

30 JAHRE IMPULSE FÜR DIE BRANCHE

Reingezoomt

30 Jahre ist ein Zeitraum, den man – je nach Alter – noch gut selbst überblicken kann. Im hektischen Alltag verlieren sich jedoch die vielen kleinen evolutionären Fortschritte schnell, obwohl diese in Summe einem Paradigmenwechsel gleichkommen. Ein Rückblick in Schlagworten.

AUTOR Helmut Damm

Um zu wissen, wo man steht, hilft es zu wissen, wo man herkommt. Die Zeitschrift FORM+Werkzeug entstammt ihrer ›Mutter‹ WB Werkstatt + Betrieb. Vor 30 Jahren war das Leitmedium noch poly-fertigungstechnisch aufgestellt und der Fokus lag auf den Erkenntnissen der Anwendungsforschung. In dieser Form wurde es jedoch zunehmend schwierig, der immer rascher fortschreitenden Entwicklung einzelner Technologien in ihrer praktischen Umsetzung gerecht zu werden. So wurde 1992 den Besonderheiten des Werkzeug- und Formenbaus Rechnung getragen, später, im Jahr 2000, wurde auch die Blechbearbeitung ausgegründet. Die WB schließlich vollzog

den Wandel zum praxisorientierten Medium für Vollblut-Zerspaner.

Die Besonderheiten der Branche

Was sind nun die erwähnten Besonderheiten des Werkzeug- und Formenbaus? Kennzeichnend ist die komplexe Aufgabe, verschiedenste Komponenten und Elemente zu einem intelligent konstruierten, feinwerktechnischen Mechanismus zusammenzuführen. Mit dem Erzeugen einer Kavität mit ihren Freiformflächen und hohen Oberflächengüten ist zwar ein anspruchsvoller Schritt getan, aber bei Weitem nicht alles. Der Aufbau und die Anordnung der erforderlichen Bauelemente wie Formeinsätze/Kerne, Schieber, Auswerfer und das große The-

ma Temperierung spielen ebenso eine Rolle. Die Prozesskette beginnt, am Beispiel eines Spritzgießwerkzeugs, bei der Idee, der ein Entwurf und schließlich die Konstruktion folgen. Im Sinne einer bauteilgerechten Gestaltung sind im Anschluss Simulationen, Füllstudien, Analysen zu Verzug, Fließverhalten, Entlüftung et cetera vorzunehmen. Es erfolgt die Auswahl und Integration von Normalien und Heißkanalsystemen. Dann erst findet die Detaillierung der Werkzeugkonstruktion mit Zeichnungen und einer CAD/CAM-Kette statt. Bei der Fertigung der Form und der Komponenten ergänzen sich additive Verfahren mit denen der Zerspanung (Fräsen, Drehen, Schleifen, Erodieren, Tieflochbohren,



Lasertexturieren et cetera). In der Wertschöpfungskette sind ebenso Schritte wie Wärmebehandlung, Beschichtung, Ätzen und Oberflächenbehandlung zu berücksichtigen. Dann geht es ans Montieren, Polieren, Tuschieen und Abstimmen. Das Finale sind dann die Abmusterung, der EMPB und die Freigabe. In Summe ausreichende Technologien und Aufgaben, die einer eigenständigen Publikation würdig sind.

Schlaglichter der letzten 30 Jahre

Der Start der FORM+Werkzeug 1992, zunächst als Supplement, erfolgt unter schwierigen Bedingungen. Die Branche des Werkzeug- und Formenbaus erwirtschaftet 1991 vier Milliarden DM. Streiks im öffentlichen Dienst und ein Konjunkturtal machen auch der Metav 1992 das Leben schwer. Im Fokus stehen damals schon Aspekte der **Lean Production**, das aufkeimende **5-Achs-Zerspanen** und eine möglichst **schnittstellenfreie CAD/CAM-Kette** (nur etwa zehn bis 20 Prozent der NC-Programme werden damals mithilfe von CAD/CAM-Systemen erstellt) – eine Herausforderung für die ›begeisterten Fertigungstechniker‹. Auch hier wird bereits intensiv über **Digitalisierung** diskutiert. 2D-CAD-Arbeitsplätze halten Einzug. Das Thema Partnerschaft zu den Auftraggebern in Form eines

Simultaneous Engineerings treibt die Branche um.

Schon damals setzt der Wettbewerb aus Fernost den deutschen Werkzeug- und Formenbauern zu. ›Können wir von den Japanern lernen?‹ lautet eine Überschrift im Jahr 1993. Dazu werden sogar Podiumsdiskussionen geführt. Gleichzeitig beginnt das Zeitalter der **Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSC)**, über Jahre hinweg vorangetrieben von Prof. Dr.-Ing. Herbert Schulz vom PTW Darmstadt. Vor diesem Hintergrund scheint auch die Ära der Werkzeugmacher-Fräsmaschine zu Ende zu gehen.

1994 wird erstmals die **Euromold** in Wiesbaden abgehalten. Dort wird unter anderem das Thema **Rapid Prototyping** mit den Aspekten Stereolithographie, Lasersintern, RIM-Technik (Reaction Injection Moulding) und Vakuumgießen vorgestellt. Zur 5-Achs- und HSC-Bearbeitung gesellen sich nun auch Werkzeugmaschinen mit verschleißfreien und hochdynamischen **Linear-Direktantrieben**.

1995 kommt der Aspekt der **Komplettbearbeitung** hinzu, mit all seinen Vorzügen in puncto Fertigungsgenauigkeit und Nebenzeitenreduzierung. Eine effiziente Flächenrückführung wird unter dem Aspekt des **Reverse Engineerings** propagiert.

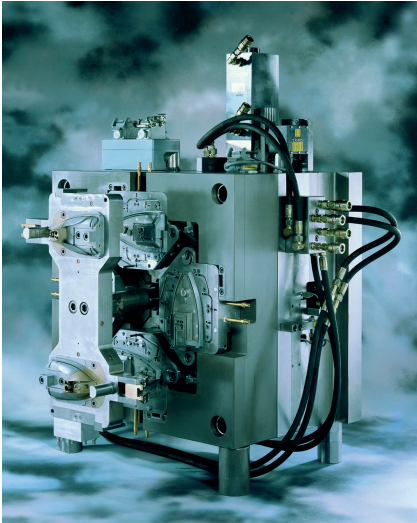
1996 präsentiert ein Maschinenbauer in Kooperation mit einem Institut ein **Hybridmaschinenkonzept** zum ›rapiden‹ Laserauftragsschweißen und HSC-Zerspanen in einem Arbeitsraum.

1997 planen bereits 60 Prozent der Werkzeug- und Formenbauer nach eigenen Angaben den Einstieg in die HSC-Bearbeitung. Zudem taucht der Begriff **Rapid Tooling** erstmals auf – Motto: ›Vom Design zum Werkzeug in Tagen‹. Beim Senkerodieren reduziert eine **Neuro-Fuzzy-Control** maßgeblich das Auftreten von Lichtbögen.

Dennoch wird ab 1998 das Nebeneinander der Technologien HSC-Fräsen und Senkerodieren diskutiert. Stichwort: ›Kooperative Gegner‹. Werkzeug- und Formenbauern, die sich mit ihren Blechumformwerkzeugen für automobiler Anwendungen in der Kostenklemme befinden, wird als Ausweg eine **durchgängige Prozesskette** in der Werkzeugentwicklung empfohlen. Darin enthalten ist auch eine Tiefziehsimulation mit Einsatz von 3D-CAD-Technik. ▶

Design follows content: Das Erscheinungsbild der FORM+Werkzeug wurde in den 30 Jahren mehrfach modernisiert, passend zur jeweils zeitgemäßen inhaltlichen Ausrichtung © Hanser





Trends im Werkzeug- und Formenbau: Werkzeug mit Wendetechnik für ein Bügeleisen – hergestellt von Werkzeugbau Hofmann (aus FW 3/2005)

© Werkzeugbau Hofmann

Daneben eröffnen Werkzeugmaschinen ›am Netz‹ die Möglichkeiten des **Tele-services**. Der Werkzeug- und Formenbau erwirtschaftet als ›Schlüsselbranche‹ mit etwa 30 000 Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen einen Umsatz von 3,1 Milliarden Euro, davon stammt ein Drittel aus dem Ausland.

1999 rückt das Thema **Simulation** im Sinne eines möglichst crashfreien Betriebs von Werkzeugmaschinen in den Fokus. Eine **parametrische CAD-gestützte Werkzeugkonstruktion** ermöglicht, etwa bei komplexen Folgeverbundwerkzeugen, das aufwandsreduzierte Einpflegen nachträglicher Änderungen.

Das neue Jahrtausend steht zunächst im Zeichen von **3D-CAD** und dem Aufkommen berührungslos arbeitender Laserscanner. Darüber hinaus versprechen **parallelkinematische Werkzeugmaschinen** wie Bi-, Tri- und Hexapoden mit ihren zwei, drei beziehungsweise sechs Achsen eine ›Verschiebung fertigungstechnischer Grenzen‹ beim HSC-Fräsen. **Offene Steuerungen** unterstützen zunehmend die Beseitigung von Störungen über das Internet sowie die Integration firmenspezifischer Technologien und das Ansteuern von Automationslösungen. Die **3D-Drucker** halten zunächst Einzug in den Büros, damit der Konstrukteur sich auf die Schnelle einen Prototypen drucken kann.

2001 beginnt das **Schrumpfspannen** von Präzisionswerkzeugen seinen Vormarsch. Der Begriff des Rapid Prototyping wird um die schnelle Teilefertigung namens **Rapid Manufacturing** ergänzt. Aus strategischer Sicht wird den Unternehmen ein Wandel vom Komponentenfertiger zum **Systemlieferanten** empfohlen. Die Branche setzt 1,7 Milliarden Euro um.

In den kommenden beiden Jahren erfolgt der Appell an die Branche, weiter in **Automation** zu investieren, um die im internationalen Vergleich üppigen Personalkosten zu reduzieren. Der Trend zur Automatisierung halte an! Ein führendes Institut empfiehlt bei der Neuausrichtung eines Werkzeugbaubetriebs ›**TOSSCA**‹ (Tool Shop Score Card) anzuwenden. Zudem rückt die **Pulvermetallurgie** in den Fokus, um sich Metallteile ganz nach Wunsch ›backen‹ zu können.

2004 erkennt man beim Spritzgießwerkzeugbau die Trends hin zu Etagen-, Tandem-, Mehrkavitäten- und Mehrkomponentenwerkzeugen. Das **Toolmanagement** nimmt Fahrt auf und der Begriff HSC wird um die **Hochleistungsbearbeitung (HPC)** mit hohen Zustellraten erweitert. Erstmals taucht auch der Begriff der **Digitalen Fabrik** auf.

2005 bringt eine Recherche bei mehreren Werkzeugbauern folgende Aspekte zutage, die den laufenden Wandel in der Branche beschreiben: innovative Formwerkstoffe (wie Aluminium), **multifunktionale Produktionswerkzeuge**, kurze Zykluszeiten mittels Temperierung, nationale Netzwerke und globale Kooperation.

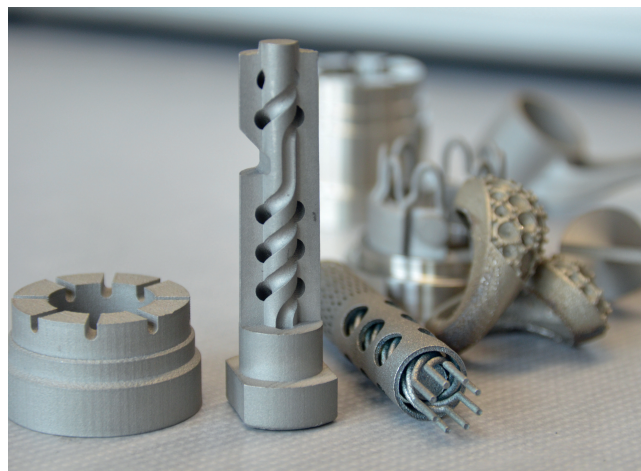
Das **LaserCusing-Verfahren** unterstützt das Erzeugen konturnaher Kühlka-

näle. Der Preisdruck auf die Werkzeug- und Formenbauer wächst enorm, nicht zuletzt infolge des aufkeimenden chinesischen Wettbewerbs. Ein Appell ›Geiz ist nicht immer geil‹ richtet sich an die Einkäufer von Werkzeugen und an die Branche selbst, sich nicht unter Wert zu verkaufen. Diskutiert werden auch neue **Geschäftsmodelle**, die auf zusätzlichen kundenindividuellen Dienstleistungen, wie einer beratenden Werkzeugoptimierung in der Nutzungsphase, dem Fachpersonalverleih, Finanzierungsangebote, Betreibermodelle oder auch Instandhaltung basieren. Die Nähe zum Kunden müsse über den Lebenszyklus eines Werkzeugs hinweg ausgebaut werden.

2007 reagiert die FORM+Werkzeug auf den zunehmenden Einsatz von Normteilen, Komponenten und Softwaretools mit einem **Einkaufsführer**. Dem sich ausbreitenden Einsatz von Rapid-Technologien trägt der Verlag ab 2010 für drei Jahre mit einer Sonderpublikation ›**rapidX**‹ Rechnung.

2011 ist die Premiere der **[wfb]**, der Fachmesse des Hanser Verlags für Werkzeug- und Formenbau mit regionaler Strahlkraft. Sie findet sieben Mal in jährlicher Folge abwechselnd in Augsburg und Siegen statt. 2011 wird auch die WBA Aachen gegründet. Die Werkzeugbau-Akademie, die zum Campus der RWTH Aachen gehört, widmet sich anfänglich dem Fachkräftemangel und will laut WBA-Geschäftsführer Dr. Wolfgang Boos Fachkräften ohne Studium mit einer berufsbegleitenden Ausbildung den Weg ›**Vom Meister zum Master**‹ eröffnen.

Der Zwang, die Werkzeuge immer günstiger anbieten zu müssen, verstärkt



Aus Pulver werden Bauteile: Lasergeschmolzene Beispielwerkstücke – aus einem Artikel zum Thema Laser-cusing in der FW 5/2012 © Jell



Zunehmend intelligent:
Collage aus der FW 3/2016 zum Thema ›Werkzeug- und Formenbau gestern, heute und morgen‹

© Hanser

den Aufruf zur **Vernetzung** mit anderen Anbietern, um Ressourcen zu sparen. Dies ist auch die Kernbotschaft eines Symposiums im Jahr 2013, veranstaltet vom Werkzeugbau-Institut Südwestfalen, das der Frage ›Wie viel Werkzeugbau gibt es 2020 noch in Deutschland noch?‹ nachgeht.

2014 vermeldet die Branche einen Umsatz von 4,7 Milliarden Euro, erwirtschaftet von 3800 Werkzeugbaubetrieben und ihren 54.000 Angestellten. Im Fokus der Aktivitäten und Restrukturierungsmaßnahmen steht das Meta-Thema **Industrie 4.0.**

2015 übernimmt die **Moulding Expo** in Stuttgart auf Anhieb eine führende Rolle in der Messelandschaft des Werkzeug- und Formenbaus. Das Forschungsprojekt ›**Smart Tools**‹ greift das große Thema ›Intelligente Betriebsmittel‹ mit integrierter Sensorik auf.

Moderne **All-Inclusive-Werkzeuge** werfen Kunststoffbauteile lackiert, mit eingelegten Metallteilen oder als Hohlkörper aus – und das möglichst im Einstufen-Prozess. Auch löst die **Simulation für Spritzgießwerkzeuge** die Methodik des ›Trial and errors‹ ab. So kann unter anderem die Werkzeugatmung in Echtzeit analysiert werden.

Gibt es einen schöneren Abschluss des Rückblicks als die Podiumsdiskussion anlässlich der Meusburger-Werkzeug- und Formenbautage 2018 mit dem Titel ›**Werkzeugbau 2050?**‹ Fazit der Talkrunde: Mit Kreativität und Flexibilität werden die Werkzeug- und Formenbauer im Miteinander von Mensch und Technik die ›Brückenbauer‹ der Branche bleiben. Dazu soll auch die Initiative ›**Marktspiegel Werkzeugbau**‹ beitragen, die ab 2019 Werkzeug-, Modell- und Formenbauern mit ihren Recherchen eine bessere Markttransparenz und Vergleichbarkeit bieten möchte.

Generell lässt sich abschließend konstatieren, dass der Erfolg im Werkzeug- und Formenbau zunehmend an der intelligenten Konstruktion und dem Formenbau-Know-how hängt, während die einzelnen technologischen Herstellungsverfahren der Zerspanung und additiven Fertigung quasi als Mittel zum Zweck beherrscht werden müssen.

Auf weiterhin gute Zusammenarbeit

Die Entwicklungen im Werkzeug- und Formenbau hautnah zu begleiten und mit einem intensiven Know-how-Transfer die Wettbewerbsfähigkeit dieser Hightech-Branche aufrechtzuerhalten, wird auch weiterhin das Anliegen der Redaktion der FORM+Werkzeug sein. Mögen den **bisher erschienen 128 Ausgaben** viele weitere Jahrgänge und Hefte folgen. Mein Dank geht an alle redaktionell Verantwortlichen der vergangenen 30 Jahre. Meine Kollegen und Kollegin in der zeitlichen Abfolge ihres Wirkens: Dr. Dieter Burkhardt, Hartmut Meretz, Wolfgang Bahle, Matthias May, Richard Fachtan und Susanne Schröder. Hinzu kommen die zahlreichen mitwirkenden Redaktionsangehörigen sowie die Kolleginnen und Kollegen in den angrenzenden Abteilungen des Carl Hanser Verlags, ohne die keine einzige Ausgabe erschienen wäre. Danke für alles!

Die FORM+Werkzeug wünscht der Branche ein gedeihliches Fortbestehen. ♦

Mit Erscheinen dieser Ausgabe stehen auf unserer Website

www.form-werkzeug.de
ausgewählte Fundstücke aus 30 Jahren Berichterstattung und begleitender Werbung zum Schmöckern und Erinnern bereit. Ein kurzweiliger Zeitvertreib in Zeiten großer Anspannung und angeordneter Isolation. Viel Freude dabei!

rapid.tech

3D digital



Jetzt Ticket sichern:



**22-23 June
2021**

MESSE ERFURT

rapidtech-3D.com

