



## Entwicklung keramischer Hochleistungsformeinsätze für die Blechumformung (KeraForm)

### Das Projekt

In fertigungstechnisch orientierten Unternehmen tragen qualitativ hochwertige Werkzeuge maßgeblich zur Produktivität bei. Vor allem in der Umformtechnik ist das Werkzeugbau-Know-how ein wesentlicher Faktor für die Produktqualität von Investitions- und Konsumgütern sowie deren Fertigungszeiten und -kosten.

Bei der Fertigung von innovativen Gütern werden zunehmend hochfeste NE-Metall- und Stahllegierungen benötigt. Für die Verfahrensentwicklung der Umformprozesse und Werkzeugwerkstoffe ist dies mit neuen Herausforderungen verbunden: Im Verbundvorhaben „KeraForm“ entwickelt das Konsortium ein neuartiges Werkzeugsystem, das durch die Verwendung keramischer Werkzeugeinsätze in hochbelasteten Bereichen der Umformwerkzeuge die Möglichkeiten für eine kostengünstige Blechumformung solcher hochfester Legierungen erweitert.

Der ganzheitliche Projektansatz verbindet erstmals werkstoff- und prozessgerechte Werkzeugauslegung mit der Entwicklung innovativer Bearbeitungstechnologien zur Herstellung der keramischen Werkzeugeinsätze. Mit Blick auf die spätere Integration des keramischen Formeinsatzes in das Umformwerkzeug und die zu erwartenden Belastungen gilt der Schnittstellengestaltung sowie dem werkstoffgerechten Werkzeugdesign besondere Aufmerksamkeit. Besonders anspruchsvoll ist hier die Fixierung der Formeinsätze sowie die Sicherung eines keramikgerechten Kraftflusses in die Werkzeugperipherie. Außerdem werden sich die Projektpartner dem Problem der mangelnden praktischen Verfügbarkeit geeigneter Fertigungsverfahren zur wirtschaftlichen Formgebung keramischer Bauteile annehmen.

In der Entwicklung befindliche Fertigungsverfahren wie zum Beispiel das Koordinatenschleifen, das laserunterstützte Drehen und Fräsen sowie die ultraschallunterstütz-

te Schleifbearbeitung werden in diesem Verbundvorhaben hinsichtlich ihrer geometrischen Gestaltungsmöglichkeiten bei der Fertigung keramischer Werkzeugformeinsätze für den industriellen Einsatz qualifiziert und abschließend wirtschaftlich bewertet.

Das verbesserte Einsatzverhalten der Werkzeuge, resultierend aus der Anwendung keramischer Formeinsätze, sowie die gesteigerten Produktqualitäten festigen nachhaltig die internationale Konkurrenzfähigkeit der mittelständischen Projektpartner (Anwender und Werkzeughersteller). Die beteiligten Keramikerhersteller gewinnen durch die Chance, auch komplexe keramische Werkzeugformeinsätze zu fertigen, einen Marktzugang im Bereich der Blechumformung.

### Die Kooperation

Die Zusammensetzung des Projektkonsortiums ist für alle Beteiligten ein Novum: Die Bildung eines Netzwerks zur Entwicklung keramischer Hochleistungsformeinsätze wird den Partnern einen zukunftssträchtigen, bisher noch nicht erschlossenen Markt eröffnen. Nur durch das Zusammenführen sämtlicher Einzeldisziplinen - die Werkzeugauslegung, die Werkzeugherstellung, die Integration sowie die eigentliche Umformung - wird das Konsortium befähigt, ein derart komplementäres Produkt zu entwickeln. Ausgehend vom Vorhabensziel ergeben sich unterschiedliche, einander ergänzende fachliche Schwerpunkte, die sowohl von den industriellen Partnern aus ostdeutschen und westdeutschen Bundesländern als auch von den Forschungseinrichtungen abgedeckt werden.

Auf Basis von typischen Anwendungen, die die industriellen Endanwender in der Blechumformung definieren, werden in Zusammenarbeit aller Partner Anforderungsprofile mit Eingangsgrößen für die Konzeption der Werkzeugformeinsätze erarbeitet. Neben der Werkstoffauswahl sind vor allem die Auslegung und die geometrische Gestaltung der Schnittstelle zwischen Werkzeugformeinsetzung und Werkzeugperipherie von Bedeutung. Im Anschluss an die Konzeption erfolgt in Zusammenarbeit zwischen Werkstoffherstellern und den industriellen Partnern aus dem Bereich Werkzeugbau die konstruktive Gestaltung, die zusammen mit den Informationen zum ausgewählten Werkstoff als Eingangsgröße für die Fertigungsplanung dient.

Anhand der erstellten geometrischen Daten wird in Zusammenarbeit zwischen Werkstoffherstellern, -bearbeitern und den Partnern aus dem Werkzeugbau ein Technologiepool mit den in Frage kommenden Fertigungsverfahren zur Herstellung von Werkzeugformensätzen qualitativ bewertet und relevante Technologien bis zu einem nutzbaren Reifegrad entwickelt. Ergebnis ist ein Technologieportfolio mit einer Reifegradbewertung, die sowohl technologische als auch wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt. Diese dient als Eingangsinformation für die Auslegung einer wirtschaftlichen Fertigungsfolge, welche u.a. die Vorbearbeitung des ungesinterten Werkzeugrohlings wie auch die Endbearbeitung in möglichst wenigen Schritten vorsieht. In Zusammenarbeit mit dem CAD/CAM-Systemhersteller werden dazu die geometrischen Daten im Rahmen der Arbeitsvorbereitung in entsprechende NC-Programme für die jeweiligen Bearbeitungsmaschinen umgesetzt.

Die Werkzeugformensätze werden von den industriellen Partnern aus dem Bereich Werkzeugbau gemeinsam mit den industriellen Endanwendern in das Gesamtsystem Umformwerkzeug integriert und bei den jeweiligen Anwendern unter Produktionsbedingungen getestet. Die erzielten Erkenntnisse hinsichtlich Werkzeugverhalten und Bearbeitungsqualität werden abschließend unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten zwischen allen beteiligten Partnern diskutiert und bewertet.

## Die Perspektiven

Die Entwicklung des beschriebenen Werkzeugsystems erfolgt im Hinblick auf zuvor spezifizierte reale Werkzeuge der beteiligten Anwender. Aufgrund der Fertigung realer Werkzeuge und deren Eignungsprüfung durch die Anwender liegt bereits unmittelbar nach Projektende mit dem entwickelten Werkzeugsystem ein vermarktungsfähiges Produkt vor. Der Markteintritt soll daher zunächst über die Projektpartner aus den Anwendermärkten erfolgen. Bereits während des Projekts werden durch die beteiligten Werkzeughersteller und keramischen Anwender weitere Marktsegmente identifiziert und durch Transfer der Projektergebnisse neue Absatzmärkte erschlossen. So besteht beispielsweise ein weiteres Potenzial zum Einsatz keramischer Werkzeugeinsätze in anderen Bereichen der Umformtechnik (Drücken, Fließpressen, Gesenkschmieden, Rollbiegen) sowie beim Stanzen und Schneiden.

## Das Projekt im Überblick:

Entwicklung keramischer Hochleistungsformensätze für die Blechumformung (KeraForm)

### **Technologiefeld/Branche:**

Keramische Komponenten, Spanende Hartbearbeitung, Umformtechnik - Tiefziehen

**Laufzeit:** 3 Jahre

**Projektkosten:** 1.230.845 Euro

**Fördersumme:** 726.400 Euro

## Projektpartner **Forschung:**

### **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT**

(Koordinator)

Prof. Dr.-Ing. Fritz Klocke

Dr.-Ing. Thomas Bergs

Tel.: 0241 8904-105

Fax: 0241 8904-198

E-Mail: t.bergs@ipt.fraunhofer.de

Andreas Weber

Tel.: 0241 8904-248

Fax: 0241 8904-6248

E-Mail: andreas.weber@ipt.fraunhofer.de

Steinbachstraße 17

52074 Aachen

www.ipt.fraunhofer.de

**Schwerpunkt im Projekt:** Keramikbearbeitung

### **Universität Hannover, Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen (IFUM)**

Prof. Dr.-Ing. Eckart Doege

Sven Hübner

Sorststraße 11

30165 Hannover

Tel.: 0511 762-9518

Fax: 0511 762-3007

E-Mail: huebner@ifum.uni-hannover.de

www.ifum.uni-hannover.de

**Schwerpunkt im Projekt:** Werkzeugauslegung

## Projektpartner **Industrie:**

### **BeaTec GmbH**

Dr.-Ing. Andreas Wagemann

Kaiserstraße 100

52134 Herzogenrath

Tel.: 02407 91390-20

Fax: 02407 91390-10

E-Mail: info@beatec.com

www.beatec.com

**Schwerpunkt im Projekt:** Keramikbearbeitung

**Branche:** Keramik und Hartmetall

### **FCT Ingenieurkeramik GmbH**

Dr. Karl Berroth

Gewerbepark 11

96528 Rauenstein

Tel.: 036766 868-10

Fax: 035766 868-68

E-Mail: karl.berroth@kce-fct.de

www.kce-fct.de

**Schwerpunkt im Projekt:** Werkstoffherstellung

**Branche:** Keramik

### **CAMAIX GmbH**

Andreas Grimm

Yavuz Murtezaoglu

Peliserkerstr. 69

52068 Aachen

Tel.: 0241 949170

Fax: 0241 9019056

E-Mail: andreas@camaix.com

E-Mail: Yavus@modulworks.com

www.camaix.com

**Schwerpunkt im Projekt:** CAD/CAM Entwicklung

**Branche:** Softwareentwicklung

### **inocermic Gesellschaft für innovative Keramik mbH**

Dr. Bärbel Voigtsberger

Michael-Faraday-Str. 1

07629 Hermsdorf

Tel.: 036601 639-02

Fax: 036601 639-21

E-Mail: baerbel.voigtsberger@inocermic.de

www.inocermic.de

**Schwerpunkt im Projekt:** Werkstoffherstellung

**Branche:** Keramik

## **P.C. Turck Produktions- und Verwaltungs GmbH**

Eberhard Schneider

Altenaer Str.16-18

58507 Lüdenscheid

Tel.: 02351 1800-0

Fax: 02351 1800-90

E-Mail: schneider@pcturck.de

www.pcturck.de

**Schwerpunkt im Projekt:** Werkzeugbau, Blechumformung

**Branche:** Metallverarbeitung

## **BMW Group, TK42**

Dr. Markus Zander

Tel.: 089 382-46873

Fax: 089 382-29411

E-Mail: Markus.Zander@bmw.de

Ernst Heinl

Tel.: 089 3822-3390

Fax: 089 3822-1135

E-Mail: Ernst.Heinl@bmw.de

Knorrstr. 147

80788 München

www.bmw.de

**Schwerpunkt im Projekt:** Blechumformung

**Branche:** Automobil

## **WMF Württembergische Metallwarenfabrik AG**

Stephan Grabbe

Tel.: 07331 258-717

Fax: 07331 258-975

E-Mail: s.grabbe@wmf.de

Dr.-Ing. Joachim Hümmeler

Tel.: 07331 258-112

Fax: 07331 258-975

E-Mail: j.huemmler@wmf.de

Eberhardstraße

73312 Geislingen /Steige

www.wmf.de

**Schwerpunkt im Projekt:** Blechumformung

**Branche:** Konsumgüter