

The research association „Forschungsgesellschaft Stahlverformung (FSV)“ is celebrating its 50th year of existence. As a member of the syndicate "Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungs-gemeinschaften (AiF)", the company can look back on 50 years of successfully serving joint industrial research. In this spirit it actively supports member associations and their member companies in realizing and financing about 20 joint projects annually.

"Forschungsgesellschaft Stahlverformung" – 50 years of successfully serving mutual industrial research

Die Forschungsgesellschaft Stahlverformung e. V. (FSV) feiert 2008 ihr 50-jähriges Bestehen. Als Mitglied der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsgemeinschaften (AiF) blickt sie dabei auf 50 Jahre erfolgreichen Wirkens im Dienste der industriellen Gemeinschaftsforschung zurück. In diesem Sinne unterstützt sie ihre Mitgliedsverbände und deren Mitgliedsfirmen aktiv bei der Durchführung und Finanzierung von jährlich durchschnittlich 20 Gemeinschaftsprojekten.

Forschungsgesellschaft Stahlverformung e. V.: 50 Jahre erfolgreiches Wirken im Dienste der industriellen Gemeinschaftsforschung

Die FSV als Bindeglied zwischen Forschungsstelle, Geldgeber und Fachverbänden leistet in der Antragsphase, während der Laufzeit und beim Abschluss der Projekte einen

bedeutenden Beitrag für die erfolgreiche Durchführung von Gemeinschaftsprojekten der mittelständisch geprägten Industrie der Stahlverarbeitung.

In dieser administrativen Funktion ist die FSV für alle Beteiligten ein wichtiger Partner geworden, der in den Stadien wesentlich zum Erfolg eines Projekts beiträgt:

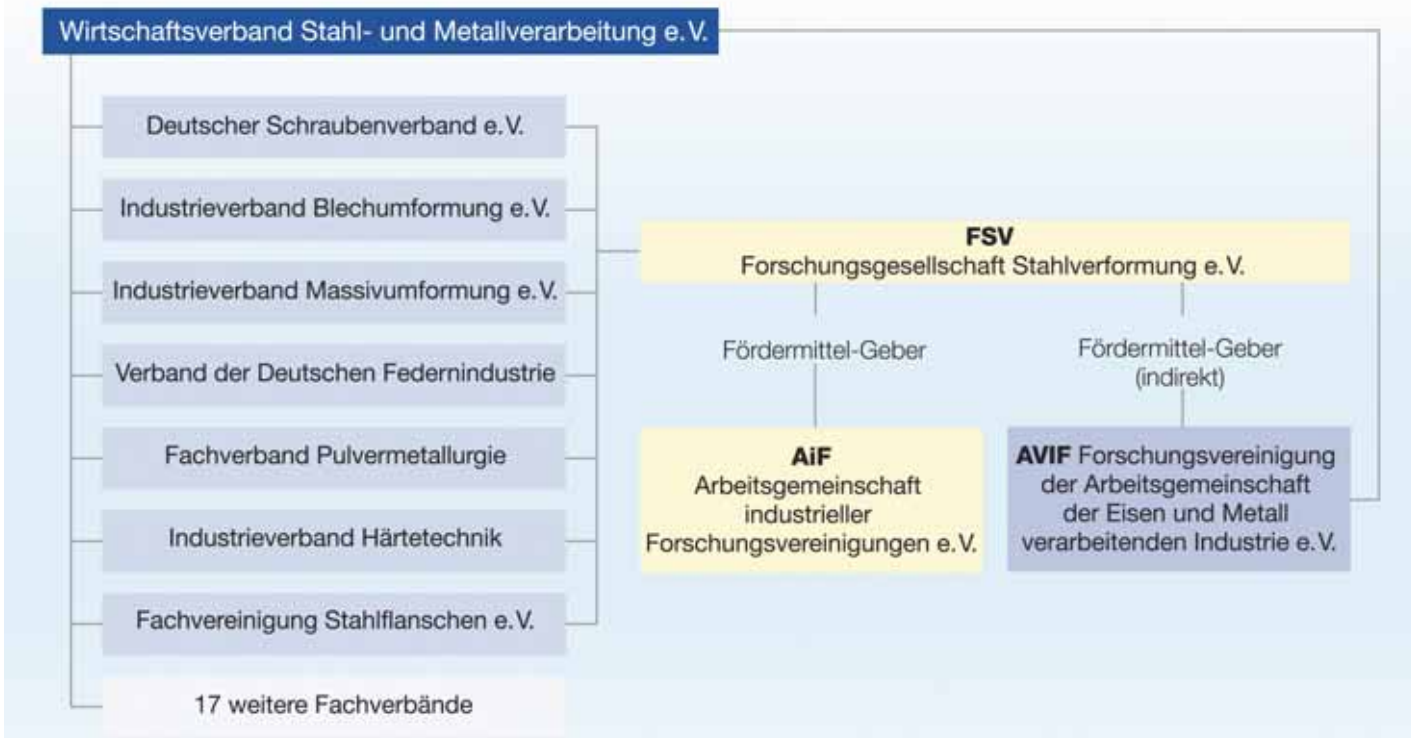


Bild 1: Organigramm der Forschungsgesellschaft Stahlverformung e. V.

Quelle: FSV, Hagen

- In der Phase der Beantragung mit organisatorischen und formalen Ratschlägen zur optimierten Gestaltung des Forschungsantrags.
- Während der Laufzeit als ständiger und schnell reagierender Begleiter für nicht alltägliche Fragen und Probleme, z. B. finanzieller, terminlicher oder abrechnungstechnischer Art und als weitgehend unbürokratischer Vermittler mit dem Geldgeber.
- Beim Abschluss des Projekts als Prüfer und Berater für die erforderlichen vielfältigen Dokumente und die Einhaltung der sich teilweise kurzfristig ändernden Vorschriften.

Industrielle Gemeinschaftsforschung bringt vor allem mittelständischen Unternehmen handfeste Vorteile:

- Gemeinschaftsprojekte liefern Ergebnisse, die einzelne Unternehmen nicht erzielen können.
- Das Unternehmen wird Teil eines intelligenten Netzwerks.
- Die gemeinschaftliche Bearbeitung von Themen mit Vorlieferanten oder Kunden optimiert firmenübergreifende Prozessketten.
- Der rege Meinungs- und Erfahrungsaustausch in den Projektsitzungen eröffnet neue Perspektiven.

Die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschungsstellen leistet einen wichtigen Beitrag für die Innovationsfähigkeit der mittelständischen Industrie und die Sicherung des Produktionsstandortes Deutschland gerade in der stahlverarbeitenden Industrie.

Die Initiierung und inhaltliche Betreuung der Gemeinschaftsprojekte erfolgt über die in den Fachverbänden organisierte Industrie.

Nachstehend werden erfolgreiche Beispiele der langjährigen Zusammenarbeit von Hochschulen, Fachverbänden, Unternehmen und der FSV aus den unterschiedlichen Branchen der Stahlverformung vorgestellt.

Die technische Gemeinschaftsarbeit im Industrieverband Massivumformung e. V. begann schon im Jahr 1926 mit der Gründung des Schmiedeausschusses VDI/ADB. Nach dem 2. Weltkrieg initiierte er den Aufbau der Forschungsstelle

Gesensschmieden (FGS) innerhalb des Lehrstuhls für Werkzeugmaschinen der Universität Hannover unter der Leitung von Herrn Professor Otto Kienzle.

Im Jahr 1964 trat der damalige Verband Deutscher Gesensschmieden der FSV bei und gab die Administration von geförderten Forschungsprojekten in die erprobten Hände der FSV.

Die Schwerpunkte der Gemeinschaftsprojekte wie z. B. Werkstoffe und Wärmebehandlungsfragen sowie Werkzeugstandmengen sind über die Jahre gleich geblieben, jedoch werden in den aktuellen Projekten neue Methoden und Werkzeuge eingesetzt. Ab Mitte der 1980er Jahre hat sich die Massivumformung in der Gemeinschaftsarbeit mit der Einführung und Optimierung von CAD/CAM-Programmen befasst, ab Mitte der 1990er Jahre intensiv mit der Nutzung und Weiterentwicklung von Simulationswerkzeugen (FEM-Finite-Elemente-Simulation). Das IGF-Projekt 13290 „Optimierte Anwendung der Finite-Elemente-Methode in der Schmiedeprozessauslegung“ zeigte in einer Sensibilitätsstudie, dass die Qualität der Ergebnisse der FEM-Simulationssysteme verbesserungsfähig ist hinsichtlich Temperaturen, Volumenverlust und Umformkräfte. Die Eingangsparameter wie Reibung, Fließkurve und Wärmeübergangskoeffizient stellten sich als bedeutende Parameter heraus, um mit der Simulation eine praxisnahe Abbildung der Realität zu erhalten. Mit der Zielsetzung, realitätsnahe Modelle für die Randbedingungen wie Wärmeübergang und Reibung zu erarbeiten, beschäftigt sich ein laufendes Projekt IGF 15204 N. Grundlegend wird die Problematik der Vernachlässigung der Gefügeveränderung in der Stofffluss-

simulation bei mehrstufigen Umformprozessen in einem Forschungsprojekt zur mikrostrukturbasierten Modellierung des Umformverhaltens aufgegriffen.

Der Einsatz und die Weiterentwicklungen der FEM beschränken sich nicht nur auf klassische Stoffflussimulation, sondern erstrecken sich auch auf das Werkzeug- und Maschinenverhalten. So befassen sich weitere Projekte der Gemeinschaftsforschung mit der automatisierbaren Kompensation der Werkzeugdeformation, mit neuen Modellen für die Vorhersage von Werkzeugverschleiß und Rissbildung und die Kopplung der Maschinen mit der Umformsimulation. In den vorbezeichneten Projekten im Besonderen und über die vielen Jahrzehnte hinweg konnte die Forschungsgesellschaft einen wesentlichen Beitrag zur Innovations- und damit Wettbewerbsfähigkeit der mittelständischen produzierenden Unternehmen der Stahlverformung leisten.

Im Rahmen der industriellen Gemeinschaftsforschung bearbeitet das Institut für Werkstoffkunde (IfW) an der Technischen Universität Darmstadt eine Fülle von anwendungsnahen Forschungsprojekten auf unterschiedlichen werkstofftechnischen Gebieten. Seit etwa 35 Jahren werden im IfW Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der Technischen Federn betreut. Insgesamt wurden in dieser Zeit rund 20 Projekte mit Laufzeiten von 2 bis 2,5 Jahren überwiegend zu Fragestellungen hinsichtlich der Schwingfestigkeit von Federwerkstoffen, Schraubenfedern, Parabelfedern und Tellerfedern sowie deren Korrosionsverhalten erfolgreich bearbeitet.

Diese Vorhaben wurden ausnahmslos in Kooperation mit dem Verband der Deutschen

Federnindustrie e. V. (VDFI) durchgeführt. Besonders hervorzuheben ist das IGF 12287 N „Ermittlung von Dauerfestigkeits- und Relaxations-schaubildern für hochbeanspruchte Schraubenfedern“ der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF). Dieses Projekt schuf eine wichtige Datenbasis an Schwingfestigkeits- und Relaxationswerten für Schraubendruckfedern aus sechs wichtigen Federstahl-sorten (gemäß der DIN EN 10270 Teil 1 und Teil 2) und 5 Drahtdurchmessern. Neben diesen grundlegenden Ergebnissen bildete es auch das Übergangsglied zu



Bild 2: Laborgebäude („Newtonbau“) der Fakultät Maschinenbau, Technische Universität Ilmenau.

Quelle: Barbara Neumann, Erfurt

der Erforschung des Langzeitschwingverhaltens von Schraubenfedern bis in den Bereich von 10^9 Schwingspielen.

Von dem erfolgreichen Wirken hat in den vergangenen 15 Jahren auch die Forschungsgruppe Federn der Technischen Universität Ilmenau großen Nutzen gehabt.

Bereits kurz nach Vollendung der deutschen Einheit begann mit der Förderung des ersten IGF-Projektes 9232 B „Quer-Eigenfrequenzen zylindrischer Schraubendruckfedern aus runden Drähten“ die enge partnerschaftliche Zusammenarbeit. Seither wurden durch die Forschungsgruppe und mit Unterstützung des VDFI sechs Projekte mit einem Gesamtvolumen von über eine Million Euro gefördert.

Dadurch konnte sich die seit 1961 bestehende Forschungsgruppe Federn der TU Ilmenau zu einer national wie international anerkannten Forschungseinrichtung auf dem Gebiet der Federntechnik und zu einer leistungsfähigen Forschungsstelle des VDFI entwickeln.

Seit der Gründung des Lehrstuhls für Werkstoffkunde an der Technischen Hochschule in Darmstadt im Jahr 1927 wird der Kerbwirkung als Forschungsthema besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Schraube als naturgemäß stark gekerbtes Bauteil rückte unter

in die bedeutende Berechnungsrichtlinie VDI 2230. Beispielhaft sollen die nachfolgenden Projekte die Vielfältigkeit der Forschungsaktivitäten im Bereich der Schraubenverbindungen dokumentieren.

Das IGF-Projekt 12574 B „Ermittlung der Gebrauchseigenschaften von Schrauben aus Aluminiumwerkstoffen“ schuf eine elementare Datenbasis im Bereich der Leichtmetallverschraubungen. Es wurden die mechanischen Bauteil- sowie Systemeigenschaften von Schrauben aus 4 unterschiedlichen Aluminiumlegierungen in Kombination mit Leichtmetallen aus Aluminium- und Magnesiumdruckgusslegierungen beschrieben.

Durch den Vergleich zwischen experimentellen Ergebnissen, detaillierten Finite-Elemente-Berechnungen und Analytischen Verfahren konnte durch das Forschungsvorhaben IGF 13987 N „Berechnung und Bewertung hochbeanspruchter Schraubenverbindungen – Moderne Konzepte auf Basis der FEM“ ein Ersatzsystem für die Schraube in einer FE-Berechnung definiert werden. Das vorgeschlagene Balkenersatzsystem zeigt einen Weg, durch den bei minimalem Modellierungsaufwand die Schraubenbeanspruchung in einer ausreichenden Genauigkeit berechnet werden

Zudem wurde mit der europäischen Maßgabe, chlorhaltige Schmierstoffe zu vermeiden, einem zusätzlichen Handlungsbedarf in den Unternehmen Rechnung getragen. Dieses Forschungsziel wurde erweitert um die Zielstellung, eine Minder- oder Minimalmengenschmierung in Abhängigkeit von der Ziehgeschwindigkeit zu bestimmen und Aussagen über die Geometrie der Ziehkante zu entwickeln.

Das Werkzeugmaschinenlabor (WZL) der RWTH Aachen unterzog die eingesetzten Ziehringe einer detaillierten Material- und Schadensanalyse mittels einer Raster-Elektronen-Mikroskopie (REM) und auch Lichtmikroskopie- und Transmissions-Elektronen-Mikroskopie-Untersuchung (TEM). Durch die Finite-Elemente-Methode (FEM) konnten Geometrievarianten der Ziehringe untersucht und die Wirkung des Reibungseinflusses auf die im Schmiermedium vorhandenen Additive bestimmt werden. Die beteiligten Unternehmen waren schon während der Projektlaufzeit in der Lage, durch den aktiven Einsatz keramischer Ziehringe die laufende Serienproduktion zu optimieren. Hierzu haben Hinweise auf Kosteneinsparungspotenziale und praxisrelevante Prozessparameter beigetragen.

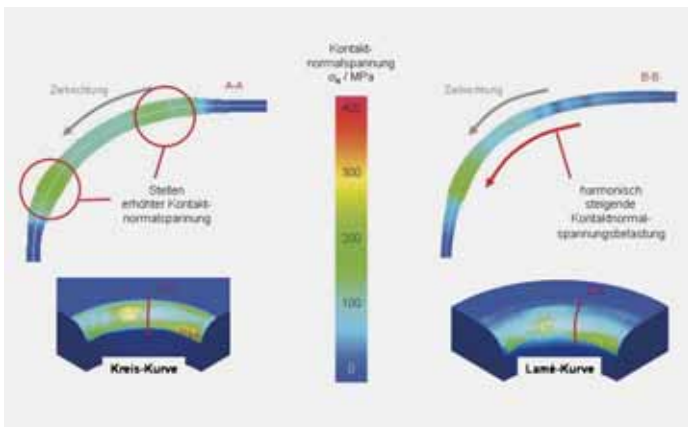


Bild 3: Vergleich Kreis- und Lamé-Kurve.

(Quelle: WZL RWTH Aachen)

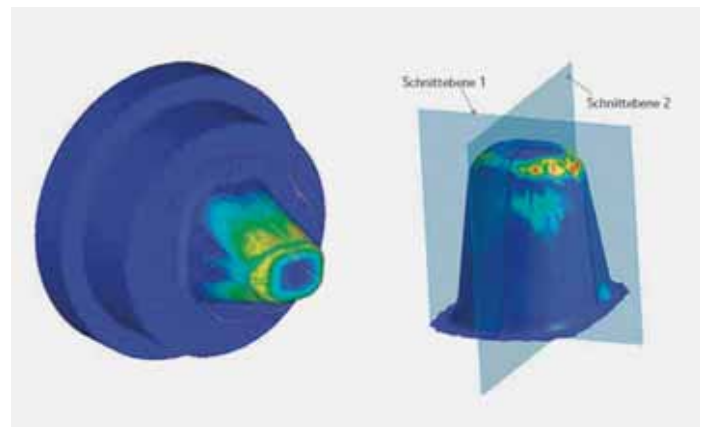


Bild 4: Verschleiß als Simulations- und Messergebnis.

(Quelle: Schlussbericht IGF 13789N „Werkzeugstandzeiten“)

Prof. Thum schon bald in den Fokus der Forschungsaktivitäten. Anfang der 1960er Jahre wurde die Forschungsstelle Darmstadt gegründet und 1971 der erste wissenschaftliche Mitarbeiter vom damaligen Fachverband „Schrauben und Normteile“ in Darmstadt platziert. Diese Tradition wird auch nach der Gründung des DEUTSCHER SCHRAUBENVERBAND E. V. (DSV) am 10.11.1977 weiter fortgesetzt. Damit wurde die Grundlage für eine kontinuierliche und praxisnahe Forschung auf dem Gebiet der Schraubenverbindungen geschaffen und über den Verbandsmitarbeiter der Informationsfluss zwischen Industrie und Forschungsstelle in beiden Richtungen sichergestellt. Unter dem Dach der Forschungsgesellschaft Stahlverformung (FSV) wurden in öffentlich geförderten Forschungsprojekten richtungsweisende Ergebnisse erzielt, die direkt Einzug in bestehende Normen und Regelwerke gehalten haben, z. B.

kann. Komplexe Mehrschraubenverbindungen werden so erst wirtschaftlich berechenbar.

Im Industrieverband Blechumformung e. V. werden seit den 1980er Jahren im Technischen Arbeitskreis erfolgreich Gemeinschaftsprojekte initiiert und betreut. In unterschiedlichen Projekten konnten für die mittelständischen Mitgliedsunternehmen zahlreiche Innovationen entwickelt und anschließend umgesetzt werden.

So erweiterte das IGF-Projekt N 12575 „Einsatz keramischer Werkzeuge in der Blechumformung bei ökologisch sinnvollem Schmierungsaufwand“ den Blickwinkel auf die Werkstoffauswahl und die Geometrie von Umformwerkzeugen. Ziehmatrizen aus Vollkeramik sind trotz ihres herausragenden Verschleißverhaltens bislang kaum im industriellen Produktionsprozess eingesetzt worden, weil es keine genauen Kenntnisse der idealen Einsatzparameter und Verfahrensgrenzen gab.

Um auch zukünftig erfolgreiche Gemeinschaftsforschung zu betreiben, müssen allerdings die Förderprogramme mittelstandsfreundlicher gestaltet werden. Dies bedeutet zum einen den Abbau der Projektadministration und die drastische Verkürzung aller Projektphasen von der Beantragungszeit bis zum Ende der Projektlaufzeit bei allen Projektträgern. Zum anderen muss Forschungsförderung für den Mittelstand stärker auf die Bedürfnisse der Innovationstätigkeit der Industrie ausgerichtet werden, sie muss wertschöpfungsorientiert, nicht wissenschaftsorientiert sein, auch Entwicklungsförderung einschließen und Internationalität nutzen unter Beachtung der Möglichkeiten mittelständischer Unternehmen. Gerade in der heutigen globalen Welt ist es überlebenswichtig, mit Innovationen schnell am Markt zu sein und so den Produktionsstandort Deutschland zu sichern. ■