



Der Werkzeugbau der Zukunft – digital vernetzt und nachhaltig

Was die beiden Trendthemen für Werkzeugbau und Serienproduktion bedeuten

Der Werkzeugbau steht vor signifikanten Veränderungen seines Leistungsspektrums sowie seiner Wertschöpfungsprozesse. Wie genau die Zusammenarbeit deutscher Werkzeugbaubetriebe mit ihren Gegenübern in der Serienproduktion in Zukunft gestaltet sein wird, ist nur schwierig zu prognostizieren. Dass digitale Vernetzung und Nachhaltigkeit dabei eine wesentliche Rolle einnehmen und eng miteinander verbunden sein werden, darf man allerdings voraussetzen.

Der Werkzeugbau in Deutschland sieht sich im Jahr 2021 mit einer Vielzahl von Herausforderungen konfrontiert. Bereits vor der Coronakrise agierte der Markt für den Neuwerkzeugeinkauf tendenziell abwartend – gleichzeitig drängen immer mehr hochqualitative internationale Werkzeugbaubetriebe auf den Markt, die inzwischen häufig eigene Servicestandorte in Deutschland aufgebaut haben. Die Covid-19-Pandemie hat nun dazu geführt, dass sich die Erholung des weltweiten Werkzeugbedarfs weiter verzögern wird. Die darüber hinausgehende langfristige Entwicklung des Werkzeugbaus ist nur schwer zu prognostizieren und hängt von einer Vielzahl verschiedener Einflussfaktoren ab.

Es kann jedoch bereits heute festgestellt werden, dass alle Entwicklungssze-

narien zwei inhaltliche Gemeinsamkeiten aufweisen. Erstens, die digitale Vernetzung: Langfristig können Werkzeugbaubetriebe ihre Wettbewerbsfähigkeit nur sichern, wenn sie ihre Effizienz deutlich steigern und neue Differenzierungsfaktoren erarbeiten. Beides ist nur mit digitaler Vernetzung möglich, da die Potenziale klassischer Lean-Methoden größtenteils ausgeschöpft sind und internationale Wettbewerber bestehende Differenzierungsfaktoren zunehmend adaptieren.

Zweitens, das Thema Nachhaltigkeit: Bisher hatten politische und gesellschaftliche Nachhaltigkeitsaktivitäten nur einen sehr begrenzten Einfluss auf den Werkzeugbau. Seit jedoch auch Serienproduzenten und Kapitalgeber vermehrt Nachhaltigkeit fokussieren, entsteht für den Werkzeugbau akuter Handlungsbedarf,

um langfristig den Zugang zu Neuaufträgen und Kapital sicherzustellen.

Diese beiden Aspekte sollen nachfolgend detailliert bezüglich ihrer Bedeutung und Umsetzung im Werkzeugbau erläutert werden.

Anforderungsgerecht nach innen und außen vernetzt

Der digital vernetzte Werkzeugbau ist anforderungsgerecht intern und extern vernetzt, um seinen eigenen Wertschöpfungsprozess effizienter gestalten sowie den Nutzen für den Serienproduzenten steigern zu können. Das durch die Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH (WBA) entwickelte Zielbild beschreibt, wie die Gestaltung konkreter Anwendungen im Werkzeugbau erfolgen muss, um einen

Nutzen aus der digitalen Vernetzung zu generieren (Bild 1). Neben dem Werkzeugbau selber und dem Serienproduzenten sind darüber hinaus auch die externen Wertschöpfungsprozesse bei Lieferanten zu berücksichtigen.

Mögliche Anwendungsfälle der digitalen Vernetzung werden in den vier Reifegradstufen

- Visualisierung,
- Transparenz,
- Prognose und
- Adaptabilität

klassifiziert. Lösungen zur Visualisierung von Daten (z.B. die Darstellung von Maschinendaten) stellen den Einstieg in die digitale Vernetzung dar, da sie bereits eine verfügbare und bereinigte Datenbasis erfordern, die für alle weiteren Stufen obligatorisch ist. Darauf aufbauend lässt sich durch die Identifizierung von Zusammenhängen in der Datenbasis Transparenz über die Ursachen von Zuständen schaffen (z.B. welche Faktoren die Standzeit von Fräswerkzeugen beeinflussen). Kenntnisse darüber ermöglichen eine Prognose dieser Zustände, die wiederum die Grundlage für eine automatisierte Reaktion auf einen prognostizierten Systemzustand bildet (z.B. um Werkzeugbrüche zu vermeiden).

Ausgehend vom Nutzen ist die IT-Sicht des Anwendungsfalls zu gestalten. Diese ist für den späteren Anwender häufig nicht sichtbar, erfordert jedoch in der Entwicklungsphase den größten Aufwand. Die IT-Sicht wird in den Ebenen Datenquellen, Middleware und Datenanalyse ausgestaltet. Dafür müssen im Werkzeugbau häufig Daten aus verschiedenen Systemen betrachtet und neu erhoben werden (z.B. Planungs- und Maschinendaten). Für die Aggregation der Daten bedarf es einer Middleware, die die Daten aus den verschiedenen Systemen zur Analyse und Nutzbarmachung bereitstellt. Zusätzlich müssen sich Werkzeugbaubetriebe mit den organisatorischen und technologischen Befähigern der Lösung beschäftigen. Das betrifft z.B. die Qualifizierung der Mitarbeitenden oder die Rahmenbedingungen zum Einsatz von Tablets auf dem Shopfloor. Dies bildet die Grundlage für eine erfolgreiche Implementierung bzw. Nutzung einer Lösung.

Die digitale Vernetzung unterstützt den Werkzeugbau jedoch nicht nur dabei, die eigene Effizienz und den Nutzen für den Serienproduzenten zu steigern.

Sie ist gleichzeitig zentraler Befähiger für echte Nachhaltigkeit. Indem die digitale Vernetzung Entwicklung, Herstellung und Nutzung des Werkzeugs entlang seines gesamten Lebenszyklus und über alle Wertschöpfungsstufen hinweg transparent macht, kann Nachhaltigkeit valide bewertet und optimiert werden.

Der Werkzeugbau als Befähiger einer nachhaltigen Serienproduktion

Die Umsetzung der durch die Serienproduzenten und Kapitalgeber geforderten Nachhaltigkeit stellt den Werkzeugbau aktuell und zukünftig vor große Herausforderungen. Die WBA hat in ihrer Studie „Wettbewerbsfaktor Nachhaltigkeit – ein Differenzierungsmerkmal für den Werkzeugbau“ beschrieben, wie der Werkzeugbau in Zukunft sowohl seine eigene Nachhaltigkeit steigern als auch die des Serienproduzenten erhöhen kann. Dazu wurde ein Zielbild entwickelt, das die Handlungsfelder des nachhaltigen Werkzeugbaus aufzeigt und als Einstieg für Werkzeug- »

Die Autoren

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Boos, MBA, ist geschäftsführender Oberingenieur des Lehrstuhls für Produktionssystematik am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen und geschäftsführender Gesellschafter der WBA Aachener Werkzeugbau Akademie GmbH.

Dr.-Ing. Christoph Kelzenberg ist Oberingenieur der Abteilung Unternehmensentwicklung des Lehrstuhls für Produktionssystematik am WZL.

Julian Boshof, M.Sc., ist Leiter der Gruppe Kompetenzmanagement in derselben Abteilung.

Tim Graberg, M.Sc. M.Sc., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Gruppe Wertschöpfungsmanagement in derselben Abteilung.

Service

Digitalversion

- » Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv

English Version

- » Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com

INNOVATIVE
LASER
TECHNOLOGY

Laser-Kunststoffschweißen

Das ideale
Fügeverfahren
für Automotive-Komponenten!



Evosys Laser GmbH, Germany
www.evosys-group.com

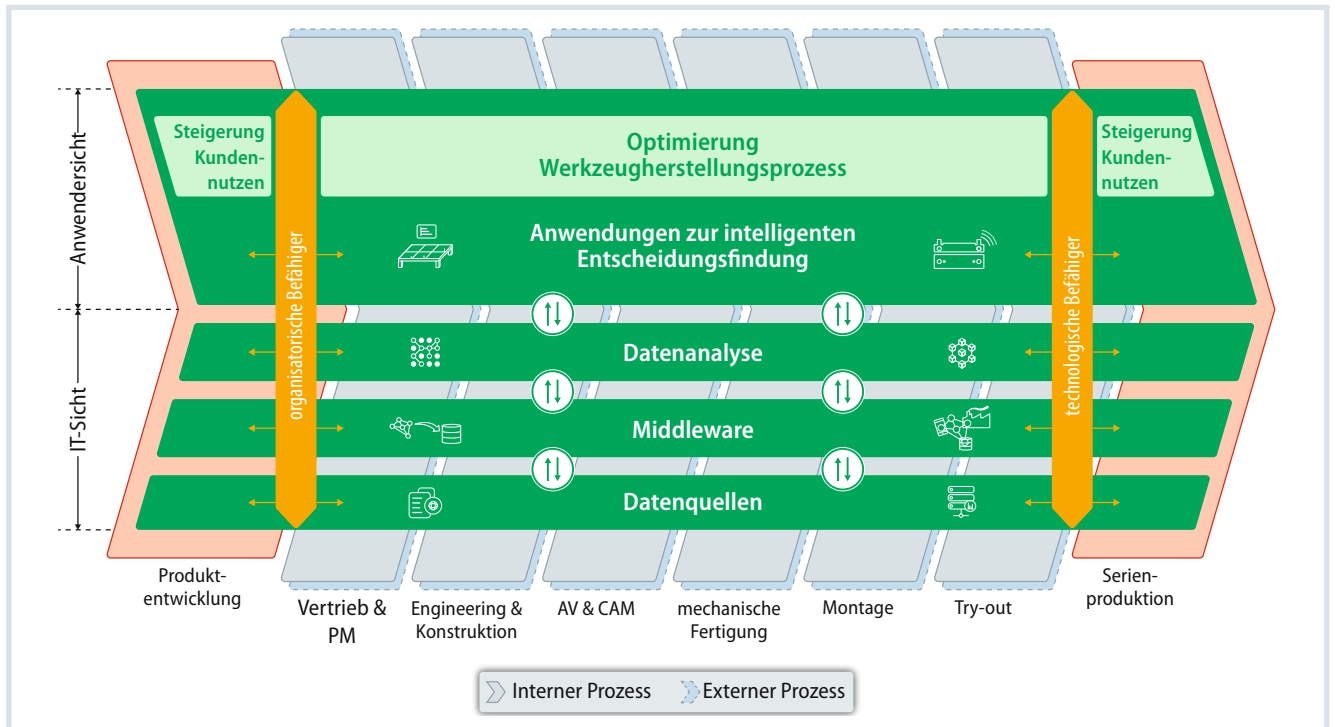


Bild 1. Ziel des digital vernetzten Werkzeugbaus ist die Steigerung der eigenen Effizienz ebenso wie die Unterstützung des Serienproduzenten

Quelle: WBA; Grafik: © Hanser

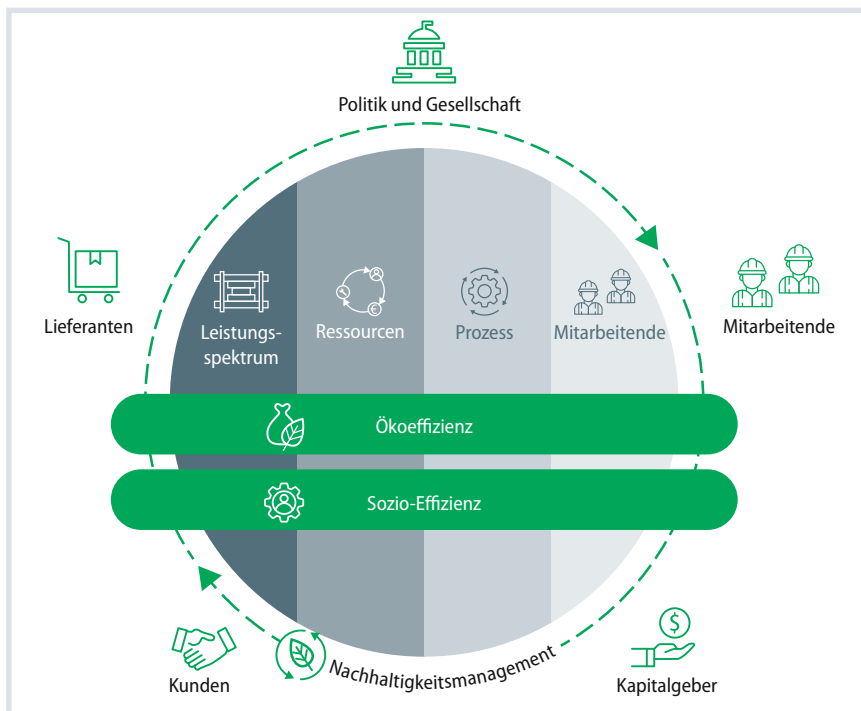


Bild 2. Der nachhaltige Werkzeugbau unterstützt mit seinen Maßnahmen auch die Nachhaltigkeitsagenda des Serienproduzenten

Quelle: WBA; Grafik: © Hanser

baubetriebe in das Thema Nachhaltigkeit dienen soll (**Bild 2**).

Dementsprechend gilt es, die Handlungsfelder Leistungsspektrum, Ressourcen, Prozess und Mitarbeitende nicht mehr allein aus finanzieller Sicht zu optimieren, sondern vor dem Hintergrund des „Busi-

ness Case for Sustainability“. Das bedeutet, die von den Stakeholdern geforderte Öko- und Sozio-Effektivität vor dem Hintergrund unternehmerischen Denkens als Öko- und Sozio-Effizienz auszulegen. Im Ergebnis fassen die Begriffe Öko-Effizienz und Sozio-Effizienz die Symbiose von

ökologischen, sozialen und ökonomischen Aspekten zusammen, um nachhaltiges Handeln von Werkzeugbaubetrieben wirtschaftlich attraktiv zu gestalten. Mit dieser nachhaltigen Gestaltung des Leistungsspektrums verfolgen Werkzeugbaubetriebe vor allem das Ziel, die Nachhaltigkeitsagenda des Serienproduzenten zu unterstützen.

Neben Maßnahmen, die direkt am Werkzeug umgesetzt werden – z. B. die Isolierung eines Spritzgießwerkzeugs, um den Temperieraufwand zu reduzieren –, umfasst dies auch weitergehende Aktivitäten im Prozess. Hierzu können beispielsweise die Materialauswahl des Artikels zählen oder vollständig neue Dienstleistungen, wie die Wiederverwendung (Re-Use) von Werkzeugkomponenten.

Mit den übrigen drei Handlungsfeldern Ressourcen, Prozess und Mitarbeitende stellt der Werkzeugbau sicher, dass er in Zukunft im Vergleich zum Wettbewerb seine Leistungen nachhaltiger erbringen kann. Dies ist von besonderer Bedeutung, weil die Serienproduzenten zukünftig, um ihre eigene Nachhaltigkeit sicherzustellen, bei der Werkzeugbeschaffung neben dem Einstandspreis auch die Nachhaltigkeitsaktivitäten bewerten werden. Zu Beginn wird sich dies in allgemeinen Zertifizierungen und Audits äußern. Kunden werden sie aktiv von Werkzeug-

baubetrieben einfordern, damit diese grundsätzlich als Lieferant in Erwägung gezogen werden. Mittelfristig wird sich dies jedoch in einer werkzeugspezifischen Bewertung der CO₂-Emissionen und anschließend der ganzheitlichen Nachhaltigkeit ausdrücken, die quantitativ bewertet wird.

Fazit

Wie sich die Kollaboration zwischen dem deutschen Werkzeugbau und den Serienproduzenten zukünftig entwickelt, wird durch eine Vielzahl an Einflussfaktoren bestimmt. Allen Entwicklungsszenarien ist gemein, dass sie durch digitale Vernetzung und Nachhaltigkeit geprägt sein werden. Um langfristig erfolgreich am Markt bestehen zu können, müssen Werkzeugbaubetriebe mit vier konkreten Schritten einen Einstieg in die beiden Themenfelder finden.

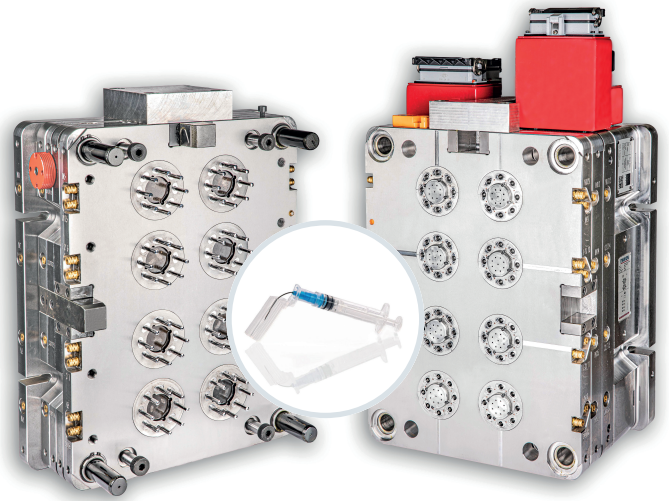
Zunächst sind die Werkzeugbauer gefordert, Anwendungsfälle zur internen Optimierung und Steigerung des Kundennutzens auf Basis der digitalen Vernetzung strategisch zu definieren. Sie müssen, zweitens, prototypische Anwendungen auf Basis bereits vorhandener Daten umsetzen, um ein grundsätzliches Verständnis zu entwickeln. Drittens müssen sie die eigenen CO₂-Emissionen auf Unternehmens- und Werkzeugebene als Einstieg in das Thema Nachhaltigkeit bilanzieren. Und schließlich geht es darum, wirksame Maßnahmen zu identifizieren und abzuleiten, mit denen sich die eigene sowie die kundenseitige Nachhaltigkeitsbilanz wesentlich verbessern lässt. ■

25 Prozent Materialersparnis

Eine der leichtesten Impfspritzen der Welt

Die **Werkzeugbau Ruhla** GmbH, Seebach, hat in kurzer Zeit mehrere Aufträge im Zusammenhang mit dem derzeit großen Bedarf an Impfspritzen abgewickelt. Das Unternehmen, spezialisiert auf Multi-Kavitäten-Werkzeuge mit kurzen Zykluszeiten, hat für einen Kunden aus der Medizinbranche vier 64-fach-Werkzeuge für eine mehrteilige Sicherheits-Impfspritze mit 0,5 ml Füllvolumen hergestellt. Das Medizinprodukt setzt sich zusammen aus Spritzenkörper und Spritzenkolben sowie einer Schutzkappe und dem Nadel-Hub. Alle Einzelteile werden aus Polypropylen gefertigt, nur die Gummidichtung (der schwarze Kolbenstopfen im Bild) wird vom Hersteller zugekauft. Die Werkzeuge wurden jeweils mit einem Heißkanalsystem von Ewikon ausgestattet.

Als Sicherheitsspritze gilt das Produkt, weil sich der Spritzenkolben nach einmaligem Gebrauch beim Herausziehen selbst zerstört und sich die Nadel mit der Schutzkappe verbiegen und unschädlich machen lässt. Die Spritzen zeichnet zudem eine Besonderheit aus: „Wir konnten 25 Prozent Material im Vergleich zu herkömmlichen Impfspritzen gleicher Größe einsparen“, sagt Lena Lüneburger, Geschäftsführerin bei Werkzeugbau Ruhla.



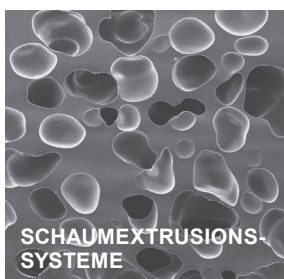
64-fach-Spritzgießwerkzeug für Spritzenzylinder, angebunden mit einem Vollheißkanal von Ewikon. Die Schutzkappe schützt den Anwender auch nach Gebrauch der Spritze vor Verletzungen © Werkzeugbau Ruhla

Die Grundlage für die Materialersparnis habe eine Entwicklung gelegt, die hauptsächlich durch eine geringere Wanddicke des Zylinders und einen dreiflügeligen Kolben gekennzeichnet sei. Laut Lüneburger wiegt der Zylinder nun noch 1,1 g und der Kolben 0,35 g.

Werkzeugbau Ruhla bearbeitet derzeit mehrere Aufträge internationaler Kunden für eine identische Impfspritze. „Aktuell entwickeln wir ein Konzept für eine 0,3-ml-Variante“, so Lüneburger. Auch seien weitere Werkzeuge für den Medizinbereich, zum Beispiel für Pipettenspitzen, bereits in Produktion.



STATISCHE MISCHER



SCHAUMEXTRUSIONS-SYSTEME



**MISCHEN.
SCHÄUMEN.
KÜHLEN.**

**LEADING
TECHNOLOGY**

www.promix-solutions.com



**KOSTEN-
SPARENDE
LÖSUNGEN**

**Geringere
Rohstoffkosten**

**Weniger
Masterbatch**

**Mehr
Durchsatz**



KÜHLMISCHER



CO₂/N₂
GASDOSIERUNG