

Die rechnerunterstützte Konstruktion, Fertigung und Qualitätssicherung von Werkzeugen ist seit Jahren strategisches Element der deutschen Gesenkschmiedeindustrie und der angeschlossenen Werkzeugbaubetriebe. Mehrere, zum Teil öffentlich mitfinanzierte Gemeinschafts-

projekte hatten zum Ziel, neue technologische Entwicklungen im CAD/CAM-Umfeld zu erfassen, zu analysieren und für die Schmiedeindustrie in der Weise aufzubereiten, daß erfolgversprechende Ansätze möglichst schnell in kleine und mittelständische Betriebe übertragen werden können. Der Transfer von Ergebnissen aus Forschung und Entwicklung in

kleine und mittelständische Betriebe ist ein besonderes Problem, dem man sich im Vorfeld von Projekten und während der Bearbeitung dieser Projekte intensiv widmen muß, um sicherzustellen, daß die Ergebnisse auch dort ankommen, wo sie benötigt werden.

Aktiver Technologietransfer als Voraussetzung für erfolgreiche Forschungs- und Entwicklungs-Projekte

Ein Erfahrungsbericht

Rainer Herbertz, Iserlohn

Von 1985 bis 1995 hat sich die deutsche Gesenkschmiedeindustrie im Rahmen von Gemeinschaftsprojekten in drei Projektstufen (ICCP 1 bis 3) intensiv mit aktuellen Fragen im Umfeld von CAD/CAM beschäftigt, mit dem Ziel, Konstruktion und Werkzeugfertigung wirtschaftlicher und prozeßsicherer zu gestalten. Schwerpunkte dieser Projekte waren:

- Benchmarking und Auswahl geeigneter CAD/CAM-Systeme für die meist komplizierten 3D-Werkzeuggeometrien,
- Entwicklung von Technologiemodulen und Integration in das Umfeld von CAD/CAM-Systemen, um während der 3D-CAD-Konstruktion außer Geometriefunktionalitäten auch Technologiefunktionalitäten zur Verfügung zu stellen,
- Entwicklung von CAM-Funktionalitäten, die das Raumfräsen von Graphitelektroden und Stahlwerkzeugen unter Berücksichtigung modernster Zerspanungstechnologien unterstützen,
- Erarbeitung von Zerspanungstechnologien, insbesondere für das Fräsen vergüteter und aufgeschweißter Stahlwerkzeuge.

Diese Auflistung bietet nur eine Strukturübersicht; über einzelne Schwerpunkte und Projektergebnisse wurde in zahlreichen Veröffentlichungen berichtet, so in [1 bis 10].

Ein Entwicklungsprogramm dieser Art umzusetzen ist mit hohen Kosten verbunden, weshalb sich die deutsche Schmiedeindustrie sehr früh dazu entschieden hatte, die einzelnen Entwicklungsaufgaben in einem Gemeinschaftsprojekt mehrerer Firmen durchzuführen. Hierzu wurde ein Arbeitskreis

installiert, der zu verschiedenen Projektmeilensteinen die jeweilige, an den Praxisbedürfnissen orientierte Ausrichtung der Projektarbeitspunkte steuerte. Insgesamt vier Patengruppen, die zu verschiedenen Schwerpunktthemen des Projektes eingerichtet wurden, steuerten und betreuten die externen Dienstleister und Hochschulinstitute, die mit der Projektarbeit beauftragt waren. Sämtliche genannten Gremien waren ausschließlich mit Fachleuten der am Projekt beteiligten Firmen besetzt. Dadurch konnte sichergestellt werden, daß die Belange der kleinen und mittelständischen Betriebe zu jedem Zeitpunkt angemessen berücksichtigt wurden.

Es wurde bereits sehr bald erkannt, daß die Organisationsstruktur des Projektes gut geeignet war, um die Projektarbeit fachlich zu steuern und zu betreuen, sich aber nicht dazu eignete, die Projektergebnisse an die Stellen innerhalb der beteiligten Betriebe zu transferieren, wo sie auch benötigt wurden: in die Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen sowie in den Werkzeugbau selbst. Aus diesem Grund wurden sehr bald Schulungsmaßnahmen initiiert, die während und nach Abschluß einer jeweiligen Projektphase greifen sollten. Hierzu wurden Schulungskonzepte und -module entwickelt und erprobt, die die Mitarbeiter sowohl der operativen als auch der strategischen Ebene der Betriebe ansprechen sollten. Hierzu wurde wie folgt verfahren:

- Analyse des spezifischen Schulungsbedarfs und der Schulungsschwerpunkte bei den Mitgliedsfir-

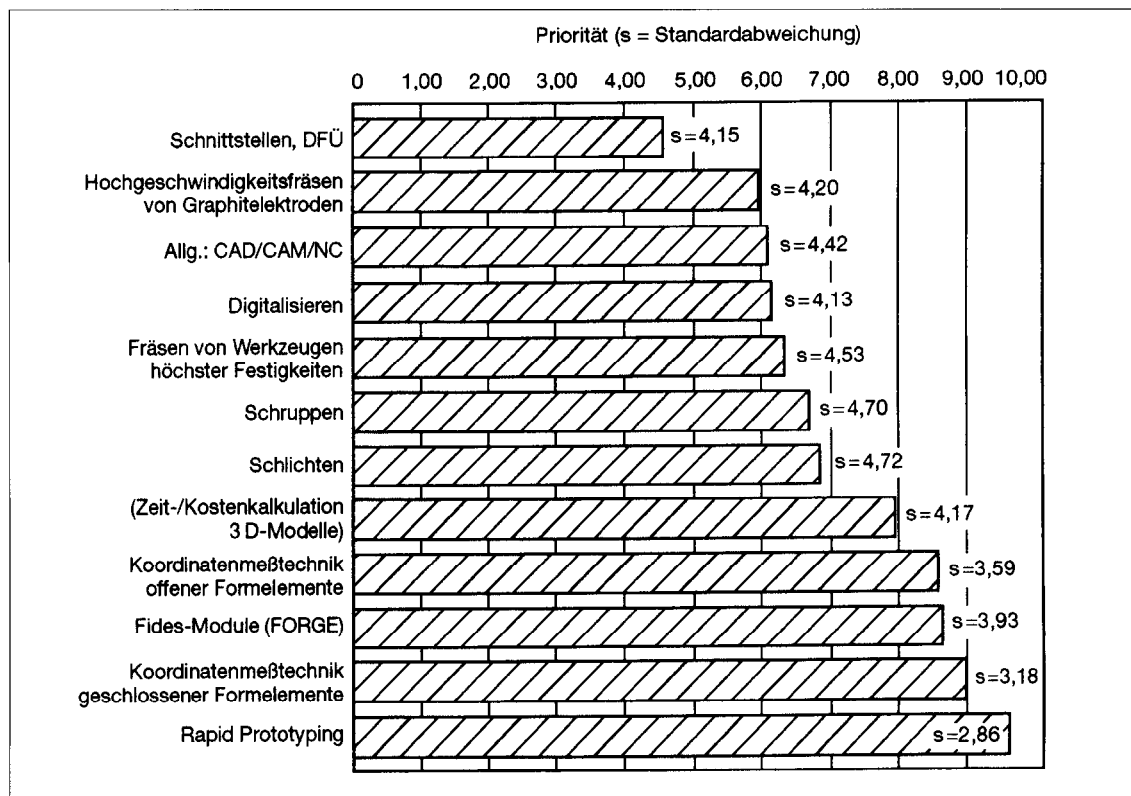
Dr.-Ing. Rainer Herbertz, Jahrgang 1952, studierte Maschinenbau an der RWTH Aachen und promovierte dort auf dem Gebiet der Fertigungstechnik. Nach mehreren Jahren Industrietätigkeit im Bereich Umformtechnik wurde er 1988 als Professor für das Gebiet Fertigungsverfahren an die Märkische Fachhochschule in Iserlohn berufen. Seit 1991 ist er ebenfalls Gesellschafter der PROHERIS GmbH, Iserlohn. Dr. Herbertz war über alle ICCP-Projektstufen als Projektleiter eingesetzt.

- men der Arbeitsgemeinschaft,
- Erstellung eines spezifischen Anforderungsprofils für die zu entwickelnden Schulungsmodule und Transfermaßnahmen,
- Erarbeitung von Konzepten für Schulungen der operativen Ebene zu den jeweiligen Schwerpunktthemen,
- Durchführung von Pilotschulungen für die operative Ebene mit Rückführung der dabei gewonnenen Erfahrungen in das Schulungskonzept,
- spezifische Aufbereitung der Ergebnisse des Projektes für Entscheidungsträger.

Das Ergebnis einer Analyse des Schulungsbedarfs ist beispielhaft in **Bild 1** hinsichtlich der Priorisierung dargestellt. Ein typisches Schulungskonzept für die beiden angesprochenen Zielgruppen zeigt für den Projektarbeitspunkt „Hochleistungsfräsen von Graphitelektroden“ **Bild 2**.

Auf dieser strategischen Grundlage wurden parallel zur Projektarbeit Schulungsmaßnahmen um-

Bild 1 Analyse des Schulungsbedarfs bei den Mitgliedsfirmen der Arbeitsgemeinschaft.



gesetzt; allein in 1995 wurden zu den verschiedenen Schulungsmodulen insgesamt 26 Schulungstermine realisiert, an denen 167 Personen aus den beteiligten kleinen und mittelständischen Betrieben teilgenommen haben, **Tabelle 1**.

Neben diesen Maßnahmen wurden zwei Aktivschulungen zum CAD-Datenaustausch gemeinsam mit einem großen Kunden der deutschen Schmiedeindustrie organisiert und durchgeführt, an denen sowohl Mitarbeiter aus der Schmiedeindustrie als auch Mitarbeiter des Kunden teilnahmen.

Weiterhin wurden mit Lieferanten der CAD-Software mehrere Workshops mit insgesamt 35 Anwendern aus der Schmiedeindustrie abgehalten, bei denen die Leistungspotentiale der zwischenzeitlich integrierten Technologiemodule demonstriert wurden.

Somit waren zum Ende des ICCP 3-Projektes insgesamt 214 Mitarbeiter aus Schmiedebetrieben, die in der täglichen Arbeit vor Ort mit den neuen Technologien umgehen müssen, geschult worden.

Thema	Schulungstermine	Personen
Fräsen (Stahl und Graphit)	11	72
CAD/CAM-Qualität Schnittstellen/DFÜ QS mit KMT Form-/Lagetoleranz	15	95
gesamt:	26	167

Tabelle 1 Übersicht über Schulungsmaßnahmen in 1995.

Zum Abschluß der letzten Projektstufe wurde bei jeder der am Projekt beteiligten Firma ein "Hausseminar" durch die Projektleitung veranstaltet, auf dem alle Projektergebnisse zusammengefaßt und die Notwendigkeit sowie die Umsetzbarkeit dieser Ergebnisse in den täglichen Betrieb analysiert und diskutiert wurden. An diesen Hausseminaren nahmen jeweils 8 bis 15 Personen teil, wobei der Personenkreis von der jeweiligen Fir-

ma nach eigenem Ermessen selbst zusammengestellt wurde und das Spektrum vom Maschinenbediener bis zur Geschäftsleitung reichte. Allein durch diese Maßnahme wurden Ende 1995/Anfang 1996 nochmals insgesamt 151 Personen direkt angesprochen.

Das hier vorgestellte mehrstufige und projektparallele Schulungskonzept hat sich im nachhinein gut bewährt, was auch die jeweils vorgenommene und analysierte Be-

wertung der Schulung durch die Teilnehmer deutlich machte. Die Erfahrung einer insgesamt zehnjährigen Projektarbeit hat gezeigt, daß die parallel zu den Projektergebnissen durchgeführte "Schulungsmaßnahme" eine notwendige Voraussetzung ist, um den Technologietransfer aus Forschungs- und Entwicklungs-Projekten an die Basis der mittelständischen Betriebe sicherzustellen.

Literatur

- [1] *Herbertz, R.; Neumann, H.*: Modernes Gesenkschmieden – unterstützt durch CAD/CAM/CAE-Techniken. VDI-Z 129 (1987), Nr. 3, S. 109–116.
- [2] *Kaehler, K.; Herbertz, R.*: CAE-activities in an aim of the German forging association. Proc. of the int. Seminar „CAE in the forging industry“, Gotheborg, December 1989.
- [3] *Herbertz, R.*: Nutzen und Aufwand: CAD/CAM-Technologie im Schmiedebetrieb wirtschaftlich? Schmiede-Journal, September 1992.
- [4] *Friedrich, H.*: Schmiedeteilkonstruktion mit CAD/CAM. VDI-Z 137 (1995), Nr. 11/12, S. 18–20.
- [5] *Eversheim, W.; Gräßler, R.*: CAD/CAM-Technologie in der Schmiedeindustrie. VDI-Z 138 (1996), Nr. 3, S. 28–30.
- [6] *Bieker, R.*: Wirtschaftliche Bearbeitung aufgeschweißter Schmiedegesenke: Erodieren oder Fräsen. VDI-Z 138 (1996), Nr. 6, S. 60–64.
- [7] *Herbertz, R.; Labs, J.; Labs, R.*: Zeit- und Kostenkalkulation für 3D-CAD-Modelle im Werkzeug- und Formenbau. VDI-Z 138 (1996), Nr. 5, S. 50–55.
- [8] *Herbertz, R.; Heringhaus, H.*: Digitalisieren und Flächenrückführung von 3D-Geometrien im Werkzeugbau. VDI-Z 138 (1996), Nr. 10, S. 48–50.
- [9] *Dahme, M.; Herbertz, R.; Kaehler, K.*: Gemeinschaftliche CAD/CAM-Entwicklungen: Basis für Simultaneous Engineering. Schmiede-Journal, September 1995.
- [10] *Dahme, M.; Herbertz, R.; Poppenberger, K.; Runge, V.*: CAD-Datenaustausch Automobilindustrie/Schmiedeindustrie – Ein Modellprojekt. ATZ/MTZ-Sonderheft Fertigungstechnik 95/96.

Bild 2 | Schulungskonzept für das Projekt „Hochleistungsfräsen von Graphitelektroden“.

