

Dipl.-Ing. (FH) Lothar Schmid, Dr. R. Zwicker Top Consult GmbH

Der Werkzeugbau auf dem Weg zum Prozessanbieter

Neben diskutierten Trends der Strategien im Werkzeug- und Formenbau sei hier ein seit Jahren erfolgreich umgesetzter Trend dargestellt, der insbesondere die Kompetenz von der Artikelentwicklung bis zum Serienprozess in den Mittelpunkt stellt. Dieser Trend hebt sich insofern von den anderweitig diskutierten Strategien ab, dass er als ganzheitliche Sichtweise dem mittelständischen Werkzeugbau sehr nahe kommt. Wesentlicher Ansporn muss jedoch sein, mehr dienstleistungsorientiert zu denken und sich abzuwenden von der bloßen Pflichtheften-Denkweise, was heißt: sich am Markt als Problemlöser zu präsentieren.

Wandlungsprozess

Eine wesentliche Säule des Erfolgs in der Prozesskette zur Erstellung eines Serienwerkzeuges ist es, dem Kunden eine umfassende Dienstleistung von

der werkzeuggerechten Teileentwicklung bis zum Herstellprozess anbieten zu können. Dabei ist es mitentscheidend, eine vertrauensvolle Kunden-Lieferanten-Beziehung über die Werkzeugkompetenz ausgebaut zu haben. Dieses erreicht der traditionelle Werkzeugbau in der Wandlung des Rollenverständnisses hin zum Prozessdienstleister durch seine traditionell gut ausgebildeten Mitarbeiter, indem er sie markt- und kundenorientiert motiviert. Über das traditionelle Werkzeugbauwissen, weiterentwickelt als Kunststoffkenntnisse im Spritztechnikum, benötigen die Mitarbeiter Kenntnisse in der Produktentwicklung, sowie tiefere Methoden des Projektmanagements und Produktfreigabeverfahren.

Nur so kann das Unternehmen als echter Problemlöser auftreten. Der Produktentstehungsprozess stellt sich wie folgt dar:

Design und Entwicklungsprozess

Im ersten Step des Entstehungsprozesses steht die Design- und Entwurfsphase. Die meistens vom Kunden beigestellten Design-Daten werden durch gängige CAD-Systeme eingelesen und weiterverarbeitet. Hier setzen die Werkzeugkenntnisse beispielsweise durch Analyse von Hinterschnitten und Prozesskenntnisse, von Materialanhäufungen oder Wandstärkensprüngen an.

Aus den Daten entstehen dann Werkzeugkonzepte, die in 2D/3D-Zeichnungen unter Berücksichtigung der Spritzgießprozesse dargestellt werden. Durch die mittlerweile sehr leistungsstarken 2D/3D CAD-Systeme können sowohl kostengünstige als auch projektierende Konstruktionen unter Verwendung von industriellen Basis-Tools erstellt werden.

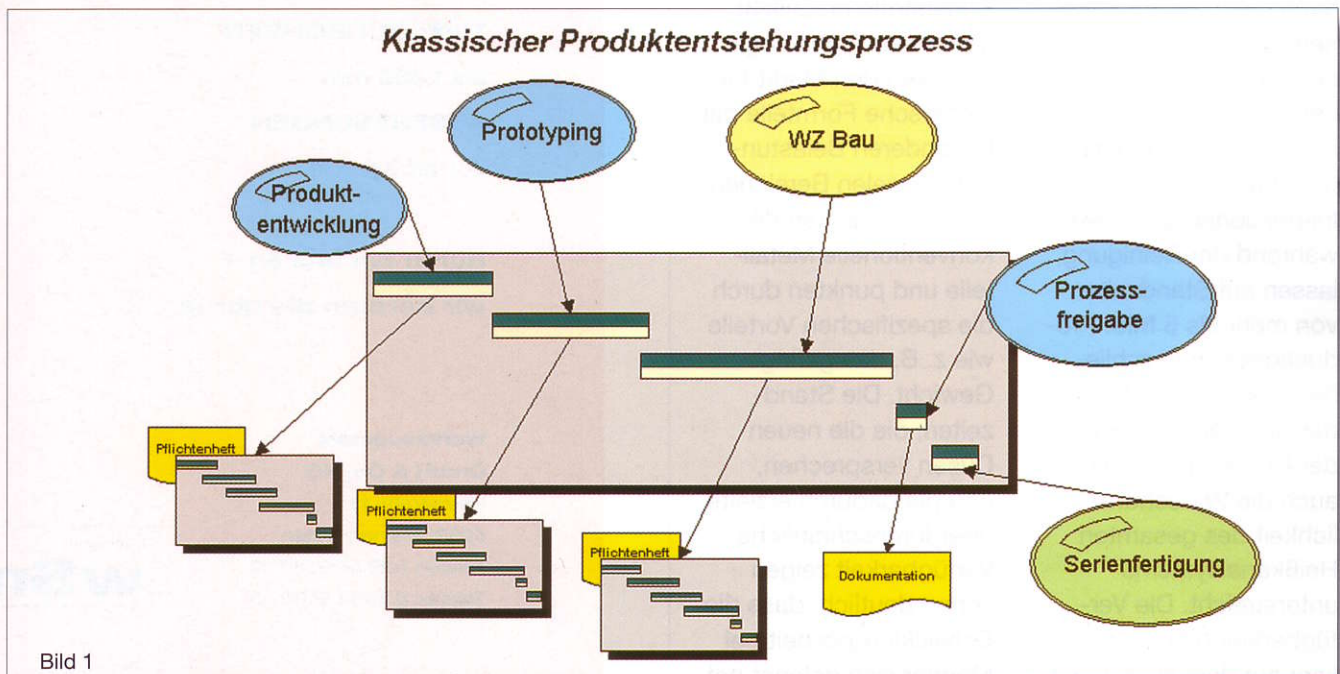


Bild 1

Die Werkzeugkonzepte dienen als Grundlage für weitere Konstruktionsgespräche mit dem Kunden. Das eigentliche Fertigungs-Know-how steckt letztlich im kosten- und qualitätsoptimierten Einsatz der Bearbeitungstechnologien, in der Kombination geeigneter CAD- und CAM-Systeme, verbunden mit entsprechenden Bearbeitungsmaschinen und Bearbeitungswerkzeugen.

Aus den CAD-Daten kann für die schnelle Herstellung von Musterbauteilen das Rapid Prototyping eingesetzt werden. Die für dieses Verfahren eingesetzte Datenschnittstelle ist das STL-Format. Zu den Verfahren des Rapid Prototyping gehören unter anderem Stereolithografie (STL) und selektives Lasersintern (SLS). Um eine schnelle Produkteinführung zu gewährleisten und sich von Mitbewerbern abzuheben, bietet die Verwendung von Rapid Prototyping entscheidende Vorteile. Durch Rapid Prototyping in der Design-Phase können vor dem Erstellen des Werkzeuges Musterteile geprüft werden und mit geringem Zeit- und Kostenaufwand Produktoptimierungen während des Entstehungsprozesses in das Werkzeug einfließen. Zusätzlich zu den schichtorientierten Verfahren ist der Einsatz von CNC-Bearbeitungszentren von großer Bedeutung. Durch die

hohen Schnittgeschwindigkeiten können aus bauteil-ähnlichen Materialien Prototypen erstellt werden, die auch für erste Funktions-, Haltbarkeits- und Design-Prüfungen verwendet werden können.

Rapid Prototyping und Rapid Tooling

Nur leicht phasenverschoben während der Rapid-Prototyping-Phase kann mit der Erstellung von Vorserienwerkzeugen begonnen werden. Die aus den Rapid-Prototyping gewonnenen Erkenntnisse, wie Geometrien, Verklipsungen, Wandstärken etc. fließen in das Vorserienwerkzeug direkt mit ein. Die Erstellung von Vorserienwerkzeugen wird zumeist aus Aluminium realisiert. Die Einsätze werden je nach geforderten Schusszahlen entweder aus Aluminium, beschichtetem Aluminium oder aus Stahl erstellt. Der Unterschied zu Serienwerkzeugen besteht darin, dass z. B. Schieber durch Losteile ersetzt werden, so dass eine Automation während des Spritzprozesses kaum möglich ist und somit nur mit Mann zu bedienen ist. Der große Vorteil dieser Werkzeuge ist, dass Änderungen am Werkzeug schnell umgesetzt und Teile produziert werden können, die praktisch Seriencharakter haben. Die aus der Bemusterung der Vorserienwerkzeuge erhaltenen Teile werden durch



QUALITÄT VERGÜTUNGSSTAHL

Wst.-Nr. 1.2311 + 1.2312 + 1.2738
vergütet auf 950 - 1.100 N/mm²

Vorrätige Abmessungen:
rund Ø 20 bis Ø 805 mm
flach 405 x 62 mm bis 1.010 x 505 mm

Wir sägen auf jede
gewünschte Länge.

**Rufen Sie uns an -
wir beraten Sie gerne.**

**Werkzeugstahl
GmbH & Co. KG**
Heerstraße 13
58531 Meinerzhagen
Telefon 0 23 54/91 80 0
Telefax 0 23 54/91 80 43

Edelstähle
wSm

Werkzeugbau als Prozessanbieter

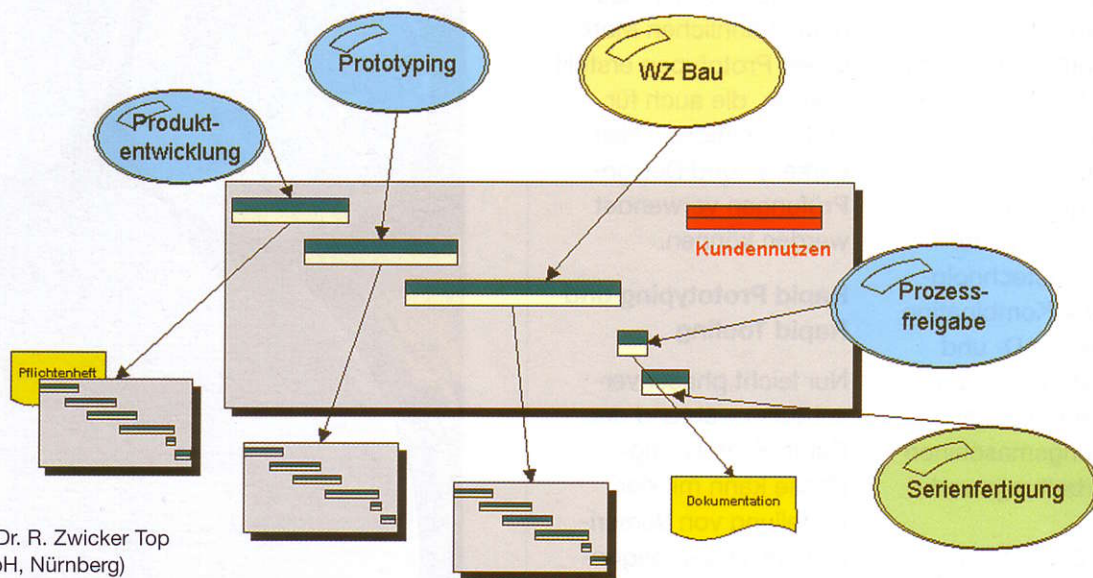


Bild 2
(Werkbilder: Dr. R. Zwicker Top
Consult GmbH, Nürnberg)

die Erstellung eines Erstmusterprüfberichtes geprüft und durch eine Korrekturschleife angepasst. Außerdem können aus diesen Teilen die ersten Montage- und Funktionsprüfungen durchgeführt werden und auf Kundenwunsch ggf. nochmals in der Konstruktion und Korrekturschleife geändert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen selbstverständlich auch in das Vorserienwerkzeug mit ein. Mittlerweile kann durch die vielfältigen Möglichkeiten der Herstellungsverfahren jede Art von Vorserienwerkzeug erstellt werden, wie z. B. 2-Komponenten-Werkzeuge etc.

Serienwerkzeug-Erstellung und Bemusterung

Ein weiterer Schritt in der Werkzeugentstehung ist die Erstellung des Serienwerkzeuges. Dabei fließen aus den vorherigen Steps gewonnene Erkenntnisse in das Serienwerkzeug mit ein. Vorteil ist dabei, dass die Durchlaufzeit bei der Produktion der Werkzeuge erheblich gekürzt werden kann, da mit keinen großen Änderungsschleifen mehr zu rechnen ist. Somit ist für den Kunden gewährleistet, ein qualitativ hochwertiges Werkzeug für einen Serienstart

zu erhalten. Auch die Änderungs- und Korrekturschleifen in der Werkzeugerstellung werden durch dieses Vorgehen drastisch verringert.

Nach Erstellung des Serienwerkzeuges steht das Bemustern des Werkzeuges an, was ideal durch eine eigene Bemusterungsabteilung durchgeführt wird. Durch das Bemustern des Werkzeuges werden durch eine Werkzeug-Checkliste die noch zu überarbeitenden Mängel aufgenommen. Zusätzlich wird zu den Teilen ein Erstmusterprüfbericht erstellt, der weitere Informationen für die erste Korrekturschleife bringt. Durch die Erfahrungen aus dem Vorserienwerkzeug werden die Vorgaben des Designs hinsichtlich Wandstärken, Schwund und Verzug im Serienwerkzeug gut erreicht, wodurch kostenintensive Korrekturschleifen gespart werden. Der serienreife Fertigungsprozess kann dann an den Kunden übergeben werden.

Qualitätsmanagement

Als Unterstützung für den Herstellungsprozess ist ein gut funktionierendes Qualitätsmanagementsystem eine wesentliche Voraussetzung. Das parallel zur Produktentwicklung erstellte Design FMEA

ist dann die Basis für die Werkzeug- und Prozess-FMEA, die ihre Effizienz gerade in der kompletten Prozessdarstellung aus einer Hand entwickelt. Abgerundet wird die Dienstleistung in der Unterstützung oder kompletten Abbildung der unterschiedlichen Freigabeverfahren (PPAP, VDA) für die Serienfertigung.

Ausblick

Die dargestellten Erfolgsfaktoren stellen einen wesentlichen Teil der Weiterentwicklung der Wettbewerbsfähigkeit westeuropäischer Werkzeugbauunternehmen dar. Parallel dazu ist es aber notwendig, wenn nicht entscheidend, zum einen die Professionalisierung der Unternehmen in Bezug auf strategische Planung, Controlling, Kennzahlen, Mitarbeiterführung, Fertigungsplanung- und -steuerung, Wandlungsfähigkeit und Stärkung der Vertriebsaktivitäten weiter auszubauen, zum anderen Themen wie Standardisierung in der Konstruktion, Automatisierung in der Produktion, integrierte Messzyklen, Fertigung unter Maschinenbaubedingung und Einbinden des Mitarbeiterpotenzials intensiv voranzutreiben.