bestmöglich erfüllen. Zunächst ist dazu ein differenziertes Anforderungsprofil in Form eines Lastenhefts zu definieren, welches sowohl für das jeweilige Unternehmen verpflichtende als auch wünschenswerte Anforderungen enthält. In vielen Fällen sind beispielsweise die Übersicht aktueller Aufträge, die Darstellung des Ressourcenbedarfs auf Mitarbeiter- und Maschinenebene sowie die Fertigungsplanung einzelner Werkzeugkomponenten verpflichtende Anforderungen, während eine App-Lösung für Tablet Computer oder ein 24h-Notfallsupport wünschenswerte Anforderungen darstellen können. Die im Lastenheft definierten Anforderungen werden anschließend mit dem Funktionsangebot verfügbarer PPS-Systeme verglichen, um grundsätzlich

einsetzbare Planungs- und Steuerungssysteme zu ermitteln. Aus diesen Lösungen sind diejenigen Softwareprodukte auszuwählen, welche eine möglichst hohe Übereinstimmung mit den als verpflichtend und wünschenswert ermittelten Anforderungen aufweisen. Dazu werden die einzelnen Anforderungen zunächst gewichtet und dann der Erfüllungsgrad je Funktion und Software bewertet. Im Rahmen des nächsten Schritts erfolgt eine Vorstellung der Softwaresysteme mit den größten Erfüllungsgraden durch die Softwareanbieter im eigenen Werkzeugbaubetrieb. Die Vorstellung der Software durch den Anbieter bietet die Möglichkeit, sich von der Professionalität des Softwareherstellers zu überzeugen und die Möglichkeit einer individuellen Anpassung an die vorherrschenden Gegebenheiten im Betrieb sicherzustellen. Anschließend ermöglichen Referenzbesuche bei Werkzeugbaubetrieben, welche die ausgewählte Software bereits einsetzen, das eigene Anforderungsprofil im Praxiseinsatz zu validieren und Erfahrungswerte von Anwendern in die Entscheidung einfließen zu lassen. Während einer ausführlichen Testphase im eigenen Betrieb wird anschließend getestet, wie intuitiv die Anwendung der Software für die Mitarbeiter ist, um daraus den Schulungsbedarf abzuleiten und sicherzustellen, dass sämtliche Schnittstellen mit der PPS-Software komplikationsfrei funktionieren. Wenn alle Schritte erfolgreich abgeschlossen sind, erfolgt letztendlich die Implementierung des PPS-Systems.

Vorgehen zur Softwareauswahl für den Werkzeugbau



Zur Unterstützung der Planung und Steuerung existieren verschiedenste Softwarelösungen am Markt. Basierend auf einer umfangreichen Marktrecherche wurden neunzehn Anbieter ausgewählt, um ihr Leistungsangebot in dieser Studie darzustellen. Die angebotenen Softwarelösungen unterscheiden sich hierbei von Anbieter zu Anbieter und beinhalten unterschiedliche Funktionalitäten. Während fast alle Anbieter die notwendigen Basisfunktionen zur Abbildung des zuvor vorgestellten 3-Phasen-Modells erfüllen, gibt es große Unterschiede bei den über die Basisfunktionen hinausgehenden, zusätzlichen Funktionen. So erfüllen nicht alle Systeme die Datenschutzanforderungen oder bieten nicht die Möglichkeit der Nachkalkulation auf Teil- oder Vollkostenbasis. Die Kreisdiagramme am Ende dieser Seite geben einen ersten Überblick über die Erfüllung der Anforderungen durch die verschiedenen Softwarelösungen.

Eine geeignete Planungs- und Steuerungssoftware für die Anwendung in einem Werkzeugbaubetrieb ist in der Lage, Entscheidungsalternativen auf Basis

von echtzeitnahen Fertigungsinformationen bereitzustellen, zu priorisieren sowie zu bewerten. Zur Interaktion mit den Mitarbeitern existiert eine Schnittstelle, welche sowohl auf den Bedarf des Planers als auch auf den des Fertigungsmitarbeiters auf dem Shopfloor angepasst ist. Auf diese Weise kann sich die Fertigungsplanung eines Werkzeugbaubetriebs dynamisch und in gewünschten Zeitabständen anpassen. Zusätzlich liefert ein Vergleich der Bearbeitungsabfolgen hinsichtlich Durchlaufzeiten und Kosten eine Entscheidungsunterstützung zur Erreichung der gewünschten Zielgrößen. Aktuell werden diesen Idealvorstellungen erst wenige Anbieter von Planungs- und Steuerungssoftware für Werkzeugbaubetriebe gerecht. Eine detaillierte und vergleichende Darstellung der Erfüllung von werkzeugaubautypischen Anforderungen ist auf den folgenden Seiten dieser Studie dargestellt. Ab Seite 36 dieser Studie folgt eine detaillierte Vorstellung jedes Softwareanbieters mit weiteren Details zu den jeweiligen Unternehmen und dem angebotenen Softwareprodukt. Die Angaben beruhen auf den Aussagen der jeweiligen Anbieter.

Erfüllung der Anforderungen durch Softwarelösungen



| | ams.Solution AG | DELTA BARTH Systemhaus GmbH | D4 Software GmbH | gbo datacomp GmbH | HOST Software Entwicklung & Consulting GmbH |
|--|-----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------|---|
| Auftragsverwaltung | | | | | |
| Übersicht aktueller Aufträge | x | x | x | x | x |
| ERP-Schnittstelle | x | x | x | x | x |
| Darstellung/Anlage verschiedener Auftragsarten | x | x | x | x | x |
| Nutzbarkeit an mehreren Standorten | x | x | x | x | x |
| Ressourcenverwaltung | | | | | |
| Mehrmaschinenbedienung | x | x | x | x | x |
| Mitarbeiterqualifikationsmatrix | x | x | | x | x |
| Echtzeitnahe Status- und Aktivitätsübersicht | x | x | x | x | x |
| Anbindung von Automatisierungssystemen | x | x | x | x | x |
| Verfügbarkeit Mitarbeiter | x | x | x | x | x |
| Verfügbarkeit Maschinen | x | x | x | x | x |
| Urlaubsdatenbank | x | x | x | x | x |
| Wartungsdatenbank | x | x | x | x | x |
| Angebotserstellung | | | | | |
| Anlage von Angeboten | x | x | x | | x |
| Angebotsannahmewahrscheinlichkeit | x | x | | | x |
| Dokumentation alter Angebotsversionen | x | x | x | | x |
| Kalkulation | | | | | |
| Ähnlichkeitsbewertung | | | x | | x |
| Analytisches Vorgehen | | x | | | x |
| Kostenfunktion | x | x | x | | x |
| Performance-Bewertung | | | | | |
| Auswertung spezifischer Kennzahlen | x | x | x | x | x |
| Auftragsspezifische Kostenüberschreitung | x | x | x | | x |
| Auftragsspezifische Terminüberschreitung | x | x | x | x | x |
| Lieferantenmanagement | | | | | |
| Darstellung von Lagerbeständen | x | x | x | x | x |
| Automatisierte Bestellungen | x | x | x | | x |
| Erstellung von Lieferscheinen | x | x | x | x | |
| Standardlieferanten für Bau- und Normteile | x | x | x | | x |
| Standardlieferanten für mechanische Fertigungsschritte | x | x | | | x |

Erfolgreich Planen und Steuern im Werkzeugbau

| Hummingbird Systems GmbH | IKOffice GmbH | InQu Informatics GmbH | MPDV Mikrolab GmbH | PLANAT GmbH | pro-PlanTool GmbH & Co. KG | PSI Automotive & Industry GmbH | R+B Entwicklungs- & Vertriebs GmbH | Schubert Software und Systeme KG | Segoni GmbH | SOFTAG AG | Tebis Technische Informationssysteme AG | TopM Software GmbH | valantic Supply Chain Excellence AG |
|--------------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|---|--------------------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | | x | | x | x | x | x | x | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | | | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | x | | | x | x | x | x | x | x | x | | x | x |
| | x | | | | x | x | x | x | | | x | x | x |
| | x | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | | | x | x | x | x | x | x | x | | x | |
| x | x | | | x | x | x | | x | | | | x | |
| | x | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | x |
| x | x | x | | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | | x | x | x | x | x | | x | x | x | x |
| x | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | | x | x | x | x | x | x | | | x | x | x |
| x | x | | x | x | x | x | x | x | | | x | x | x |

| | ams.Solution AG | DELTA BARTH Systemhaus GmbH | D4 Software GmbH | gbo datacomp GmbH | HOST Software Entwicklung & Consulting GmbH |
|--|-----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------|---|
| Grobplanung | | | | | |
| Unterscheidung Grob- und Feinplanung | x | | x | x | x |
| Meilensteinpläne | x | x | x | | x |
| Erstellung und Bewertung von Planungsszenarien | x | x | x | | x |
| Ressourcenbedarf auf Maschinengruppenebene | x | x | x | x | x |
| Ressourcenbedarf auf Technologieebene | | x | x | x | x |
| Ressourcenbedarf auf Mitarbeiterebene | x | x | | x | x |
| Vorwärtsterminierung | x | x | x | x | x |
| Rückwärtsterminierung | x | x | x | x | x |
| Feinplanung | | | | | |
| Fertigungsplanung einzelner Werkzeugkomponenten | x | x | x | x | x |
| Berücksichtigung und Optimierung der Fertigungsreihenfolge | x | x | x | x | x |
| Import von Stücklisten | x | x | x | x | x |
| Hinterlegung von Normteilkatalogen | x | x | x | | x |
| Hinterlegung von Normteilkatalogen & Verknüpfung mit Stücklisten | x | x | x | | x |
| Steuerung | | | | | |
| Ableitung von Arbeitsplänen | x | x | x | x | x |
| Erstellung von Sofortaufträgen | x | x | x | x | x |
| Abbildung von Priorisierungen | | x | x | x | x |
| Rückmeldungen | | | | | |
| Betriebsdatenerfassung | x | x | x | x | x |
| Maschinendatenerfassung | x | x | x | x | x |
| Geleistete Stunden pro Mitarbeiter und Maschine | x | x | x | x | x |
| Entstandene Kosten pro Maschine | x | x | x | | x |
| Entstandene Kosten pro Mitarbeiter | x | x | x | | x |
| Fehlermanagement | | | | | |
| Erfassung und Klassifizierung von Fehlern | x | x | x | x | x |
| Dokumentation und Auswertung von Fehlern | x | x | x | x | x |
| Maßnahmenzuweisung | x | | x | | x |

Erfolgreich Planen und Steuern im Werkzeugbau

| Hummingbird Systems GmbH | IKOffice GmbH | InQu Informatics GmbH | MPDV Mikrolab GmbH | PLANAT GmbH | pro-PlanTool GmbH & Co. KG | PSI Automotive & Industry GmbH | R+B Entwicklungs- & Vertriebs GmbH | Schubert Software und Systeme KG | Segoni GmbH | SOFTAG AG | Tebis Technische Informationssysteme AG | TopM Software GmbH | valantic Supply Chain Excellence AG |
|--------------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|---|--------------------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | | x | x | x | | x | | | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | | x | | | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | | | x | x | x | | x | | | | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x |
| x | x | x | x | x | | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | | x | | | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | x | x | | x | x | x | | x | | x | x | x | |
| | x | | | x | x | x | | x | | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | x |
| | x | x | | x | | x | x | x | | x | x | x | |
| | x | | | x | | x | x | x | | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | | x | | x | x | x | x | x | |
| x | x | x | x | x | | x | x | x | | x | x | x | x |

| | ams.Solution AG | DELTA BARTH Systemhaus GmbH | D4 Software GmbH | gbo datacomp GmbH | HOST Software Entwicklung & Consulting GmbH |
|--|-----------------|--------------------------------|---------------------|----------------------|---|
| Nachkalkulation | | | | | |
| Darstellung von Mehrkosten (rückmeldungsbasiert) | x | x | x | | x |
| Teilkostenbasis | x | x | x | | x |
| Vollkostenbasis | x | | x | | x |
| Individuelle Konfiguration | | | | | |
| Inhaltlich (kostenlos) | x | | x | x | x |
| Inhaltlich (gegen Aufpreis) | x | x | x | x | x |
| Optisch (kostenlos) | x | | x | x | x |
| Optisch (gegen Aufpreis) | x | x | x | x | x |
| Usability | | | | | |
| App-Lösung | x | x | | x | x |
| Rollen- und Rechtesystem | x | x | x | x | x |
| Automatisierte Prozesse, Aufgaben und Alarmer | | x | | x | x |
| Datensicherheit/ Datenschutz | | | | | |
| Verschlüsselungsverfahren | x | x | x | x | x |
| Zugriffskontrolle | x | | x | x | x |
| Datenschutzkonformität | x | x | x | x | x |
| Anonymisierung der Mitarbeiternamen | x | | x | x | x |
| Protokollierung von Datenexporten | x | | | x | |
| Archivierungs- und Löschfunktionen | | | x | x | x |
| Supportleistungen | | | | | |
| Support vor Ort | x | x | x | x | x |
| 24h-Notfallsupport | x | | | x | x |
| Schulungen | x | x | x | x | x |
| Weitere Schnittstellen | | | | | |
| CAD | x | x | x | x | x |
| CAM | | | x | x | x |
| BDE | x | x | | x | |
| MDE | x | x | x | x | |
| MES | | x | | x | |

Erfolgreich Planen und Steuern im Werkzeugbau

| Hummingbird Systems GmbH | IKOffice GmbH | InQu Informatics GmbH | MPDV Mikrolab GmbH | PLANAT GmbH | pro-PlanTool GmbH & Co. KG | PSI Automotive & Industry GmbH | R+B Entwicklungs- & Vertriebs GmbH | Schubert Software und Systeme KG | Segoni GmbH | SOFTAG AG | Tebis Technische Informationssysteme AG | TopM Software GmbH | valantic Supply Chain Excellence AG |
|--------------------------|---------------|-----------------------|--------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------|-----------|---|--------------------|-------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| x | x | x | | x | x | x | | x | x | x | x | x | |
| x | x | | | x | x | x | | x | x | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | | | | | | x | | | x | | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| x | | | | | | x | | | x | | | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | | x | | x | x | x | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| x | x | x | x | x | | x | x | x | | | | x | x |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | | x | | x | | | x | x | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x |
| x | x | x | x | x | | x | | x | | x | x | x | x |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x |
| | x | x | x | | | x | | x | | | x | | x |
| x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | | | | | | | | | | | | | |
| x | x | x | x | x | x | x | | x | | | x | x | |
| x | x | x | | x | x | | x | | | | x | x | |
| x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | x | x | |
| x | x | x | x | x | x | x | | x | x | x | x | x | |
| x | x | | x | x | x | x | | x | | | x | x | |

Anwendungsbeispiel: PrioTisch - Digital vernetzte und intelligente Steuerung

Anspruchsvoll sind Planungs- und Priorisierungsentscheidungen, insbesondere kurz vor dem Beginn eines Fertigungsprozesses. Hierbei müssen neben der Terminplanung für das Produkt auch Rüst- und Maschinenlaufzeitoptimierungen berücksichtigt werden. Problematisch ist, dass zurzeit weder den Fertigungsmitarbeitern noch den Planungsmitarbeitern ausreichend Informationen über den Plan- und Ist-Zustand von Aufträgen echtzeitnah zur Verfügung stehen. Daher erfolgen manuelle Eingriffe in die Planung und Steuerung in der Regel ohne adäquate systematische Entscheidungsunterstützung. Durch die digitale Vernetzung im Produktionsumfeld entstehen neuartige Möglichkeiten, die Transparenz über Priorisierungsentscheidungen auf dem Shopfloor zu erhöhen und eine Entscheidungsunterstützung für die Mitarbeiter zu gewährleisten. Zur Erarbeitung eines praxisnahen Lösungsansatzes wurde daher das Forschungsprojekt PrioTisch durchgeführt. Ziel des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojekts war die Entwicklung und Pilotierung eines digitalen Steuerungsinstruments zur echtzeitnahen Priorisierungsunterstützung. Die Entwicklung wurde in Kooperation mit der WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH, der Heinz Schwarz GmbH & Co. KG, der i2solutions GmbH sowie dem Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen durchgeführt.

sierungsentscheidungen auf dem Shopfloor zu erhöhen und eine Entscheidungsunterstützung für die Mitarbeiter zu gewährleisten. Zur Erarbeitung eines praxisnahen Lösungsansatzes wurde daher das Forschungsprojekt PrioTisch durchgeführt. Ziel des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojekts war die Entwicklung und Pilotierung eines digitalen Steuerungsinstruments zur echtzeitnahen Priorisierungsunterstützung. Die Entwicklung wurde in Kooperation mit der WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH, der Heinz Schwarz GmbH & Co. KG, der i2solutions GmbH sowie dem Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen durchgeführt.

Anwendungskonzept PrioTisch



Zentrales Element der realisierten Lösung ist eine Tablet-App, welche die zielgerichtete Priorisierung physischer Bauteile im Arbeitsvorrat der Fertigungsmaschinen digital abbildet. Die dazu benötigten aktuellen Planungs- und Rückmeldedaten werden über eine bidirektionale Schnittstelle mit dem Planungssystem ausgetauscht. Hierzu zählen insbesondere Projektnummer, Teilenummer, Teilebezeichnung, Vorgabezeit für die Bearbeitungsdauer, Zieltermin für den Bearbeitungsschritt und Zieltermin für das Bauteil. Im Rahmen der Reihenfolgeplanung ist zudem stets die verfügbare Kapazität zu berücksichtigen. Diese wird in der App wochenspezifisch eingetragen oder aus dem Planungssystem übertragen. Hierdurch werden Urlaubszeiten oder geplante Maschinenwartungen bereits eingeplant und stehen dem Planungsmitarbeiter nicht mehr als Kapazität zur Verfügung.

Durch die Vernetzung der App mit dem ERP-System stehen dem Mitarbeiter verschiedene Funktionen zur Verfügung. Bei der Erstellung eines neuen Auftrags im Planungssystem erfolgt automatisch die Anlage einer Übersichtskarte mit den entsprechenden Informationen in der App des PrioTisch. Eine solche Übersichtskarte ist in der Regel ein Auftrag für den Fertigungsmitarbeiter, welcher durch eine eindeutige Bauteilnummer, Werkzeugnummer, Zeitvorgabe, Lagerplatz und Fertigungsdetails charakterisiert ist. Zur Sicherstellung einer hohen Flexibilität können Eilaufträge nicht nur über das Planungssystem, sondern auch manuell als „Ad-hoc-Auftrag“ direkt in der App an der Bearbeitungsmaschine angelegt werden.

Der Fertigungsmitarbeiter kann mit Hilfe der App die Aufträge in Form der Übersichtskarten einplanen und priorisieren. Über die Funktion „Einplanen“ werden alle noch nicht eingeplanten Aufträge aus dem Arbeitsvorrat automatisch so angeordnet, dass das Zieldatum, sofern möglich, für jeden Auftrag erreicht werden kann. Ist dies nicht möglich, wird eine automatische Information an die Arbeitsvorbereitung ausgelöst, mit der Bitte um Freigabe des kritischen Planungsstandes. Die Funktion „Optimieren“ passt die Reihenfolge der Aufträge so an, dass möglichst alle Aufträge im vorgesehenen Zeitraum entspre-

chend der Dringlichkeit bearbeitet werden. Neben der automatischen systemseitigen Optimierung ist ebenfalls die manuelle Optimierung durch den Fertigungsmitarbeiter, beispielsweise zur Nutzung von Rüstzeitvorteilen, möglich. Durch die Funktion Drag&Drop kann der Fertigungsmitarbeiter die Übersichtskarten beliebig verschieben, wobei die Auswirkung der vorgenommenen Optimierungen über Farbcodes visualisiert wird.

Um eine effiziente Priorisierung zu gewährleisten, ist es wichtig, nur Bauteile in der Priorisierung zu berücksichtigen, die physisch am Arbeitsplatz vorhanden sind. Idealerweise wird hierzu auf ein Barcode- oder RFID-Scanning-System zurückgegriffen. Über die Funktion „Auftrag scannen“ wird die physische Präsenz der Bauteile durch Einlesen der Barcodes bzw. die automatisierte Erfassung der RFID-Sensoren registriert. Weiterhin wird in der App ein Lagerplatz hinterlegt sowie der Übersichtskarte zugewiesen.

Durch das Anwendungskonzept des PrioTischs lässt sich die Transparenz und die Systematik bei Priorisierungsentscheidungen in der Einzel- und Kleinserienfertigung deutlich erhöhen. Die App zeigt die Auswirkungen von Umplanungen direkt an und kann dem Fertigungsmitarbeiter gleichzeitig digital Vorschläge zur Umplanung unterbreiten. In kritischen Fällen werden diese vom zuständigen Planungsmitarbeiter bestätigt oder abgelehnt. Dies führt zu einer effektiveren Interaktion und Kommunikation der Mitarbeiter mit dem Führungspersonal und einer effizienten Nutzung des jeweiligen spezifischen Wissens.



Anwendungsbeispiel: Agile und papierlose Material- flusssteuerung bei ZF

In zahlreichen deutschen Werkzeugbaubetrieben existieren erste erfolgreich umgesetzte Lösungen zur digitalen Vernetzung, die zu einer Optimierung der Auftragsabwicklung und insbesondere der Planung und Steuerung geführt haben. Gleichwohl ist im Großteil der Betriebe Papier als Informationsmedium noch immer nicht aus dem Arbeitsalltag wegzudenken. Arbeitspapiere, Arbeitspläne und oftmals auch Bauteilzeichnungen werden ausgedruckt und durchlaufen zusammen mit den zu fertigenden Bauteilen die Prozessschritte auf dem Shopfloor. Und das, obwohl Papier als Informationsmedium, neben den offensichtlichen Nachteilen des Papierverbrauchs und des Druckaufwands, klare Nachteile aufweist. Hauptnachteil ist die fehlende Aktualität auf Papier gedruckter Informationen, die bereits zum Zeitpunkt des Drucks nicht mehr aktuell sind. Ist eine Aktualisierung in Folge einer konstruktiven Änderung oder einer Umplanung des Fertigungsablaufs notwendig, so ist dies häufig mit einem hohen Aufwand verbunden. Zudem werden die aktualisierten Informationen stets mit einem Zeitverzug transportiert, wodurch insbesondere im Werkzeugbau wertvolle Zeit verloren geht.

Auch im internen Werkzeugbaubetrieb der ZF Friedrichshafen AG am Standort Schweinfurt war Papier als Informationsmedium, trotz erfolgreich eingesetzter digital unterstützter Planung und Steuerung, bis zum Beginn dieses Jahres fest in die Arbeitsabläufe der Mitarbeiter integriert. Der Materialfluss wurde in der mechanischen Fertigung vorrangig mithilfe ausgedruckter Arbeitspapiere koordiniert, wofür zur Steuerung von rund 20.000 Fertigungsaufträgen im Jahr 80.000 Blatt Papier ausgedruckt wurden. Insbesondere Änderungen an Terminen,

Arbeitsplänen oder Zeichnungen für einen der üblicherweise 2.500 in der Fertigung befindlichen Aufträge, waren demzufolge mit einem großen Aufwand zur Lokalisierung und zum Austausch der Dokumente verbunden. Zudem gelangten die Informationen lediglich verzögert zu den betroffenen Mitarbeitern. Nicht zu vernachlässigen ist außerdem das hierdurch entstandene Fehlerpotenzial in der Auftragssteuerung.

Eine Lösung des Problems wurde in Form von Electronic Shelf Labels (ESL) gefunden. Diese werden üblicherweise im Einzelhandel zur Kennzeichnung von Produkten und zur Angabe von Preisen an Einkaufsregalen verwendet. ESL erlauben eine kabellose Aktualisierung der angezeigten Informationen. Die Batterielaufzeit beträgt bis zu 5 Jahre, da lediglich bei einer Änderung der angezeigten Informationen Strom verbraucht wird. Die genaue Batterielaufzeit hängt von der Häufigkeit der Aktualisierung ab.

Seit Mitte dieses Jahres werden ESL im internen Werkzeugbaubetrieb von ZF in Schweinfurt verwendet, um relevante Informationen wie die Teile- und Auftragsnummer, den aktuellen Arbeitsgang oder den aktuellen Termin direkt am Bauteil zu visualisieren. Der Ausdruck eines physischen Arbeitspapiers ist damit obsolet; die angezeigten Informationen sind zu jeder Zeit aktuell. Änderungen von Arbeitsfolgen oder Terminen werden zentral im selbstentwickelten SAP-Planungsmodul vorgenommen und die aktualisierten Informationen innerhalb von maximal zwei Minuten automatisch an das betreffende ESL übertragen. Somit konnte das aufwendige Drucken und Austauschen von Arbeitspapieren vollständig ersetzt werden. Zudem ist eine gezielte Ansteuerung der in die ESL

Electronic Shelf Labels (ESL) zur Materialflusssteuerung im internen Werkzeugbaubetrieb der ZF Friedrichshafen AG



integrierten LED-Leuchtmitteln möglich, wodurch eine Anwendung von Pick-by-Light oder eine Visualisierung einer vorübergehenden Sperrung des Bauteils erlaubt wird. Außerdem kann die Position der ESL anhand des aktuell verbundenen Netzwerk-routers näherungsweise bestimmt werden.

Die Vorteile der Verwendung von ESL bei ZF ergeben sich insbesondere in den Möglichkeiten zur agilen Steuerung des Materialflusses. Kurzfristige Umplanungen aufgrund der Einplanung eines Eilauftrags oder zur Reaktion auf eine unvorhergese-

hene Störung können über die ESL direkt in die Fertigung übertragen und an die Mitarbeiter kommuniziert werden. Hierdurch wurde der Arbeitsaufwand in Arbeitsvorbereitung, Fertigung und Logistik zur Planung und Steuerung der Auftragsabwicklung maßgeblich verringert.

Ausblick: Weiterentwicklung zur intelligenten Planung

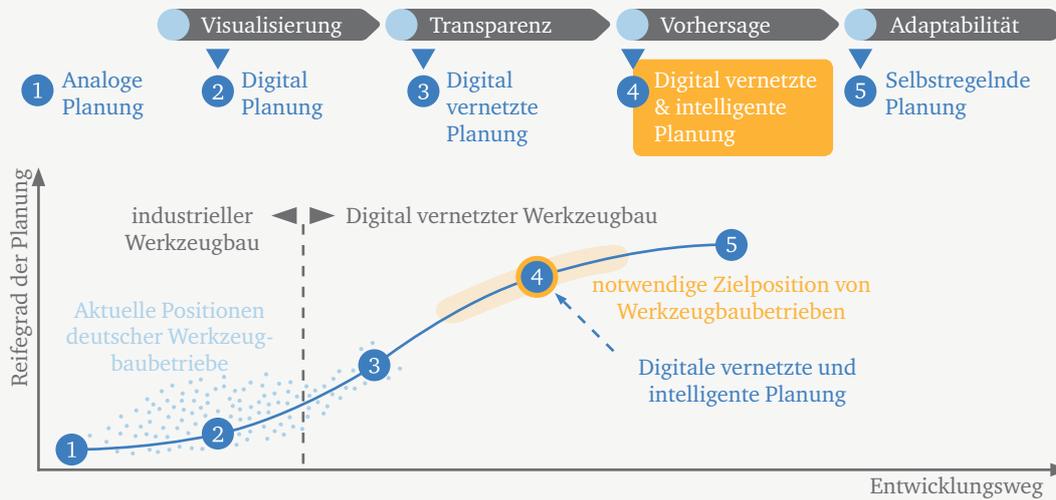
Das vorgestellte 3-Phasen-Modell zur Planung und Steuerung im Werkzeugbau stellt eine übergeordnete Systematik dar, um die Planung zu strukturieren. Die beschriebenen und bewerteten Planungs- und Steuerungssysteme unterstützen die Planungsprozesse und bilden bereits teilweise die drei Phasen der Planung und Steuerung ab. Um darüber hinaus die zentralen Planungszielgrößen Termintreue, Kostenoptimierung und kurze Durchlaufzeiten trotz zukünftig steigender Anforderungen zu optimieren, müssen Werkzeugbaubetriebe ihre Planungsprozesse weiterentwickeln und die Potenziale der digitalen Vernetzung auch im Bereich der Produktionsplanung nutzbar machen. Dies geschieht vor dem Hintergrund einer steigenden Anzahl an nicht planbaren Eilaufträgen im Werkzeugbau wie kurzfristige Änderungen oder Reparaturaufträge. Die Weiterentwicklung der Planung und Steuerung lässt sich anhand eines Reifegradmodells darstellen. Dieses unterscheidet fünf konsekutive Entwicklungsstufen für die Planung und Steuerung, die sich vor allem darin unterscheiden, in welchem Umfang Industrie 4.0-Technologien in die Planungsprozesse integriert werden.

Die Stufen stellen den Reifegrad der Planung dar und bilden den zukünftigen und notwendigen Entwicklungsweg der Planung und Steuerung von Werkzeugbaubetrieben. Aktuell ist ein Großteil der europäischen Werkzeugbaubetriebe der zweiten Entwicklungsstufe, der digitalen Planung, zuzuordnen. Lediglich wenige Werkzeugbaubetriebe haben bereits die dritte Entwicklungsstufe, die digital vernetzte Planung, erreicht und streben die weitere Entwicklung an. Bei den Unternehmen mit einer höheren Entwicklungsstufe sind jedoch deutliche Verbesserungen in den Ergebniskennzahlen

der Produktionsplanung ersichtlich, wie eine hohe Termintreue, verkürzte Lieferzeiten und eine geringere Anzahl an Eilaufträgen. Die Entwicklungsstufen sowie Handlungsfelder für Werkzeugbaubetriebe zur erfolgreichen Weiterentwicklung der Planung werden im Folgenden dargestellt.

Ausgehend vom Status quo der Planung und Steuerung im Werkzeugbau stellt die digital vernetzte Planung die nächste Entwicklungsstufe dar, welche die Erreichung einer vollständigen Planungstransparenz anstrebt. Dafür müssen werkzeugbauübergreifend Planungssysteme implementiert werden, die vernetzbar sind und echtzeitnah planungsrelevante Informationen aus internen und externen Wertschöpfungsprozessen beziehen. So kann beispielweise der aktuelle Fortschritt der Arbeitsgänge eines Auftrags abgebildet und für eine optimierte Planung und Steuerung genutzt werden. In der Praxis ist ein solches Planungssystem üblicherweise mit dem ERP-System vernetzt und tauscht Daten und Informationen zu Anfragen und Aufträgen aus. Darüber hinaus sind administrative Prozesse aus dem Aufgabenbereich der Planung integriert und systemübergreifend verbunden. So können beispielsweise Freigaben über System- und Abteilungsgrenzen hinweg digital unterstützt werden. Zur Vorbereitung der Implementierung einer solchen Planungssystematik muss zunächst übergreifend eine optimierte Aufbauorganisation entwickelt werden, um eine effiziente Planung und Steuerung überhaupt zu ermöglichen. Basierend auf Auftragscharakteristika und Zielvorgaben können Fertigungssegmente identifiziert werden, welchen anschließend Fertigungsressourcen zugeordnet werden können. Beispielsweise haben sich in der Praxis Fertigungssegmente etabliert, die sich nur auf Neuwerkzeuge

Übertragung der Entwicklungsstufen Industrie 4.0



oder Reparaturen fokussieren. Basierend auf dieser Grundlage können Produktionsplanungsprozesse entwickelt werden, welche auf die charakteristischen Eigenschaften der Fertigungssegmente angepasst sind. Dementsprechend können prozessorientiert Planungs- und ERP-Systeme ausgewählt, konfiguriert und implementiert werden. Durch die Prozessorientierung wird sichergestellt, dass alle relevanten Aufgaben und Systeme erfasst wurden und vernetzt werden können.

Darauf aufbauend gilt es, auf der nächsten Stufe, der digital vernetzten und intelligenten Planung, die verfügbaren Daten anhand intelligenter Algorithmen auszuwerten, um zukünftige Zustände wie beispielsweise die Absatzentwicklung oder die verfügbaren

Ressourcenkapazitäten zu prognostizieren. Die Prognosen dienen als Entscheidungsunterstützung für die Planungsmitarbeiter und erlauben es diesen, notwendige Planungsanpassungen frühzeitig zu identifizieren und damit robustere Planungsergebnisse zu erzielen. Dies erleichtert auch den Umgang mit Eilaufträgen, da diese früher eingesteuert werden können und Auswirkungen von Umplanungen erkennbar sind. Zur Implementierung von intelligenten Eigenschaften im Planungsprozess ist es erforderlich, relevante Informationen zu identifizieren, die einen hohen Einfluss auf die Planung und Steuerung haben. Dies können sowohl unternehmensinterne Informationen wie Maschinenverfügbarkeit oder Mitarbeiterkapazitäten sein als auch externe Informationen über Fremdvergabekosten oder Anfragen für

Neuaufträge. Anschließend müssen Daten aufgenommen und gesammelt werden, die aggregiert auf diese Informationen schließen. Dies gelingt durch die Vernetzung von Datenquellen und durch die Automatisierung der Datenaufnahme. Auf Basis einer ausreichend großen Datenmenge können schließlich Vorhersagemodelle entwickelt werden, die eine Vorschau auf zukünftige Zustände geben können. Ein mittlerweile bekannter Anwendungsfall ist die vorausschauende Wartung, die auch als Predictive Maintenance bezeichnet wird. Dabei werden Produktionsdaten, beispielsweise aus dem Spritzgießprozess, erhoben und Fehlerbilder abgeleitet. Prognosemodelle sind dann in der Lage, zukünftige Zustände des Prozesses vorherzusagen und Verschleißzustände im Werkzeug zu detektieren, bevor diese auftreten. Dadurch gelingt es, die Produktionsplanung im Werkzeugbaubetrieb zu verbessern, da ein Reparaturfall in der Planung berücksichtigt und eingeplant werden kann, bevor dieser auftritt.

Den Idealzustand der Planung und Steuerung im Werkzeugbau beschreibt die selbstregelnde Planung, bei der intelligente Algorithmen den Zustand der Produktionsprozesse echtzeitnah überwachen, um in kürzester Zeit notwendige Planungs- und Steuerungsmaßnahmen abzuleiten. Diese werden anschließend autonom durch definierte Eingriffe in der Produktion des Werkzeugbaubetriebes umgesetzt. Somit können

die Produktionsprozesse hochflexibel auf veränderte Randbedingungen und unvorhersehbare Ereignisse ausgerichtet werden. Ein Beispiel ist dabei die automatisierte Kompensation von Maschinenausfällen im Wertschöpfungsnetzwerk durch schnelle und automatisierte Umplanungen und selbstständige Fremdvergabe. Zur Realisierung dieser finalen Entwicklungsstufe müssen nicht nur alle Informations- und Datenströme automatisiert erfasst und ausgewertet werden, es muss auch gewährleistet sein, dass das Planungssystem selbstständig Maßnahmen ausführen kann. Beispielsweise muss das Planungssystem in das Job Management einer Automatisierungszelle eingreifen können, um Aufträge zu verschieben oder es sollte in der Lage sein, externe Vergaben tätigen zu können.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass zur Weiterentwicklung der Produktionsplanung im Unternehmen hin zu einer intelligenten Produktionsplanung nicht nur das Planungssystem betrachtet werden darf. Vor allem steht der Produktionsplanungsprozess im Fokus, welcher hinsichtlich der Datenauswertung und Wissensrückführung gestaltet werden muss. Darüber hinaus muss die Aufbauorganisation als Grundlage einer effizienten und intelligenten Produktionsplanung berücksichtigt werden, sodass optimierte Fertigungssegmente gebildet werden können.

Anbieterübersicht



ams.Solution AG

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Rathausstraße 1
D-41564 Kaarst
Webseite: www.ams-erp.com

Ansprechpartner

Frau Cathrin Deues-Fehlau
Tel.: +49 2131 406690
Mail: c.deues@ams-erp.com

Informationen zum Produkt

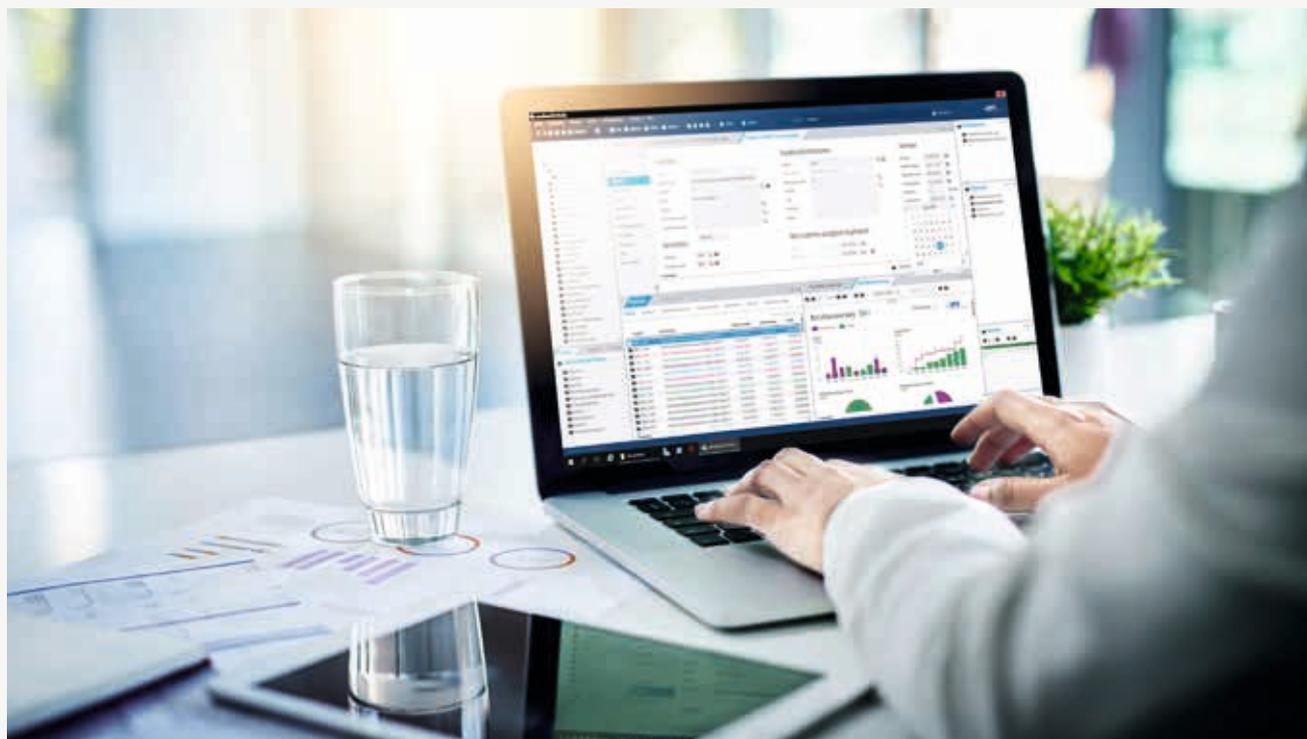
Name: ams.erp
Launch: 1988
Anzahl Anwender: 25.000

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Spanisch
- Französisch
- Italienisch
- Weitere

Referenzen (im Werkzeugbau)

- Rath Werkzeugbau GmbH
- Werkzeugbau Laichingen GmbH
- KEBO AG



Das Beratungs- und Softwarehaus ams.Solution AG, ein Unternehmen der ams.Group, ist auf die Projektmanagement-Anforderungen von Einzel-, Auftrags- und Variantenfertigern spezialisiert. Seit über 30 Jahren werden auf Basis der branchenorientierten Business-Software ams.erp schlanke und dynamische Unternehmensprozesse entlang der gesamten Wertschöpfungskette realisiert. Die Gruppe verfügt europaweit über das Know-how aus mehr als 1.000 erfolgreichen ERP-Kundenanwendungen im Maschinen-, Anlagen- und Apparatebau, Werkzeug- und Formenbau, Stahl-, Metall- und Komplettbau, Schiffbau und in der maritimen Industrie sowie im Laden- und Innenausbau, im Sonderfahrzeugbau und in der Lohnfertigung.

Unsere Komplettlösung ams.erp bildet die zentrale Datendrehscheibe der gesamten Unternehmenprozesse. Wesentliche Aufgabe ist das Zusammenführen innovativer Informationstechnologien und klassischer, meist mechanischer und elektronischer Steuerungseinrichtungen in einer ERP-Lösung. Hierzu zählen auch eine standortübergreifende digitale Vernetzung entlang der gesamten Wertschöpfungskette – vertikal in die Fertigung hinein und horizontal über mehrere Systeme und Unternehmensgrenzen hinweg. Industrial Internet of Things (IIoT), Artificial Intelligence (AI) oder Mobilität gehören dabei ebenso zu unserem Projektgeschäft. ams.erp steht für eine praktikable, branchenbezogene und flexible ERP-Lösung, die dauerhaft Planungssicherheit in die Geschäftsprozesse bringt, um komplexe Projektgeschäfte noch profitabler und wettbewerbsfähiger organisieren zu können.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Ludwig-Richter-Straße 3
D-09212 Limbach-Oberfrohna
Webseite: www.deleco-erp.de

Ansprechpartner

Herr Guntram Schlimpert
Tel.: +49 3722 7170446
Mail: vertrieb@delta-barth.de

Informationen zum Produkt

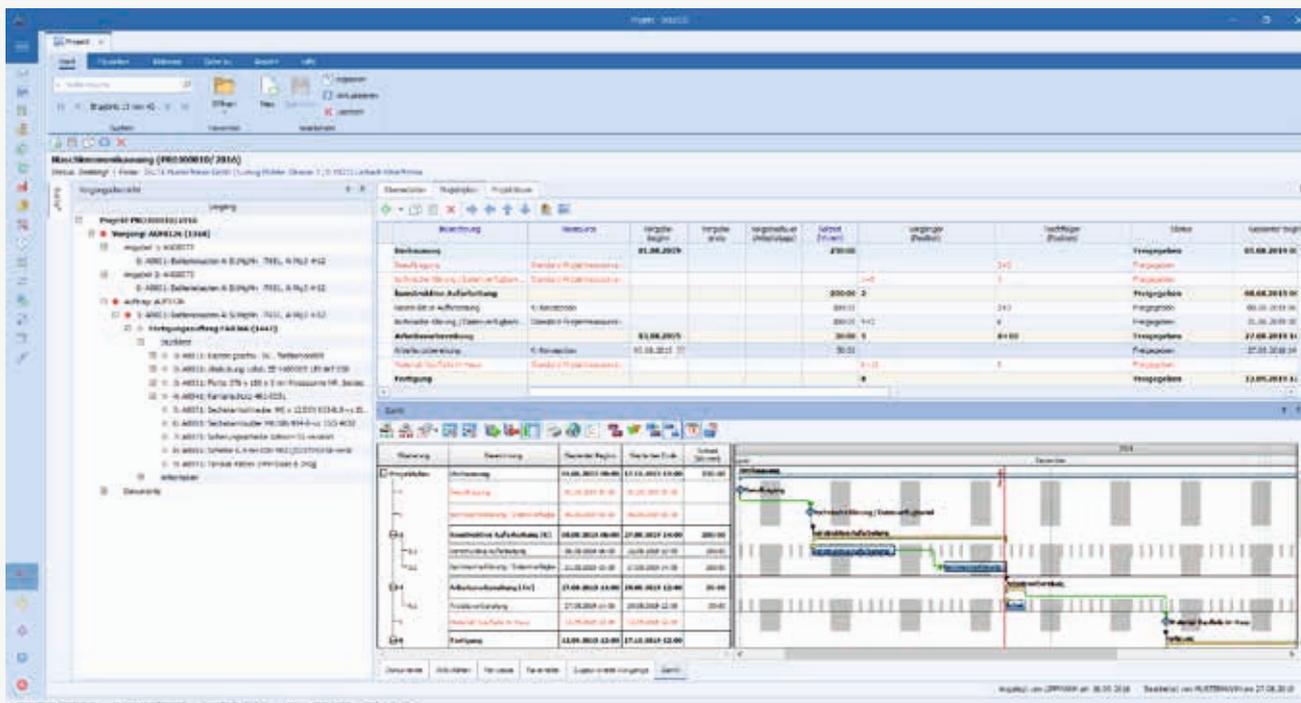
Name: DELECO®
Launch: 1992
Anzahl Anwender: ca. 2.500

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch

Referenzen (im Werkzeugbau)

- ILZ GmbH
- Dietmar Ehnert Baumaschinen-Anlagenbau und Fahrzeug-Service GmbH
- Entwicklung und Fertigung Eßbach GmbH & Co. KG



DELECO® ist das ERP-System für den Mittelstand. Die Software vereint Warenwirtschaft, Fertigungsplanung sowie Instandhaltungsmanagement in einem und bildet so alle Unternehmensprozesse durchgängig ab. Von Einkauf über Projektmanagement bis hin zu Rechnungswesen – die einzelnen Abteilungen im Unternehmen spiegeln sich als kompakte Module in DELECO® wider. Informationen, Vorgänge und Dokumente sind dabei so verknüpft, dass ein ständiger Wissens- sowie Datentransfer stattfindet und die Mitarbeiter standortübergreifend agieren können. Mithilfe unserer DELECO® Apps wird auch mobiles Arbeiten optimal unterstützt.

So antwortet DELECO® auch passgenau auf gestellte Anforderungen im Werkzeugbau. Mit der Disposition mehrstufiger Stücklisten, einer verlässlichen Ressourcen- und Kapazitätsplanung sowie der Terminüberwachung anhand von Echtzeitinformationen plant und steuert die Software die gesamte Produktionskette – von der Vorbereitung bis zur Fertigmeldung. Entscheidend hierbei ist die Vernetzung von Konstruktion und Fertigung. Dank der nahtlosen Anbindung von CAD- und PDM-Systemen wird eine ebenso schnelle wie fehlerfreie Verbindung von Zeichnungs- und Artikeldaten gewährleistet.

Darüber hinaus überzeugt DELECO® mit seinem anwenderfreundlichen Bedienkonzept. Die Software bringt mit klar strukturierten Benutzeroberflächen, einer logischen Navigation und leicht verständlichen Schaltflächen Übersichtlichkeit in alle Prozesse.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

D4 Software GmbH



Informationen zum Unternehmen

Adresse: Spandauer Straße 46
 D-57072 Siegen
 Webseite: www.d4-software.com

Ansprechpartner

Herr Daniel Vornweg
 Tel.: +49 271 40582126
 Mail: dvornweg@d4-software.com

Informationen zum Produkt

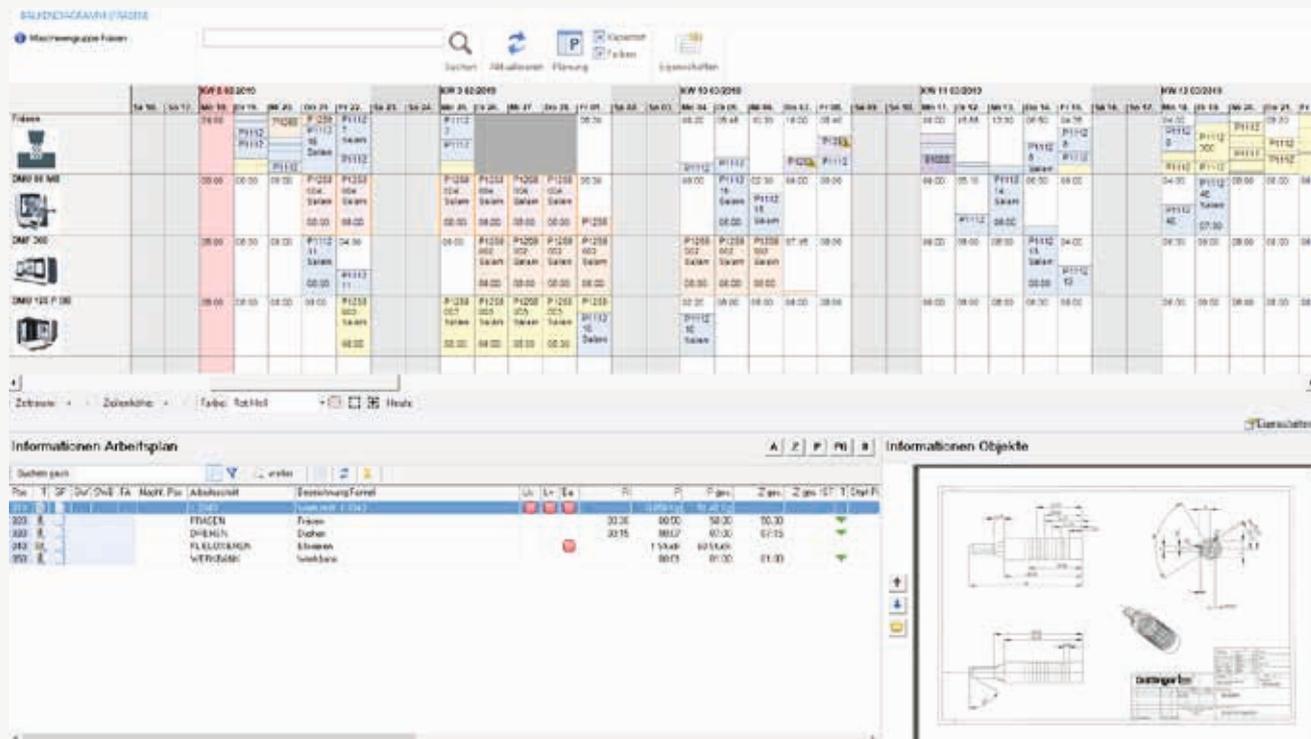
Name: D4:Produktion
 Launch: n. a.
 Anzahl Anwender: 700

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch

Referenzen (im Werkzeugbau)

- FWS Formen und Werkzeugbau Stedry GmbH
- Egon Kohler GmbH
- BMW AG
- Ensinger GmbH
- Strategischer Sage WinCarat Partner für den Werkzeugbau



Die D4 Software GmbH ist Teil der AVENTUM-Unternehmensgruppe, die 1999 gegründet wurde und ihren Hauptsitz in Siegen hat. Das Unternehmen operiert von den Standorten Siegen und Karlsruhe aus. Hier arbeiten aktuell 12 Mitarbeiter in der Entwicklung, an der Hotline sowie in der Kundenbetreuung. Zentraler Geschäftsgegenstand ist die Unterstützung der Unternehmen bei der Organisation und Abwicklung sämtlicher Geschäftsprozesse mit Hilfe der D4-Software. Hiermit lassen sich Vertrieb inklusive Kalkulation, Einkauf und Materialwirtschaft, Produktionsplanung und -steuerung sowie die gesamte Zeitwirtschaft (Personal-, Auftrags- und Maschinenzeiten) systematisch und integriert abbilden. Highlights für den Werkzeug- und Formenbau sind u. a. eine schnelle und verlässliche Grobkalkulation in der Angebotsphase, die intelligente Übernahme von Konstruktionsdaten aus dem CAD und darauf aufbauend eine exakte Feinkalkulation, eine leistungsfähige Produktionsplanung und -steuerung mit graphischem Leitstand, eine vollständig integrierte Zeiterfassung (PZE/BDE) inklusive einer sehr kostengünstigen Maschinendatenerfassung (MDE) sowie darauf aufbauend eine permanent mitlaufende Kalkulation mit exakter Darstellung des erreichten Erfolgs. Kunden von D4 sind zumeist kleine und mittlere Unternehmen. Aber auch Großunternehmen, deren vorhandene ERP-Lösung den Werkzeug- und Formenbau einfach nicht zufriedenstellend abbildet, entscheiden sich für den Siegener Anbieter.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr



gbo datacomp GmbH

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Schertlinstraße 12A
 D-86159 Augsburg
 Webseite: www.gbo-datacomp.de

Informationen zum Produkt

Name: bisoftMES
 Launch: n. a.
 Anzahl Anwender: > 800

Referenzen (im Werkzeugbau)

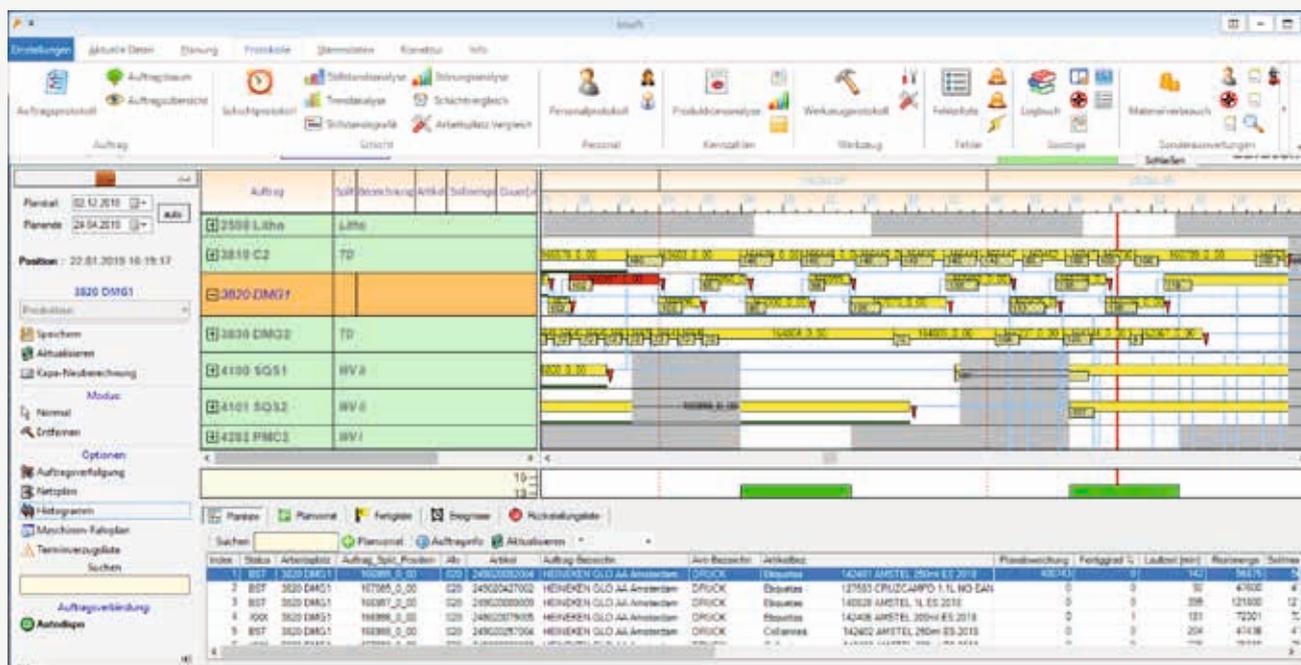
- VW AG
- Vaillant Group
- WTP

Ansprechpartner

Herr Dietmar Raab
 Tel.: +49 821 5970112
 Mail: d.raab@gbo-datacomp.de

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Italienisch
- Französisch
- Russisch
- Chinesisch



Relevante Daten zur richtigen Zeit am richtigen Ort! Durch eine höhere Verfügbarkeit relevanter Informationen in der Produktion werden Prozesse und Arbeitsabläufe vereinfacht. Dies stellt die Mitarbeiter vor neue Herausforderungen. Gefragt ist ein System, das die richtigen Daten zur richtigen Zeit am richtigen Ort zur Verfügung stellt und gleichzeitig die Mitarbeiter mitnimmt. Dann wird die Fertigung smart! Und hier setzt gbo datacomp mit bisoftMES – seinem Manufacturing Execution Systems (MES) - an. Diese modular aufgebaute Lösung erfasst, analysiert, überwacht und steuert Ihre Produktion und schafft durch eine umfassende Integration in Ihre bestehende Softwareumgebung Transparenz im gesamten Produktionsumfeld. Produktionsprozesse werden in Echtzeit erfasst, versteckte Potenziale aufgedeckt und optimiert, Ihre Mitarbeiter fühlen sich sicher – Transparenz und Produktivitätssteigerung inklusive. Smart Factory!

bisoftMES bietet Ihnen verschiedene Module, die Sie jederzeit ergänzen können. Sie überwachen und steuern einen einzelnen Standort oder vernetzen intelligent Ihre nationalen und internationalen Produktionsstätten. Kein Problem! Erprobte Schnittstellen und individuelle Anpassungen erlauben die nahtlose Einbindung an Ihr bestehendes System.

Ihre Vorteile auf einen Blick: höhere Produktivität, verbesserte Prozessqualität, sinkende Betriebs- und Personalkosten, minimierte Rüstzeiten, reduzierte Durchlaufzeiten, steigende Wettbewerbsfähigkeit.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

Host Software GmbH



Informationen zum Unternehmen

Adresse: Linzer Straße 4
 A-4560 Kirchdorf an der Krems
 Webseite: www.ulysses-erp.com

Ansprechpartner

Herr Christoph Wimmer
 Tel.: +43 7582 3753321
 Mail: cw@ulysses-erp.com

Informationen zum Produkt

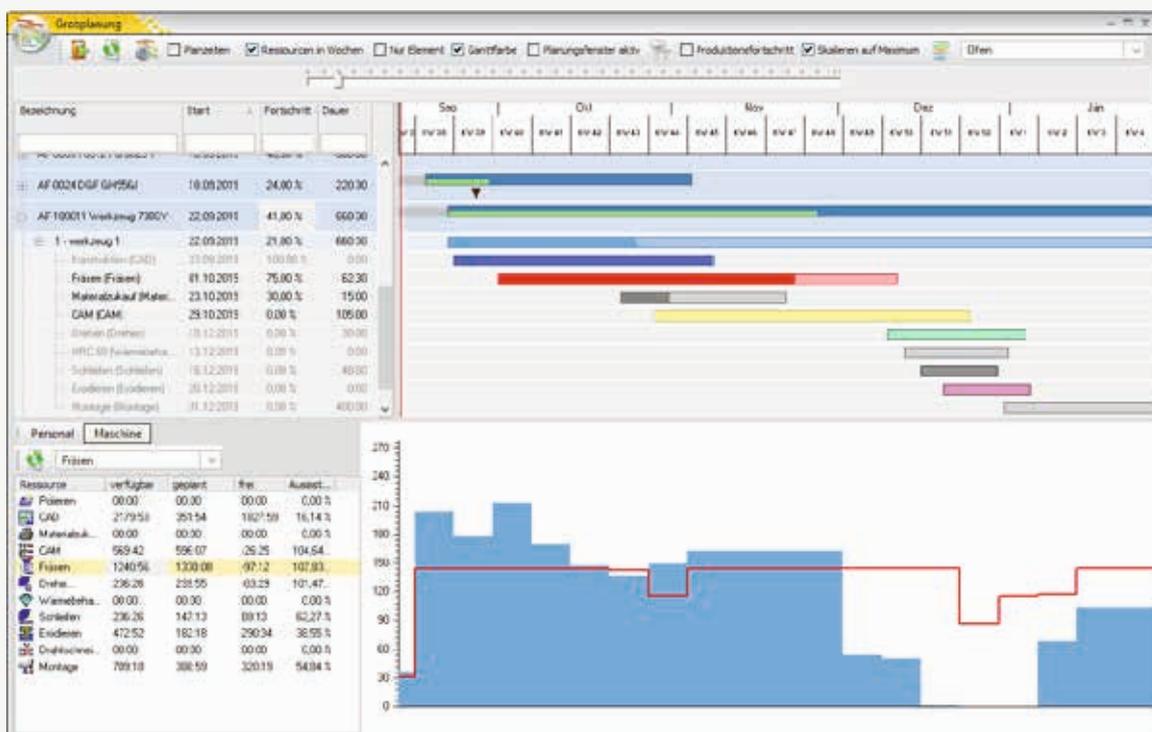
Name: Ulysses
 Launch: 2000
 Anzahl Anwender: n. a.

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Ungarisch
- Slowakisch

Referenzen (im Werkzeugbau)

- Alupress Tooling
- Brose AG
- Müller GmbH Formenbau
- Schweiger GmbH & Co. KG
- Wiho Formenbau



Die Ulysses 3-Phasenplanung ist ein durchgängiges, in der Praxis erprobtes und einfach zu bedienendes Steuerungsinstrument im Werkzeug- und Formenbau. Die Ulysses 3-Phasenplanung ermöglicht, unter anderem durch ein ausgeklügeltes Vorlagensystem, das Erkennen von Engpässen bereits in der Angebots- und Grobplanungsphase. Welche Auswirkung haben Terminverschiebungen auf den Liefertermin und das Gesamtunternehmen? Können Neuaufträge angenommen werden? Müssen Kapazitäten bei Externen reserviert werden? Mit Ulysses können diese Entscheidungen frühzeitig und faktenbasiert getroffen werden!

Durch die integrierte MDE und BDE ist die Planung immer auf dem aktuellsten Stand und bietet eine übersichtliche Darstellung aller laufenden Werkzeugaufträge. In der grafischen Feinplanung werden Maschinen unter dem Gesichtspunkt der Rüstkosten sowie die mannlosen Laufzeiten optimiert.

Fertigungsmitarbeiter greifen mit dem Werkstatt Cockpit direkt auf diese Planung zu, können alle Details zum Fertigungsauftrag einsehen und haben Zugriff auf Zeichnungen und Programme. Das integrierte Qualitätsmanagement ermöglicht eine gezielte Fehleranalyse ohne zusätzlichen Papierkram und mittels Drill-down Funktionalität können Kosten auf Teil- und Prozessebene auf Knopfdruck ermittelt werden. Der modulare Aufbau ermöglicht eine schrittweise und ressourcenschonende Implementierung. Ulysses wächst mit Ihren Anforderungen!

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr



Hummingbird Systems GmbH

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Frankenstraße 152
D-90461 Nürnberg
Webseite: www.hummingbird-systems.com

Ansprechpartner

Herr Marcus Kalbacher
Tel.: +49 171 5642118
Mail: mak@hummingbird-services.de

Informationen zum Produkt

Name: Hummingbird MES-System
Launch: 2012
Anzahl Anwender: 600

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Ungarisch
- Tschechisch
- Weitere auf Anfrage

Referenzen (im Werkzeugbau)

- Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH
- ifw mould tec GmbH
- ALPLA Werke Alwin Lehner GmbH & Co KG
- euroform Kft.



Das «Hummingbird-System» ist modern, smart, agil und schnell wie die phantastischen Kolibris (engl. Hummingbird) und wurde speziell für den Werkzeug- und Formenbau entwickelt.

Die Basis ist die transparente Planung (Grob- und Feinplanung mit Takten, Ressourcen-Feinplanung mittels digitalen Taskboards) und Steuerung der technischen Prozesse mit Erfassung der Prozesszeiten in Echtzeit (Workflow-Management, agile Arbeitsplatz-Joblisten, autom. BDE/MDE, Daten-, Problem- und Incident-Management).

Optional kann das Hummingbird-System sukzessive zu einem ganzheitlichen und prozessautomatisierten Fertigungsmanagement/MES/Integration im Sinne von Industrie 4.0 erweitert werden.

Die offene Softwaretechnologie ist perfekt für mobile Geräte abgestimmt und kompatibel zu allen gängigen Betriebssystemen. Das entsprechend vorbereitete Hummingbird-System wird ohne (null) Installation in Betrieb genommen.

Durch eine moderne und agile Planung und Steuerung mit der Möglichkeit, die vorhandenen Drittsysteme und Arbeitsbereiche zu integrieren, stehen heute schon anhand der Planung und Steuerung die richtigen Daten zur richtigen Zeit am richtigen Ort zur Verfügung. Durch die zukünftige Integration von autonomen Fahrzeugen, autonomen Systemen und autonomen Verfahren sollen die Arbeitsplätze, Maschinen und Automationsanlagen auch durch die Planung und Steuerung perfekt getimed mit Material versorgt werden. Das wird den Werkzeug- und Formenbau in einem unvorstellbaren Ausmaß weiter flexibilisieren.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

IKOffice GmbH

IKOffice
UNTERNEHMENSSOFTWARE

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Marie-Curie-Str. 1
D-26125 Oldenburg
Webseite: www.ikoffice.de

Ansprechpartner

Herr Ingo Kuhlmann
Tel.: +49 441 21988950
Mail: vertrieb@ikoffice.de

Informationen zum Produkt

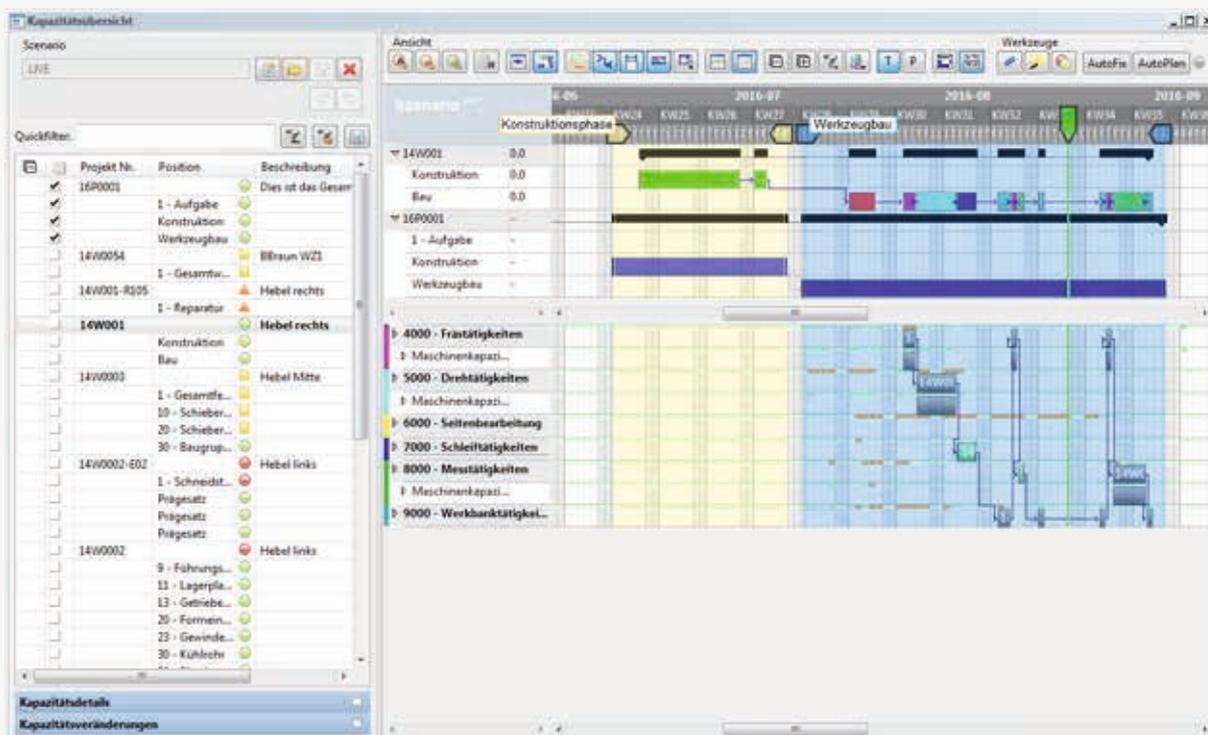
Name: IKOffice MoldManager
Launch: 2007
Anzahl Anwender: > 100

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Chinesisch
- Russisch
- Serbisch
- Englisch
- Weitere

Referenzen (im Werkzeugbau)

- SES Werkzeugbau Schwerin GmbH
- Mues Werkzeugbau GmbH
- Werkzeugbau Kröger GmbH
- Fischerwerke GmbH & Co. KG
- Hilti AG



Durch die langjährige enge Zusammenarbeit mit unseren Kunden im Werkzeug-, Formen-, Modell- und Vorrichtungsbau ist ein Produkt entstanden, welches speziell auf die Bedürfnisse dieser Branche zugeschnitten ist. Es vereint Übersicht und Information mit Rationalität und Geschwindigkeit bei der Verwaltungsarbeit rund um Ihren Auftrag und Ihre Projekte. Es verschafft Ihnen genaue Übersicht über den Abarbeitungsgrad, lässt drohende Kostenüberläufe erkennen und entlastet Kalkulatoren, Betriebsleiter und Verwaltungspersonal bei allen Geschäftsvorfällen. Der IKOffice MoldManager ist einfach in der Handhabung und schnell erlernbar. Er bietet Lösungen rund um die Themen Kalkulation, Qualitätssicherung, Werkzeugwartung, Verwaltung, Arbeitszeiterfassung, Angebots-, Rechnungs- und Auftragswesen, Lagerung und Lieferung, Produktionsplanung, Kapazitätsplanung, Datenmanagement und vieles mehr und besticht durch seine geringen Investitionskosten bei gleichzeitiger Leistungsstärke. In einer bestehenden ERP-Umgebung mit SAP, WINCARAT, MS Dynamics, Infor usw. löst der IKOffice MoldManager als Spezialist für projektorientierte Fertigung die Probleme des Werkzeug- und Formenbaus und erweitert das System um eine integrierte und praxisgerechte Kapazitätsplanung und Projektsteuerung. Für einen alleinstehenden Werkzeugbau bietet der MoldManager die Komplettlösung von der Anfrage bis zur Rechnung. IKOffice bietet Ihnen einen Rundum-Service für ein maßgeschneidertes System. Er schützt Sie vor lästigen EDV-Aufgaben und hält Ihre EDV-Arbeitsplätze stabil, sicher und modern. Die Mitarbeiter von IKOffice stehen Ihnen bei Fragen und Anmerkungen direkt zur Verfügung.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Sudhausweg 3
D-01099 Dresden
Webseite: www.inqu.de

Informationen zum Produkt

Name: InQu.MES-Suite
Launch: 1990
Anzahl Anwender: 150

Referenzen (im Werkzeugbau)

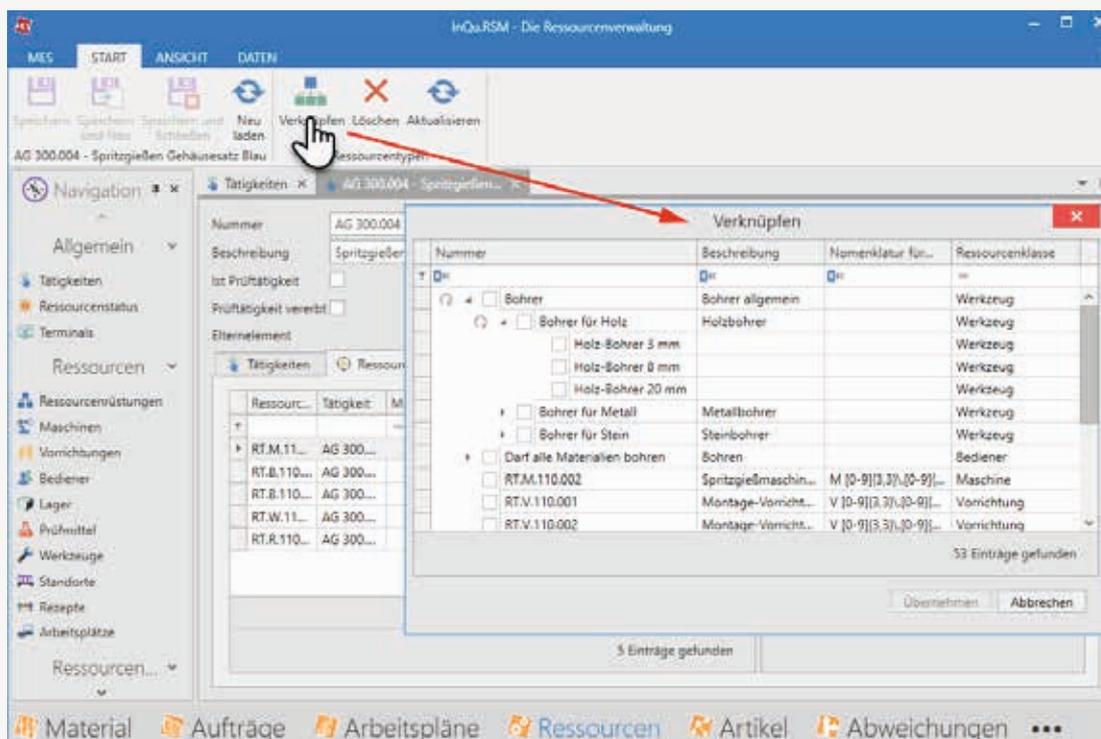
Auf die Angabe von Referenzen wird in Absprache mit unseren Kunden verzichtet.
Wir bitten um Verständnis.

Ansprechpartner

Herr Dipl.-Kfm. Peter Pauls
Tel.: +49 351 2131400
Mail: peter.pauls@inqu.de

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Spanisch
- Tschechisch
- Polnisch
- Weitere



Das InQu.MES liefert als modulare Fertigungsmanagementsoftware das Instrumentarium zur sicheren Beherrschung aller Produktions-, Qualitäts- und Logistikprozesse im Unternehmen. Die mit dem Industriepreis 2016 ausgezeichnete MES-Lösung von InQu Informatics ist im Sinne einer intelligenten Fabrik (Smart Factory) das Bindeglied zwischen der Unternehmensführung und der Produktion. Mit MES-Software wird die Digitalisierung der Produktion im Industrie-4.0-Zeitalter entscheidend vorangetrieben. InQu.MES sorgt für Transparenz, Effizienz und Zukunftsfähigkeit in der Fertigungsindustrie. Als Informationsdrehscheibe stellt das integrierende System unter anderem die Echtzeitkommunikation entlang der gesamten Wertschöpfungskette sicher.

InQu.MES - Nutzen und Vorteile für diskrete Fertigung:

- Ausschöpfung aller Einsparungspotenziale im Wertschöpfungsprozess durch die Einbeziehung aller produktionsrelevanten Bereiche in einem durchgängigen Gesamtsystem
- Optimale Ausnutzung der vorhandenen Ressourcen durch Unterstützung des Workflows der gesamten Prozessabwicklung, Reduzierung von Durchlaufzeiten und Verlusten sowie Sicherung eines permanenten Soll-/Ist-Abgleichs
- Echtzeitreaktion auf Prozessstörungen: die MES-Suite ist direkt mit dem Produktionsprozess verbunden
- Schaffung von mehr Transparenz und Entscheidungssicherheit sowie der Beherrschung komplexer Strukturen im Produktionsablauf
- Messbare Erhöhung von Lieferbereitschaft und Termintreue
- Vollständige Integration aller Funktionsblöcke der Richtlinie VDI 5600 zu einer Einheit

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

MPDV Mikrolab GmbH



Informationen zum Unternehmen

Adresse: Römerring 1
 D-74821 Mosbach
 Webseite: www.mpdv.com

Informationen zum Produkt

Name: HYDRA
 Launch: 1990 (Standard Software)
 Anzahl Anwender: n. a.

Referenzen (im Werkzeugbau)

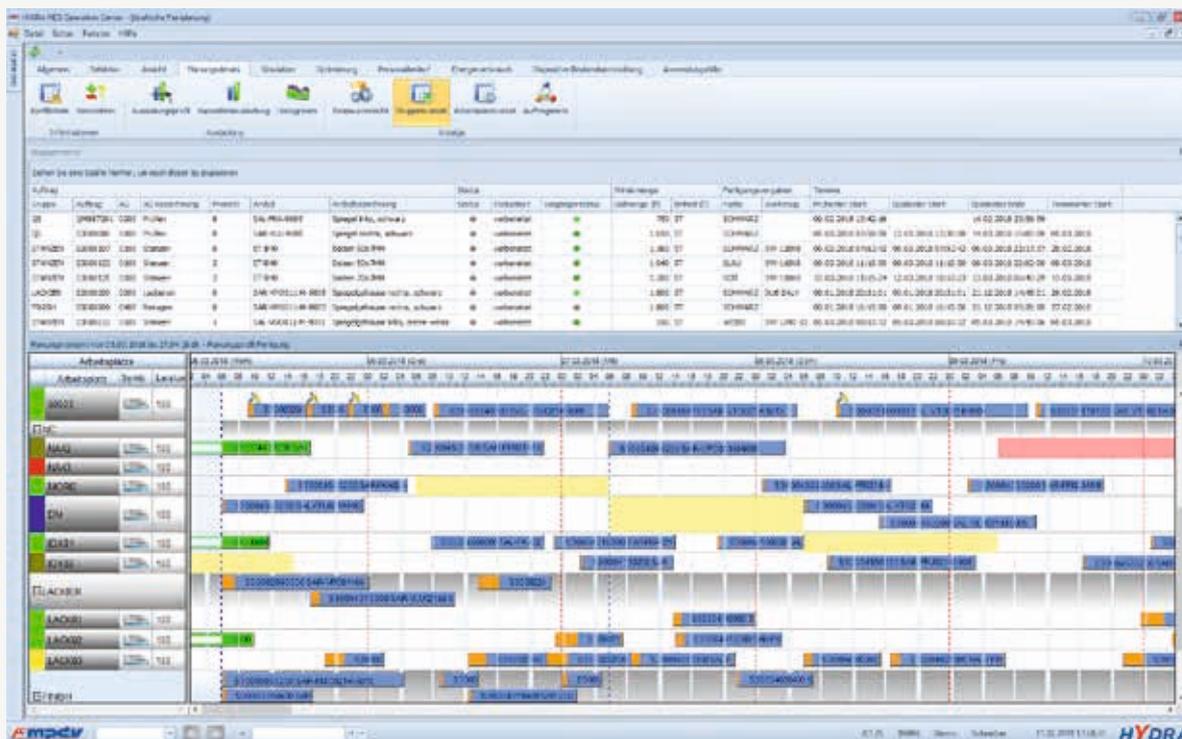
n. a.

Ansprechpartner

Frau Laura Kirstätter
 Tel.: +49 6261 92090
 Mail: l.kirstaetter@mpdv.com

Erhältlich in den Sprachen

Keine Einschränkungen



HYDRA, das modular aufgebaute MES von MPDV, deckt mit seinem umfangreichen Funktionsspektrum die Anforderungen der VDI-Richtlinie 5600 vollständig ab. Dabei lassen sich die einzelnen HYDRA-Anwendungen auf Basis einer zentralen MES-Datenbank bedarfsgerecht und schnittstellenfrei kombinieren. HYDRA integriert sich in bestehende IT-Landschaften und dient als Bindeglied zwischen der Fertigung (Shopfloor) und der Managementebene (z. B. ERP-System).

- Konfigurierbarkeit in weiten Grenzen
- Unterstützung eines kontinuierlichen 7x24-Systembetriebs
- Umfangreiches, automatisiertes Systemmonitoring
- Online-Plausibilitätsprüfung von Dateneingaben
- Offline-Fähigkeit bei Ausfall von IT-Komponenten
- Integriertes Eskalationsmanagement mit hinterlegtem Workflow über alle MES-Anwendungsbereiche hinweg

Die Manufacturing Integration Platform (MIP) bildet mit ihrer offenen Plattformarchitektur die Basis für ein Ökosystem aus Standardfunktionen und individuellen Anwendungen für die gezielte Analyse der Daten und für die Steuerung der Produktion. Manufacturing Apps (mApps) unterschiedlicher Hersteller greifen auf ein gemeinsames digitales Abbild der Produktion (Digitaler Zwilling) zu. Dafür beinhaltet die MIP ein semantisches Informationsmodell und eine Vielzahl standardisierter Basisdienste. Im Gegensatz zu vielen IoT-Plattformen verwaltet die MIP nicht nur Daten, sondern kreiert daraus ein für alle Apps nutzbares Abbild der Realität.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

PLANAT GmbH

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Schönbergstraße 45-47
 D-73760 Ostfildern
 Webseite: www.planat.de

Informationen zum Produkt

Name: FEPA
 Launch: 1981
 Anzahl Anwender: 13.000

Referenzen (im Werkzeugbau)

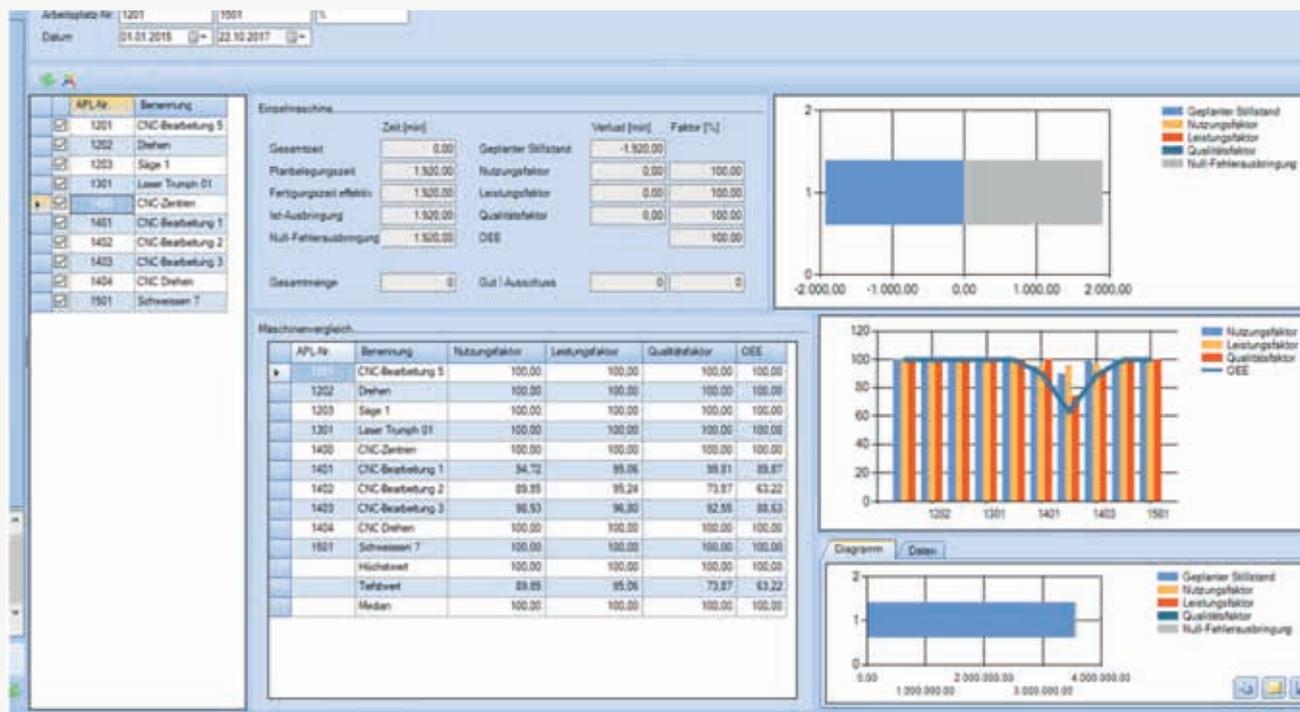
- AWEBA Werkzeugbau GmbH
- Werkzeugbau Winkelmühle GmbH
- Walter Möck GmbH

Ansprechpartner

Herr Christian Biebl
 Tel.: +49 711 167560
 Mail: software@planat.de

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Polnisch



Als inhabergeführtes, eigenfinanziertes Unternehmen garantiert PLANAT die zukunftssichere Weiterentwicklung der Software für den produzierenden Mittelstand. Der Kunde erhält und bezahlt nur die Komponenten, die er aktuell benötigt. Dadurch wird die Lösung schlank, übersichtlich und von den Anwendern schnell akzeptiert.

Highlights: FEPA Standardsoftware (Standardsoftware-Branchensoftware-Individualsoftware: Alles in einem Paket), FEPA Update-sicherheit (individuelle Anpassungen bleiben bei jedem Update vollständig erhalten), FEPA beliebig skalierbar (FEPA wächst mit den Anforderungen des Unternehmens und bietet damit Flexibilität sowie Investitions- und Zukunftssicherheit), FEPA.PETL (ein prozessorientiertes Informationssystem, das in Datenbanken vorhandene Informationen vorgangsorientiert zusammenfasst und anzeigt), FEPA umfangreiche Admin-Tools (individuelle Gestaltung der Software mit dem BI-Designer und Anbindung von Fremdsystemen mit dem Schnittstellengenerator durch den IT-Admin), FEPA-Consulting-Service (alles aus einer Hand).

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

pro-PlanTool GmbH & Co. KG

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Weidenweg 11
 D-32547 Bad Oeynhausen
 Webseite: www.pro-plantooll.de

Informationen zum Produkt

Name: PlanTool
 Launch: 2002
 Anzahl Anwender: > 800

Referenzen (im Werkzeugbau)

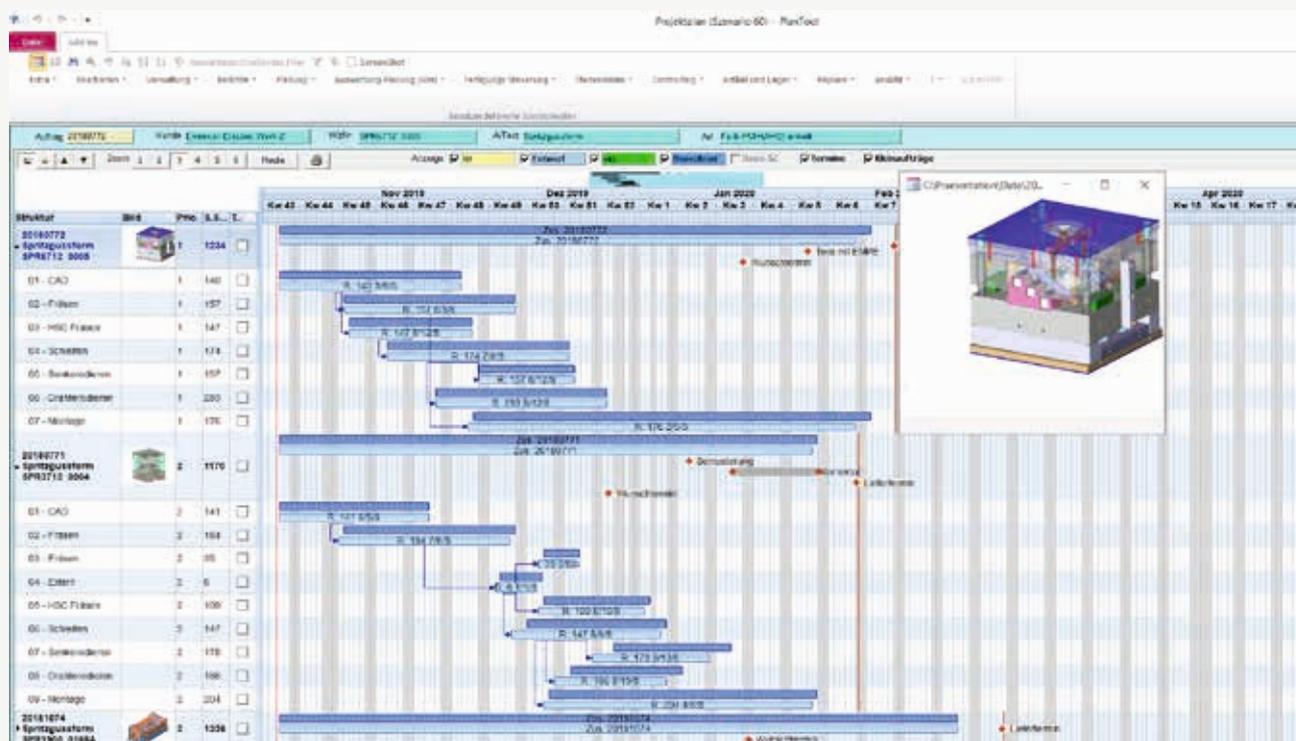
- Robert Bosch GmbH
- Alhorn GmbH
- Härter Werkzeugbau GmbH

Ansprechpartner

Herr Hansjörg Kahle
 Tel.: +49 5731 495850
 Mail: info@pro-plantooll.de

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Polnisch
- Französisch
- Portugiesisch
- Weitere



PlanTool ist speziell auf den Werkzeug- und Formenbau ausgerichtet. Aufträge können schon in der Konstruktionsphase vollständig in die Terminkonfliktlösung einbezogen werden. In dieser Simulation wird nicht nur sichtbar, wann und wo es zu Überlastungen kommt – es wird zusätzlich aufgezeigt, wieviel Terminüberschreitung sich ergeben würde, wenn die Planung nicht verändert wird. Bei der Definition der Kapazitäten sind Kontingente für unerwartete Arbeiten und Freihaltung für spontane Ersatzteilmontage einzurichten. Durch unsere Industrie 4.0 Offensive ist die Nutzung von Echtzeit Maschinendaten bereits heute bei unseren Kunden im Einsatz. PlanTool schafft Transparenz, indem in PlanTool allen Mitarbeitern ihre aktuellen Arbeitsvorräte und auch Auswertungen zum Auftragsstatus in Echtzeit zur Verfügung stehen.

Wir integrieren Daten vom CAM, dabei werden automatisch Elektroden ins System aufgenommen und in die Planung integriert sowie errechnete Bearbeitungszeiten zur Aktualisierung der Arbeitszeiten genutzt. Automationszellen wie EROWA JMS 4.0, Soflex und Chameleon erhalten Daten und Terminvorgaben. Im Bereich der Einzelmaschinen übernimmt PlanTool Daten von Timeview, State-Monitor und von kundenspezifischen Monitoring Lösungen.

Für den integrierten Werkzeugbau nutzen unsere Kunden die umfassenden Integrationsmöglichkeiten zu ihrem SAP, Navision, pro-Alpha, APplus und vielen anderen Systemen. Der eigenständige Werkzeugbau führt seine Auftragsabwicklung in PlanTool durch.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

PSI Automotive & Industry GmbH



Informationen zum Unternehmen

Adresse: Dircksenstr. 42-44
D-10178 Berlin
Webseite: www.psi-automotive-industry.de

Ansprechpartner

Herr Paul Albrecht
Tel.: +49 800 3774968
Mail: vertrieb@psi-automotive-industry.de

Informationen zum Produkt

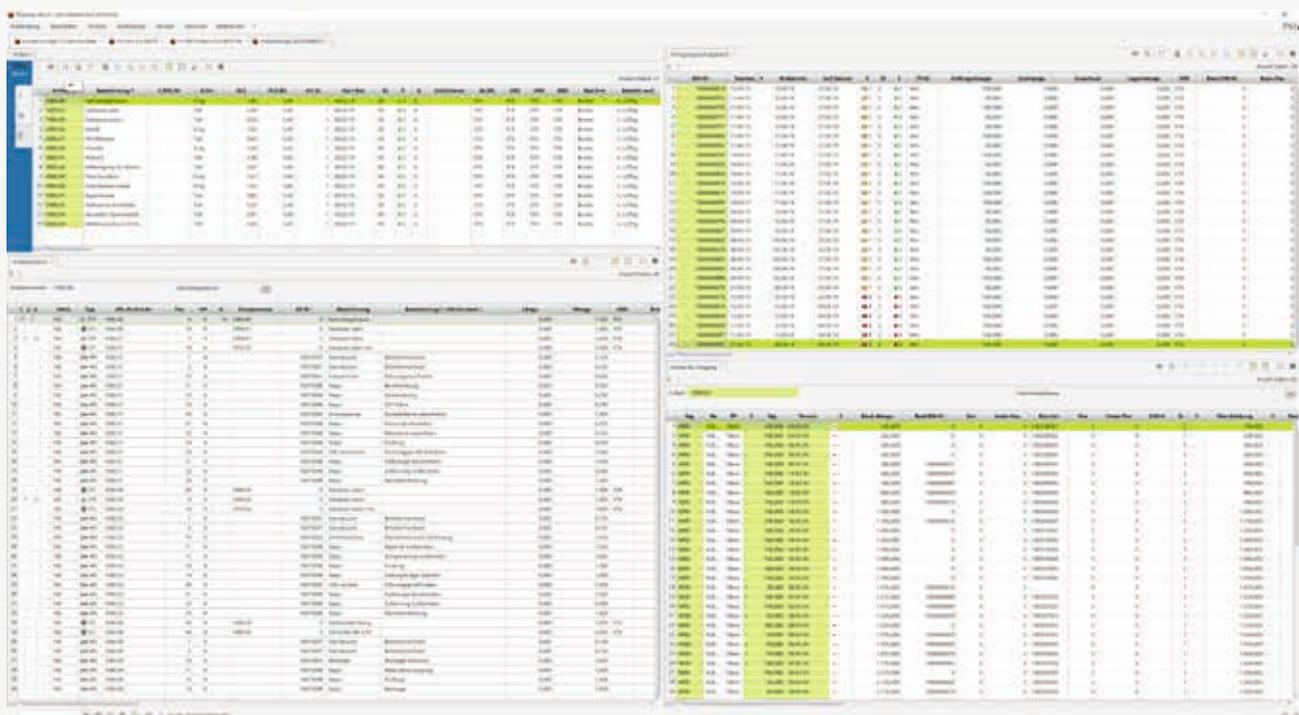
Name: PSIpenta
Launch: 1996
Anzahl Anwender: > 30.000

Erhältlich in den Sprachen

- Englisch
- Tschechisch
- Französisch
- Ungarisch
- Chinesisch
- Weitere

Referenzen (im Werkzeugbau)

- FMB Maschinenbaugesellschaft mbH & Co. KG
- GMN Paul Müller Industrie GmbH & Co. KG
- Havlat Präzisionstechnik GmbH
- Karl Simon GmbH & Co. KG
- LÄPPLE Gruppe



Für den Automobil- und Fahrzeugbau, den Maschinen- und Anlagenbau sowie die Zulieferindustrie bietet die PSI Automotive & Industry GmbH unter dem Markennamen PSIpenta Lösungen zur umfassenden Optimierung der wertschöpfenden Prozesse auf Produktions- und Feinplanungsebene.

Das Lösungsportfolio aus ERP-, MES-, WMS- und SCADA-Komponenten besteht aus neuen sowie komplett modernisierten Produkten auf Grundlage des Javabasierten PSI-Frameworks. Ergänzt werden diese Lösungen durch ein KI-basiertes Workforce-Management-System.

Die ERP- und MES-Lösung basiert auf der gleichen Technologie. Damit wird in Kombination eine einheitliche, voll-integrierte Lösung für alle wertschöpfenden Prozesse eines Unternehmens realisiert. Mit dem PSIBus ist nur eine Schnittstelle für die gesamte IT nötig. Alle Produkte sind standardfähig und workflow-gesteuert. Sie nutzen den leicht erlernbaren Standard BPMN und ermöglichen es damit, Prozesse zu modellieren statt sie umständlich per Code in Programmen abzubilden.

Mit der Workflow-Technologie können produzierende Unternehmen selbst funktionale Erweiterungen erstellen und Prozesse anpassen. Dies ist sogar im Produktivbetrieb möglich.

Industrial Apps ermöglichen es dem Kunden jederzeit, mobil auf alle Funktionen zuzugreifen. Mit PSI Click Design kann die Softwareoberfläche individuell von jedem einzelnen Benutzer auf seine individuellen Anforderungen angepasst werden.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr



R+B Entwicklungs- und Vertriebs GmbH

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Ringstraße 17a
 D-56307 Dernbach
 Webseite: www.r-u-b.de

Informationen zum Produkt

Name: TICC
 Launch: 2015
 Anzahl Anwender: > 1.000

Referenzen (im Werkzeugbau)

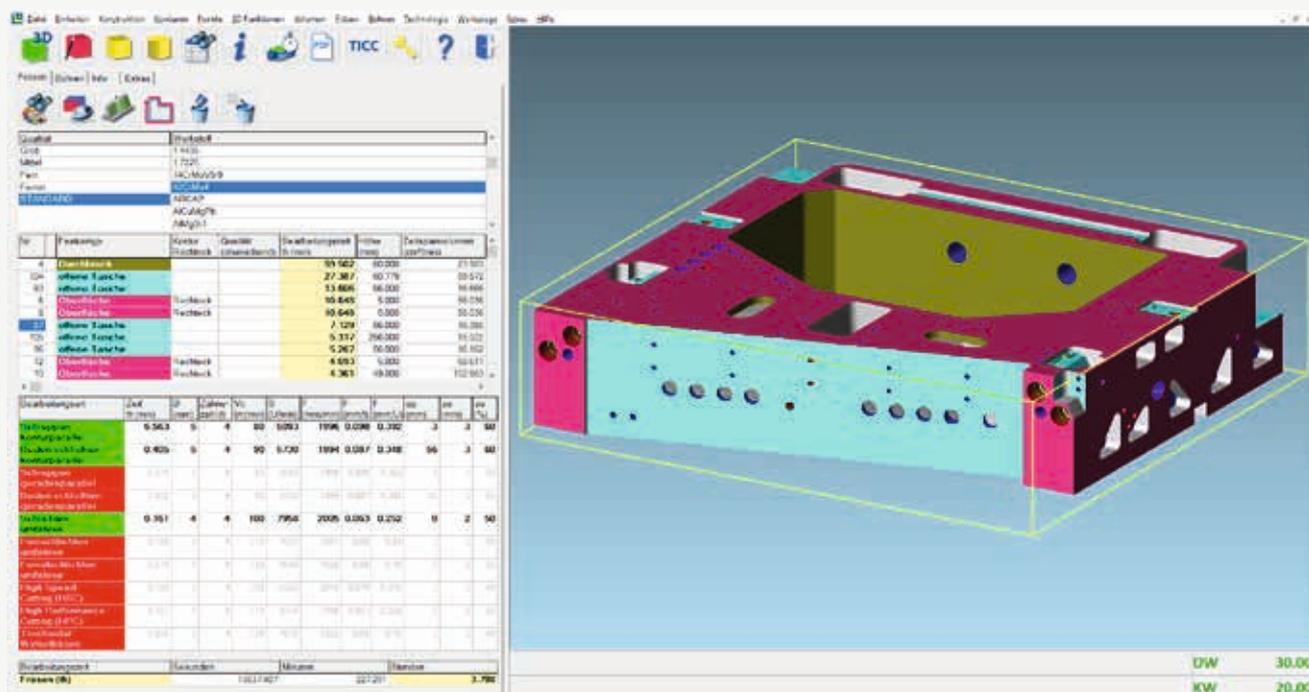
n. a.

Ansprechpartner

Herr Willibald Müller
 Tel.: +49 2689 945812
 Mail: willibald.mueller@r-u-b.de

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Weitere



Bislang werden CAD-Daten ausschließlich im direkten Umfeld der Fertigung eingesetzt, z. B. bei der Programmierung von CNC-Maschinen. Planungs- und Kalkulationsdaten im Vorfeld der Fertigung basieren überwiegend auf manuellen Dateneingaben.

TICC schließt die bestehende Lücke zwischen Planung und Fertigung. Mit dem grafisch-interaktiven Tool ist es jetzt bereits in der Angebots- und Planungsphase möglich, automatisiert auf die vollständigen Informationen der CAD-Daten zurückzugreifen. Damit setzt TICC neue Maßstäbe in Bezug auf Schnelligkeit und Exaktheit der Angebotskalkulationen oder mit anderen Worten: TICC-Anwender realisieren entscheidende Wettbewerbsvorteile in umkämpften Märkten.

Das integrierte Technologiemodul von TICC deckt hierbei ein breites Spektrum der relevantesten Bearbeitungsverfahren ab: Drehen, Fräsen, Bohren, Schleifen, Schweißen, Erodieren, Brennschneiden oder Lasern.

Die modular aufgebaute Systemstruktur verfügt weiterhin über leistungsfähige Module für Arbeitsplan-, Angebots- und Dokumentenverwaltung. Arbeitsprozesse zwischen Angebotskalkulation, Arbeitsvorbereitung und Fertigung können hiermit hochgradig automatisiert sowie transparent und effizient abgebildet werden. Ebenso ist mit geringem Aufwand eine nahtlose Integration in gängige ERP-Umgebungen machbar.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

Schubert Software & Systeme KG



Informationen zum Unternehmen

Adresse: Merianstraße 9
D-92224 Amberg
Webseite: www.schubertsoftware.de

Ansprechpartner

Herr Michael Kath
Tel.: +49 9621 78630
Mail: mkath@schubertsoftware.de

Informationen zum Produkt

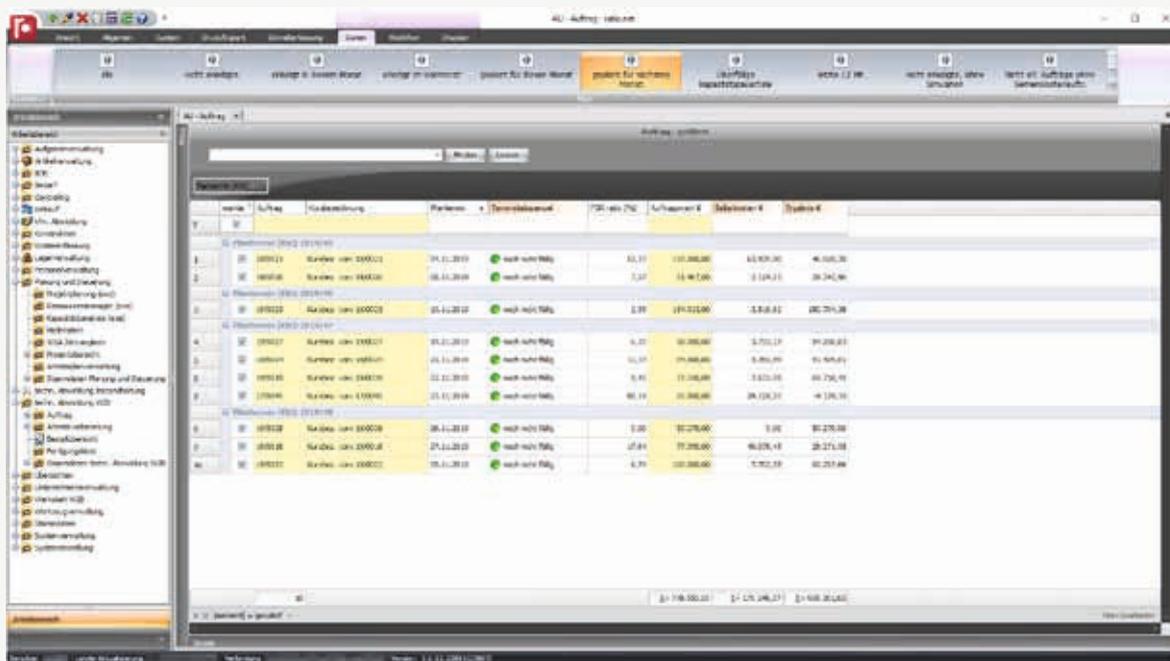
Name: ratio net
Launch: 2013
Anzahl Anwender: 90

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Polnisch
- Tschechisch
- Weitere

Referenzen (im Werkzeugbau)

- FKT Formenbau und Kunststofftechnik GmbH
- FMF-WWF Werkzeug- und Prototypenbau GmbH
- Hella Werkzeugbau Technologiezentrum GmbH
- Werkzeugbau Siegfried Hofmann GmbH



Schubert Software bietet mit ratio.net die Branchenlösung für den Werkzeug- und Formenbau. Von der Vorkalkulation über Vertrieb, kaufmännische Abwicklung, Projektmanagement, Stücklistenverwaltung, Einkauf, Zeiterfassung (BDE) zu Nachkalkulation und Controlling stehen, durchgängig in einem System, alle Bausteine für Best Practice-Lösungen in dieser Branche zur Verfügung. Besonderen Nutzen verschaffen die Planungsmodule: die Kapazitätsanalyse deckt Schwächen der Auslastungsplanung auf, die Projektplanung ermöglicht die Einplanung der Fertigungstechnologien bis auf Stücklistenpositionsebene in einer Gantt-Sicht unter Kontrolle der Auslastung.

Standardisierung, Automatisierung, PDM-Integration, neue Logistikkonzepte und immer besser vernetzte Maschinen (Industrie 4.0) ermöglichen es uns, die Planung weiter zu detaillieren und sämtliche Prozessschritte abzubilden und zu steuern.

Gemeinsam mit unserem Partner, dem MES-Anbieter Hummingbird Systems, verfolgen wir das Ziel, den Menschen, den Kaufleuten, Ingenieuren und Facharbeitern im Werkzeugbau den Nutzen der fortschreitenden Digitalisierung erlebbar zu machen. Wir liefern die Softwarewerkzeuge, die stationär oder mobil, zukünftig auch in der Cloud, sowohl den Einstieg in die Planung als auch die durchgängige Planung und Werkstattsteuerung ermöglichen. Mit diesen Softwarebausteinen und unserer Umsetzungserfahrung stellen wir uns auch Projekten, deren definiertes Ziel, ein Einsparungspotential von 30 % gegenüber dem klassischen Modell sein kann.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

Segoni GmbH

SEGONI

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Kesselstraße 42
 A-6960 Wolfurt
 Webseite: www.segoni.at

Informationen zum Produkt

Name: SEGONI.PPMS
 Launch: 2000
 Anzahl Anwender: 250

Referenzen (im Werkzeugbau)

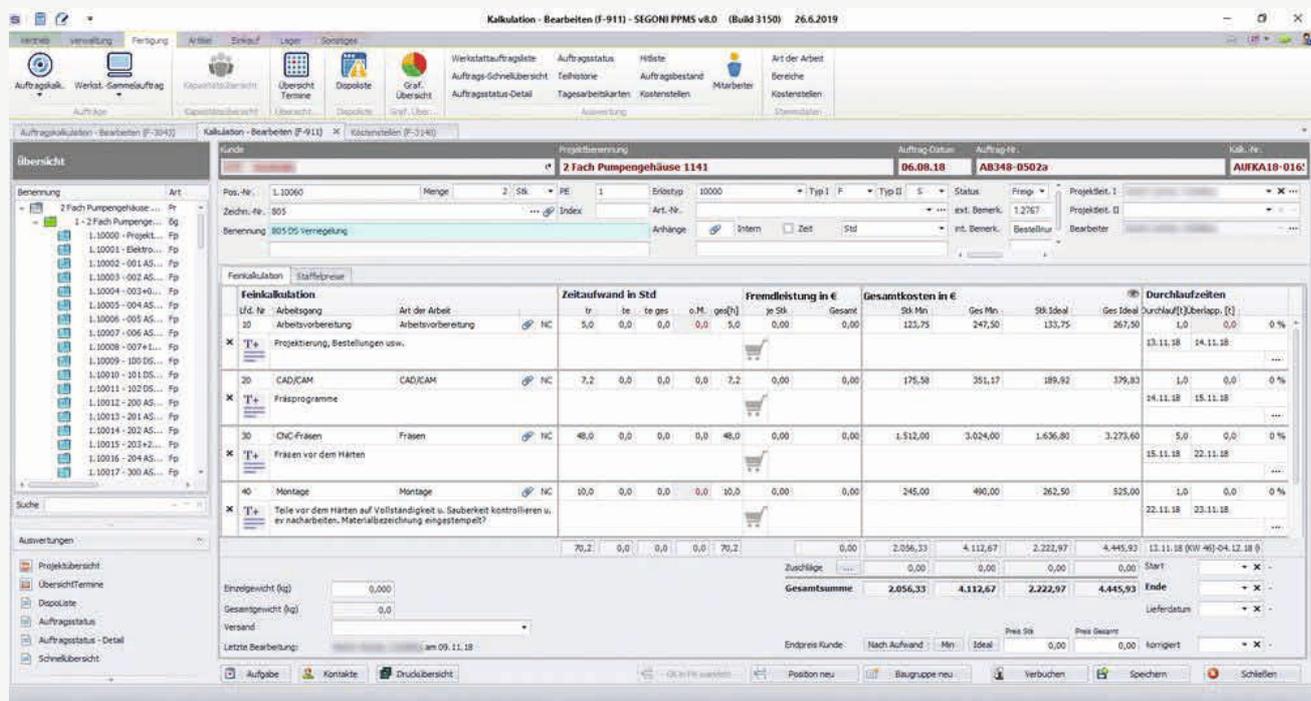
- Reuth GmbH
- Riedl Kunststofftechnik und Formenbau GmbH & Co. KG
- Weidmüller Interface GmbH & Co. KG

Ansprechpartner

Herr Wilfried Huchler
 Tel.: +43 664 88314532
 Mail: w.huchler@meusburger.com

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch



SEGONI.PPMS unterstützt Sie optimal – von Stückzahl 1 über kleine Losgrößen bis hin zur Großserienfertigung. Bereits vor einer Einführung der Software bietet Segoni mit einer Betriebsberatung das Fundament für eine optimale Implementierung und Potenzial für erste Optimierungen. Das System ist modular aufgebaut und kann daher für alle individuellen Anforderungen erweitert werden. Ein Angebot kann basierend auf einer bestehenden Kalkulation und ohne detaillierte Zeichnungen mithilfe der Grobkalkulation ausgearbeitet werden. Die anschließende Feinkalkulation kann direkt auf der Grobkalkulation aufgebaut werden. Validierte Daten aus früheren Angeboten ermöglichen es, den Kunden Angebote schnell, in bester Qualität und zu wettbewerbsfähigen Preisen zu liefern.

Mit einer durchgängigen Betriebs- und Maschinendatenerfassung während der kompletten Fertigung ist eine ständige Kostenkontrolle möglich. Notwendige Zahlen und Daten werden somit laufend bereitgestellt. Zudem bietet SEGONI.PPMS eine völlige Transparenz während des Fertigungsprozesses. Es können relevante Informationen auf der Arbeitskarte vermerkt werden und es besteht die Möglichkeit, Gesprächsnotizen zu hinterlegen. Den zuständigen Personen ist jederzeit klar, an welchem Prozessschritt sich das Werkstück derzeit befindet und die Aufgaben können trotz Abwesenheiten planmäßig durchgeführt werden. Bei Sicherheitsteilen liegt somit eine vollständige Dokumentation vor, wer wann die Teile auf welcher Maschine gefertigt hat.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr



SOFTAG AG

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Kapf 638
 CH-9405 Wienacht
 Webseite: www.softag.info

Ansprechpartner

Herr Jürg Wehrle
 Tel.: +41 71 898 80 30
 Mail: j.wehrle@softag.ch

Informationen zum Produkt

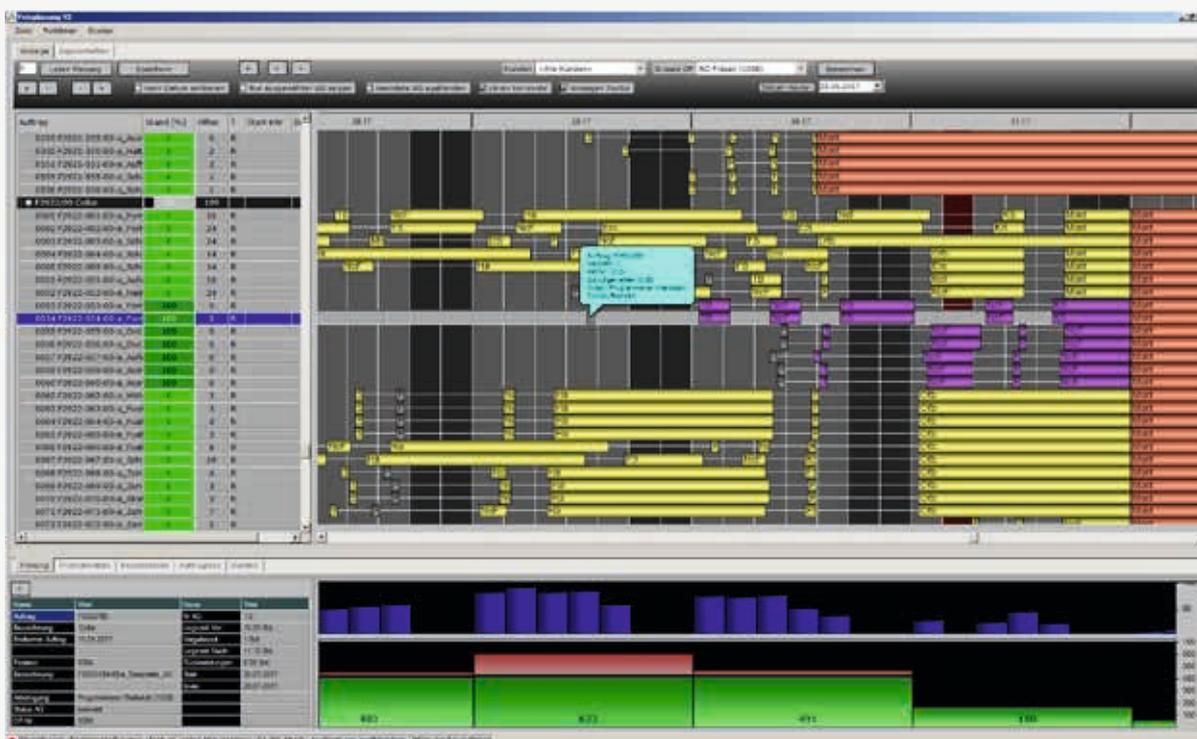
Name: SOFTAdmin
 Launch: 1984
 Anzahl Anwender: > 50

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Französisch

Referenzen (im Werkzeugbau)

- Franz Binder GmbH
- Sonova AG (Phonak)
- EJOT Schweiz AG
- B.Braun Medical AG
- OPUS Formenbau GmbH
- Lercher Werkzeugbau GmbH
- Bannek Werkzeug- und Formenbau AG



Bei SOFTAdmin Werkzeug- und Formenbau handelt es sich um eine einfach zu handhabende ERP-Lösung. Dank Durchgängigkeit von Angebot/Vorkalkulation bis zur Ausgabe von Rechnungen können alle produktionspezifischen Aufgaben des Werkzeug- und Formenbaus schnell und einfach ausgeführt werden. Firmenindividuelle Abläufe können durch uns zeitnah und preisgünstig zu vorgängig definiertem Preis integriert werden. Dadurch muss sich nicht Ihr Betrieb an die Softwarelösung anpassen. Die Vorteile liegen auf der Hand: innerbetriebliche Abläufe, welche sich bewährt haben, können so vollständig in die Lösung integriert werden. Gleichzeitig wird dadurch auch die Akzeptanz der Benutzer verbessert sowie die Systemeinführung in Ihrem Betrieb vereinfacht.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

Tebis ProLeis GmbH

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Einsteinstraße 39
 D-82152 Martinsried / Planegg
 Webseite: www.tebis.com

Ansprechpartner

Herr Robert Aulbur
 Tel.: +49 89 818031260
 Mail: robert.aulbur@tebis.com

Informationen zum Produkt

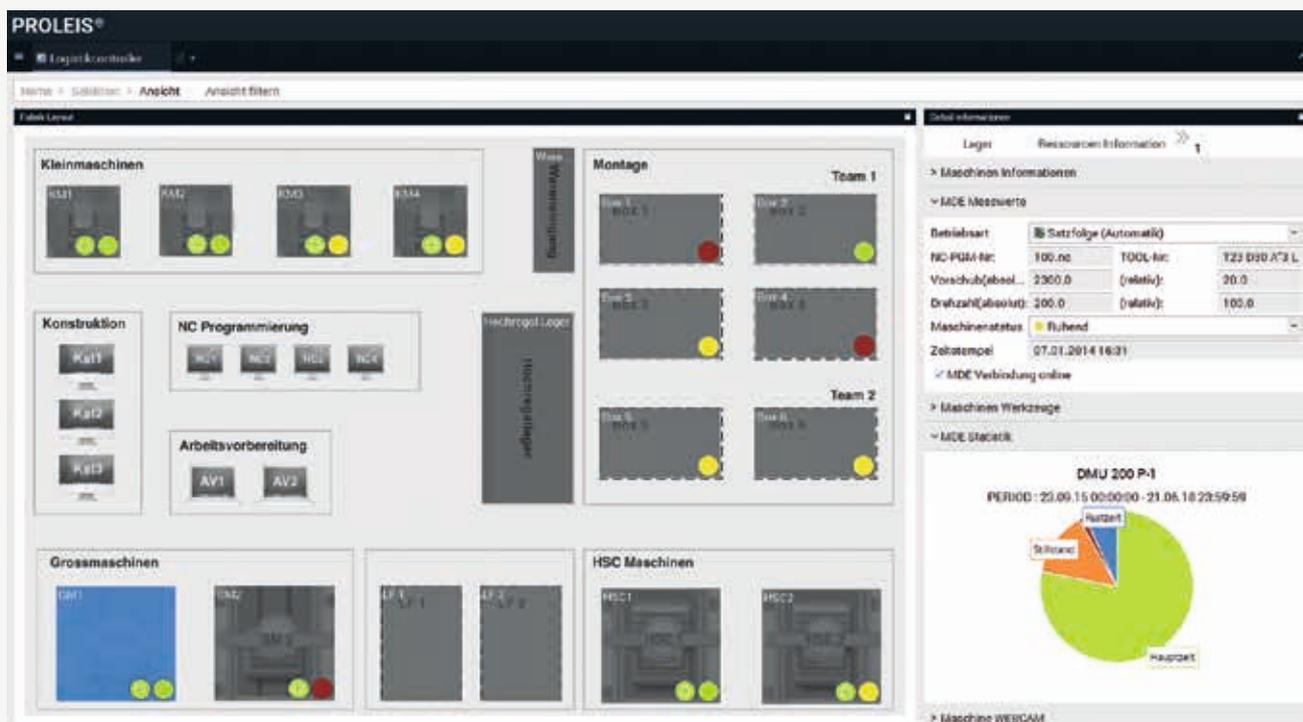
Name: ProLeis
 Launch: 1992
 Anzahl Anwender: n. a.

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Spanisch
- Italienisch
- Chinesisch
- Russisch

Referenzen (im Werkzeugbau)

- Audi AG
- Volkswagen AG
- BMW AG
- Daimler AG
- Siebenwurst GmbH & Co. KG
- Gedia GmbH
- Meissner AG
- Dräxlmaier GmbH & Co. KG



Die Software ProLeis von Tebis ist das Prozessleit- und Steuersystem speziell für den Werkzeugbau. Fertigungsplaner können mit ProLeis ihre Fertigungsprojekte effizient planen, steuern und auswerten, da die Software mit Fokus auf die Anforderungen der Einzel- fertigung entwickelt wurde. Die Fertigungsplanung erfolgt auf Basis der Stückliste, was eine hohe Planungsgenauigkeit ergibt. Alle wichtigen Faktoren wie benötigte Bearbeitungsschritte, Material oder Lieferzeiten für alle zu fertigenden Einzelteile werden von Anfang an berücksichtigt. Die durchgängige, konsequente Verknüpfung aller Prozessschritte sorgt dafür, dass immer die passenden Bauteile zur richtigen Zeit am gewünschten Einsatzort sind (Werkzeugmaschine, Montageplatz). ProLeis unterstützt termingerechte Ergebnisse und bietet Transparenz für erfolgreiche Projekte.

Dazu vernetzt ProLeis vorhandene Systeme, Maschinen, Mitarbeiter und externe Ressourcen, die zur Herstellung eines Werkzeugs nötig sind. Das Ergebnis: Vom Shopfloor bis zur Leitungsebene arbeiten alle in nur einem System.

Über standardisierte Schnittstellen integriert ProLeis relevante Daten, etwa Auftragsdaten aus ERP-Systemen und verwaltet Projektdokumente (Office, NC-Daten). Dashboards zeigen Fertigungsdaten in Echtzeit ebenso an wie Kennzahlen zur Fertigungssteuerung und Produktivität. Mit ProLeis erhalten Werkzeugbauunternehmen volle Kontrolle über Kapazitäten, Ressourcen, Termine und Prozesse. So verbessern sie ihre Fertigungsabläufe und steigern die Produktionsleistung.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

TopM Software GmbH

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Albert- Einstein-Str. 1-3
D-86399 Bobingen
Webseite: www.topm.de

Ansprechpartner

Herr Gunter Schillinger
Tel.: +49 8234 9652927
Mail: gunter.schillinger@topm.de

Informationen zum Produkt

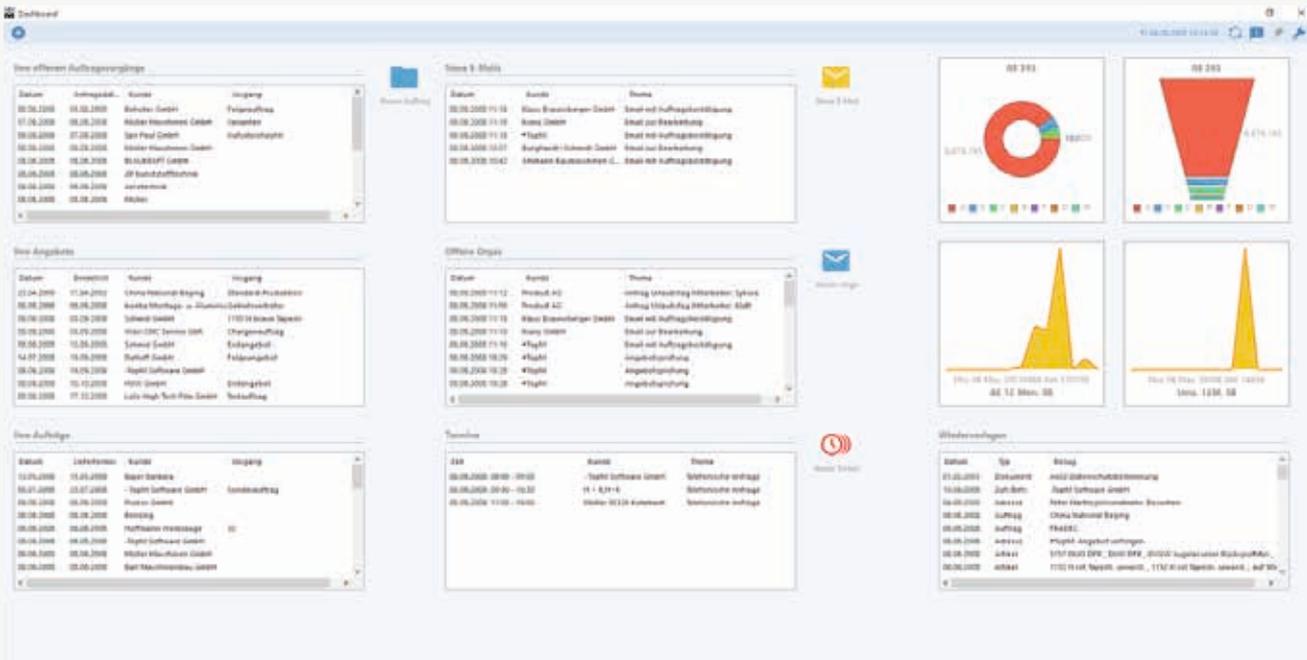
Name: net7
Launch: 2011
Anzahl Anwender: ca. 3.000

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Weitere

Referenzen (im Werkzeugbau)

- Klaus Braunsberger GmbH
- A-Z Formen- und Maschinenbau GmbH
- AMV Meßgeräte GmbH
- Bressel und Lade Maschinenbau GmbH



Die net7 Software ist eine ERP Lösung, mit der alle Unternehmensprozesse über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg abgebildet werden können. Der mittelständisch geprägte Grundgedanke zieht sich als Leitfaden durch das ganzheitliche Konzept der modular aufgebauten Software und kombiniert innovatives Prozessdesign mit „State of the Art“-Technologie und berücksichtigt dabei alle relevanten Punkte, die für ein produzierendes Unternehmen (nicht nur) auf dem deutschen Markt wichtig sind.

Dabei ist net7 eine wirkliche Komplettlösung, die im Standardumfang alle unternehmensspezifischen Anforderungen – von der Auftragsverwaltung und Kundenbetreuung über die Produktionsplanung und -steuerung bis zum Versand und der Rechnungsstellung – abbilden kann.

Weiter bieten die verschiedenen Erweiterungsmöglichkeiten der net7-Lösung ihren Anwendern nicht nur ein effizientes Reagieren auf die stetig wechselnden Anforderungen der immer vernetzter agierenden Absatzmärkte, sondern auch eine gewisse Gelassenheit im Umgang mit den rasant aufeinanderfolgenden technologischen Trends. Egal, ob es sich dabei um Themen wie den digitalen Wandel, die Auslagerung der IT-Infrastruktur, das digitale Archivieren oder die umfassende Digitalisierung der industriellen Produktion dreht – net7 bietet stets die passende Lösung.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr

Valantic Supply Chain Excellence AG valantic

Informationen zum Unternehmen

Adresse: Birketweg 21
 D-80639 München
 www.valantic.com

Ansprechpartner

Herr Andreas Wagner-Manslau
 Tel.: +49 89 578399 114
 Mail: andreas.wagner-manslau@sce.
 valantic.com

Informationen zum Produkt

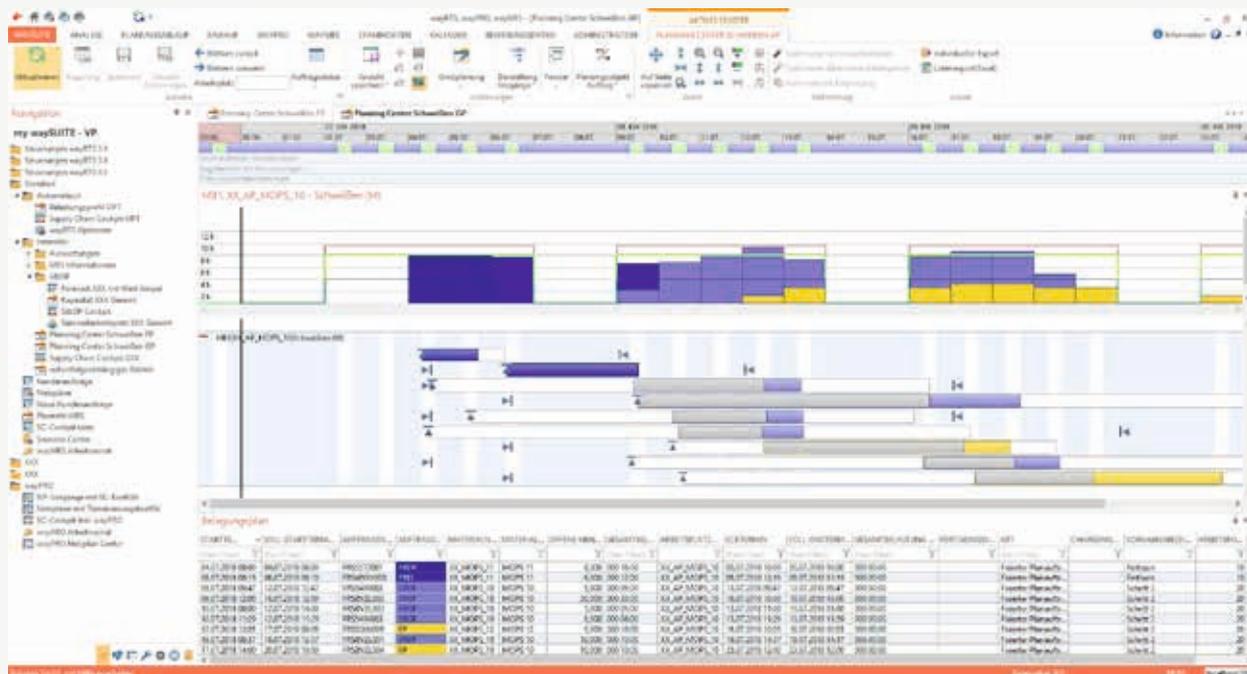
Name: wayRTS Real Time Simulation
 Launch: n. a.
 Anzahl Anwender: 1.300

Erhältlich in den Sprachen

- Deutsch
- Englisch
- Weitere

Referenzen (im Werkzeugbau)

- Otto Männer GmbH
- Greiner Extrusion Group GmbH
- Otto Fuchs KG
- Hans-Hermann Bosch GmbH



Die wayRTS Real Time Simulation ermöglicht die Digitalisierung der Planung im Werkzeugbau. Das umfasst die Planung der Produktion und Beschaffung, Lieferterminbestimmung von Anfragen, Planung von Projekten inklusive Engineering, Personaleinsatzplanung, Kennzahlen zur Überwachung der Prozessgüte, Mehrwerke-Prozesse.

Highlights der wayRTS sind: Real Time Verarbeitung => jede vom Planer eingebrachte Änderung wird in Echtzeit über alle Fertigungsstufen bis zu den Beschaffungsteilen unmittelbar eingerechnet – unterbrechungsfrei für alle Anwender (Realtime MRP !), In-Memory-Datenhaltung für eine Hochleistungs-Planungsverarbeitung von komplexen Massendaten; Zertifizierte, bi-direktionale Schnittstelle zu SAP, auch S/4HANA, ebenso sind andere ERP-Systeme problemlos anbindbar, wählbarer Automatisierungsgrad (orientiert an der Datenqualität), Optimierung mit beliebigen Möglichkeiten der prozessspezifischen Ausprägung, grafische Darstellung komplexer Prozesse mit mächtigen Filterkriterien ermöglichen ein Reduzieren der Grafik auf die kritischen Prozesse, Innovative Szenario-Technik => es können vollständige Kopien von der Haupt-Planungsumgebung angelegt werden, die in Echtzeit synchron zur Planungsumgebung gehalten werden, damit können Anfragen und auch beliebige andere „What-if-Betrachtungen“ simulativ geprüft werden, ohne die Hauptplanungsumgebung zu stören. Beste Referenzen sind im Werkzeugbau vorhanden und können nach Abstimmung kontaktiert werden.

Informationen wurden zur Verfügung gestellt; Angaben ohne Gewähr



Fazit

Im heutigen globalen Wettbewerbsumfeld sind Werkzeugbaubetriebe gefordert, die Effizienz der Leistungserstellung kontinuierlich zu erhöhen, um Wettbewerbern mit signifikant niedrigeren Faktorkosten zu begegnen. Hierbei kommt der Planung und Steuerung eine Schlüsselrolle zu, da sie in den Zielgrößen Termintreue, Kostenoptimierung und kurze Durchlaufzeiten die Leistungsfähigkeit von Werkzeugbaubetrieben entscheidend beeinflusst.

In der vorliegenden Studie wurde hierzu das 3-Phasen-Modell vorgestellt, welches in den Phasen Grobplanung, Feinplanung und Steuerung eine durchgehende Systematik zur Planung und Steuerung im Werkzeugbau

bereitstellt. Zudem wurde eine Marktübersicht über verfügbare Softwareanbieter zur Unterstützung der Planung und Steuerung im Werkzeugbau vorgestellt, welche insbesondere in größeren Betrieben die Effizienz der Abläufe zur Planung und Steuerung maßgeblich verbessern können.

Zukünftig erlaubt der Einsatz digitaler Lösungen die Realisierung einer intelligenten und perspektivisch sogar selbst optimierenden Planung, welche insbesondere die heute übliche Latenzzeit in der Planung und Steuerung vermeidet und somit die Effizienz der Leistungserstellung im Werkzeugbau weiter erhöht.



Autoren



Prof. Dr. Wolfgang Boos

Geschäftsführer

WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH



Christoph Kelzenberg

Leiter Abteilung Unternehmensentwicklung

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen



Jan Wiese

Gruppenleiter Abteilung Unternehmensentwicklung

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen



Christoph Ebbecke

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Abteilung Unternehmensentwicklung

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen



Max Busch

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Abteilung Unternehmensentwicklung

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen



Bernd Haase

Wissenschaftlicher Mitarbeiter Abteilung Unternehmensentwicklung

Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen

Unsere Studien – Strategische Entwicklung ...



*Digitale
Transformation
im Werkzeugbau*
2019



*Intelligente
Werkzeuge
und datenbasierte
Geschäftsmodelle*
2018



*Corporate
Tooling –
Agile Tool
Development*
2017



*Corporate
Tooling –
Flexible Tooling
Organization*
2017



*Corporate
Tooling –
Intelligent Tool
Manufacturing*
2017



Smart Tooling
2016



*Fast Forward
Tooling*
2015



*F3 Fast Forward
Factory*
2015

Unsere Studien – Erfolgreich ...



**Erfolgreich Planen
und Steuern im
Werkzeugbau**
2019



**Erfolgreich
Fokussieren und
Segmentieren**
2019



**Erfolgreich
Digitale Fräs-
prozessketten
Umsetzen**
2019



**Erfolgreich
Lieferanten
Managen**
2018



**Erfolgreich
CAx-Prozessketten
Gestalten**
2018



**Erfolgreich
Fräsen**
2018



**Erfolgreich
Automatisieren**
2017



**Erfolgreich
Restrukturieren**
2017



**Erfolgreich
Performance
Messen**
2017



**Erfolgreich
Fertigungstechno-
logien Einsetzen**
2017



**Erfolgreich
Finanzieren**
2016



**Erfolgreich
Digital Vernetzen
und zum Erfolg**
2016

Unsere Studien – Erfolgreich ...



*Erfolgreich
Mitarbeiter
Motivieren*
2016



*Erfolgreich
Kalkulieren*
2015



*Erfolgreich
Planen*
2015

Unsere Studien – Tooling in ...



**Tooling in
Slovenia**
2019



World of Tooling
2018



**Tooling in Czech
Republic**
2018



**Tooling in
Germany**
2018



Tooling in China
2016



Tooling in Turkey
2016



**Tooling in
Germany**
2016



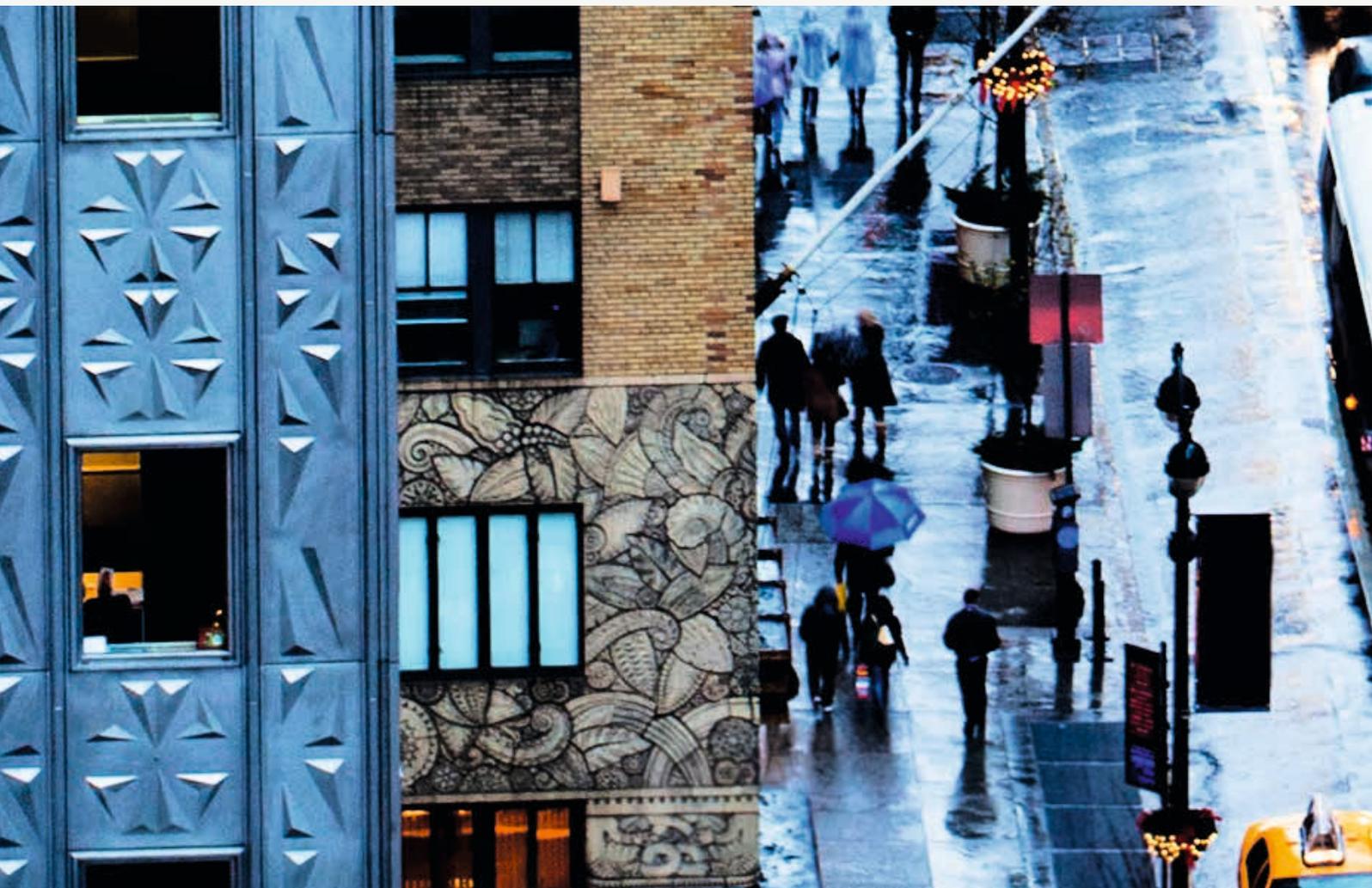
World of Tooling
2015



Tooling in China
2015



**Tooling in South
Africa**
2014



Herausgeber

WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH

Campus-Boulevard 30
52074 Aachen

www.werkzeugbau-akademie.de

Werkzeugmaschinenlabor WZL

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen
Campus-Boulevard 30
52074 Aachen

www.wzl.rwth-aachen.de

978-3-946612-39-1



9 783946 612391