



Forschungsreport 2022 und 1998-2022

Die Verbände Deutscher Schraubenverband e.V. (DS), Industrieverband Massivumformung e.V., Industrieverband Blechumformung e.V. (IBU), Verband der Deutschen Federnindustrie (VDFI), Fachverband Pulvermetallurgie (FPM), Industrieverband Härtetechnik IHT, Fachvereinigung Stahlflanschen, German Cold Forging Group (GCFG) organisieren ihre Forschungsarbeiten über die Forschungsgesellschaft Stahlverformung e.V. (FSV).

Die FSV veröffentlicht jährlich Kurzberichte aktuell abgeschlossener und laufender Projekte der Branchen Schraubenindustrie, Pulvermetallurgie, Massivumformung, Blechumformung und Federnindustrie im FSV-Forschungsreport.

Der Forschungsreport wird in Softwareform publiziert. Die Kurzberichte der Forschungsprojekte sind im PDF-Format des Acrobat Readers gespeichert, so dass die Möglichkeit einer Volltextrecherche nach bestimmten Begriffen oder Projekten besteht. Durch Aktivierung des Navigationsfensters in der PDF-Datei haben Sie über die Lesezeichen einen schnellen Zugriff auf die Einzelprojekte.

Die FSV bietet Interessierten den FSV-Forschungsreport zum kostenlosen Download von der FSV-Website an unter: https://www.fsv-hagen.de/fileadmin/dateien/ergebnisse/fsv_forschungsreport_2022.pdf (20 MB)

Die erweiterte Version (zusätzlich mit den Abschluss-Kurzfassungen 1998-2021) finden Sie unter: https://www.fsv-hagen.de/fileadmin/dateien/ergebnisse/fsv_forschungsreport_1998-2022.pdf (58 MB)

Den Inhalt des (ergänzten) FSV-Report 1998-2022 finden Sie als **Anlage** zu diesem Informationsblatt.

Weitere Informationen über abgeschlossene und laufende Projekte im Bereich Stahlverformung finden Sie ebenfalls auf der FSV-Website.

Zwischenberichte Projekte

- IGF 20412 N** Ermüdungsverhalten zyklisch beanspruchter Schrauben mit zinkbasiertem Korrosionsschutz (**Korrosionsschutz zyklisch**) (DS)
- IGF 20430 N** Optimierung des Prüfverfahrens zum umweltbedingten wasserstoffinduzierten Sprödbbruchverhalten von hochfesten Schraubenwerkstoffen mit Beschichtungssystemen auf Zinkbasis (**PrüfWaS**) (DS)
- IGF 20780 N** **Standzeit- und schmiermitteloptimierte Gesenkoberflächen für die temperierte Aluminiummassivumformung (AluSchmiedenWarm)** (IMU)
- IGF 20805 N** **Additive Fertigung von Zerspanwerkzeugen aus Wolframkarbid-Kobalt (AM von WC-Co)** (FPM)
- IGF 20821 N** Experimentelle und numerische Untersuchung zur Berücksichtigung der Stützwirkungseffekte in der Schwingfestigkeit biegebeanspruchter vorgespannter Schraubenverbindungen (**Stützwirkungseffekte** in Schraubenverbindungen) (DS)
- IGF 20846 BR** **Rissdetektion mittels Schallemission in der Anwendung an Bauteilen der Federindustrie (Rissdetektion mittels Schallemission)** (VDFI)
- IGF 20873 N** **Bedeutung der Kerbschlagarbeit für das Bruchverhalten zyklisch belasteter Sicherheitsbauteile aus bainitischem Schmiedestahl (B³: Bemessung und Bruchverhalten Bainit)** (IMU)
- IGF 20929 N** Erhöhung der Sicherheit beim Einsatz hochfester Stähle gegenüber Wasserstoff(H)-Versprödung durch ein verbessertes Verständnis des H-Absorptions- und -einlagerungsverhaltens (**SicherHAEit**) (DS)
- IGF 20933 N** **LPBF-Pulverbaukasten zur gezielten Einstellung von Bauteileigenschaften (LPBF-Pulverbaukasten)** (FPM)
- IGF 21074 BG** **Maßgeschneiderte verschleißfeste Verbundbauteile durch additive Manufacturing und heißisostatisches Pressen (Maß-HIP-3D)** (FPM)
- IGF 21202 BG** Auslegung und Montage gewindeformender Schraubenverbindungen (**GfS-Berechnung**) (DS)
- IGF 21393 N** **Qualifizierung neuer Schnellarbeitsstähle für die additive Fertigung durch LBPF (SchnellLPBF)** (FPM)
- IGF 21421 N** **Untersuchungen zu Prozessstabilität und Bauteilauslegung für den Metal-Binder-Jetting-Prozess (MBJ Pro)** (FPM)
- IGF 21490 N** **Entwicklung eines Modells zur Vorhersage der Geometrieänderungen bei der Federnherstellung auf Basis der Plastizitätstheorie unter Berücksichtigung der Wärmebehandlung (Vorhersage der Geometrieänderungen von Federn)** (VDFI)
- IGF 21520 N** **Multisensorische Werkzeuge für die Kaltmassivumformung (Multisensorische Werkzeuge)** (GCFG)
- IGF 21607 BR** **Optimierung des Vorsetzens von Schraubendruckfedern hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und Funktion (Vorsetzen von Schraubendruckfedern)** (VDFI)
- IGF 21635 N** Verkürzung von Prozessanlaufphasen in der Kaltmassivumformung durch adaptive Steuerung auf Basis des maschinellen Lernens (**Prozessanlaufphasen in der Kaltmassivumformung**) (GCFG)
- IGF 21648 N** **Ortsabhängige Modellierung der Reibung in Abhängigkeit von Gleitweg und Kontaktdruck in der Massivumformung (Ortsabhängige Reibung)** (IMU)
- IGF 21698 BR** **Leichtbau im Antriebsstrang von Nutzfahrzeugen durch Warmwalzprozesse von Schrägverzahnungen auf Präzisionsschmiedeteilen (Warmwalzen von Schrägverzahnungen – WWSV)** (IMU)
- IGF 21742 N** Korrelation mikrostruktureller, chemischer und bruchmechanischer Einflussfaktoren mit der Werkstoffanfälligkeit gegenüber H-SpRK (**Mischbruchfaktor**) (DS)
- IGF 268 EN** Wear optimization of highly stressed shaping tools - Verschleißoptimierung hochbelasteter Umformwerkzeuge- (**Wear-O**) (GCFG)
- AVIF A 318** **Einsatz additiv gefertigter Schmiedegesenke mit konturangepasster Innenkühlung (SLM Gesenke)** (IMU)

Abschlusszusammenfassungen Projekte

- IGF 19759 N** Optimierung galvanischer Prozesse durch das Verständnis der Prozesseinflussgrößen auf das Wasserstoff-Aufnahme- und Effusionsverhalten galvanisch beschichteter hochfester Stähle (**HAEGas**) (DS)
- IGF 19911 N** **Optimierung der Standzeit von Schieberwerkzeugen beim Einsatz in Schmiedepressen unter Variation der Schließmechanismen und der Umformgeschwindigkeit (Standzeit Schieberwerkzeuge)** (IMU)
- IGF 20505 N** **Entwicklung von ergonomisch optimierten Schmiedezangen zum kraftunterstützten und schwingungsgedämpften Handling von Schmiedeteilen (ErgoZang)** (IMU)
- IGF 20429 BG** Praxisorientierte Erweiterung der Schadensvorhersage zur ausschussarmen Fertigung in der Kaltmassivumformung von Stählen mit nichtmetallischen Einschlüssen als Schädigungsinitiatoren (**Nichtmetallische Einschlüsse**) (GCFG)
- IGF 20722 N** Teilautomatisierte, numerische Auslegung und Erweiterung der Prozessgrenzen hinsichtlich Ausbringung und Formgebung beim Profilwalzen (**Auslegung von Profilwalzprozessen**) (GCFG)
- IGF 20830 N** Untersuchung des Ausstoßprozesses in der Kaltmassivumformung aus tribologischer Sicht (**Tribologie des Ausstoßens**) (GCFG)
- IGF 27 EWN** **Modifikation des zyklischen Werkstoffverhaltens eines an Luft gehärteten, martensitischen Schmiedestahls mit mittlerem Mangangehalt durch Optimierung der Legierungszusammensetzung (LHD-Schmiedestahl)** (IMU)
- AVIF A 309** **Bewertung des Einflusses realer Bauteilgeometrien auf die Beanspruchbarkeit von Tellerfedern anhand numerischer Simulation (FE Tellerfeder)** (VDFI)

DS = Deutscher Schraubenverband

IBU = Industrieverband Blechumformung

GCFG = German Cold Forging Group

VDFI = Verband der deutschen Federnindustrie

IMU = Industrieverband Massivumformung

FPM = Fachverband Pulvermetallurgie

Abgeschlossene Projekte

Erweiterter Forschungsreport 1998 - 2022 Zusätzlich: Abschlusszusammenfassungen 1998 – 2021

- AiF 9302** Identifikation von Rissen in Schmiedeteilen mittels **Schwingungsemissionsanalysen** (IMU)
AiF 9604 Untersuchung der **Schwingfestigkeit** unterschiedlich beschichteter, hochfester **Nutzfahrzeugbauteile** unter Korrosionseinfluss (VDFI)
- AiF 10018** Einfluss der Behandlungsparameter beim **induktiven Randschichthärten** auf die Schwingfestigkeit (IMU)
AiF 10032 B Übertragbarkeit metallkundlicher Erkenntnisse thermomechanisch behandelter Federstähle auf die betriebliche Fertigung sowie die Ermittlung von Prozessparametern für den Aufbau einer kontinuierlichen **Blattfedernproduktion** (VDFI)
- AiF 10092 B** Technologien zur **Ausschussminimierung** in der **Schraubenfedernfertigung** (VDFI)
AiF 10279 **Wirtschaftliche Beurteilung einer kontinuierlichen Prozessdiagnose** im Gesenkschmiedeprozess (IMU)
AiF 10288 Untersuchungen zur statistischen **Prozessregelung** und zur Prozessfähigkeit des **Stanzprozesses** (IBU)
AiF 10337 B Gestaltabhängige Kennwerte zur Berechnung der **Eigenfrequenzen** von **Schraubenfedern** (VDFI)
AiF 10358 B Optimierter Einsatz der **Führungssysteme** beim Gesenkschmieden auf Schmiedekurbelpressen (IMU)
AiF 10409 Entwicklung eines Instrumentariums zur Moderationsunterstützung bei der **Prozesskettenanalyse und -modulation** (FSV)
- AiF 10709 N** Einflussmöglichkeiten auf die Wirkung von **Begleitelementen** in hochfesten Federstählen (VDFI)
AiF 10756 Automatische **Auftragsschweißanlage** zur Wiederherstellung verschlissener Werkzeuge in der Gesenkschmiedeindustrie (IMU)
- AiF 10757** Konzeption und Realisierung eines logistischen **Produktions-Controllings** in der Schmiedeindustrie (IMU)
AiF 11073 Ermittlung der Gebrauchseigenschaften von Schraubenverbindungen in **Magnesiumbauteilen** (DS)
AiF 11170 B Technologien zur Herstellung von **Schraubendruckfedern** mit höherem elastischen Formänderungsvermögen und verbessertem Setzverhalten (VDFI)
- AiF 11171 B** Belastung und Gestaltung vorgespannter **Hammergesenke** (IMU)
AiF 11417 **Entwicklung der Trockenerspannung für Schmiedeteile** (IMU)
AiF 11418 Entwicklung problemangepasster **Kraftsensoren** zur Prozessüberwachung in der Blechverarbeitung (IBU)
AiF 11419 Beurteilung der **Spröbruchgefahr hochfester Schrauben** infolge einer Wasserstoffaufnahme bei der Oberflächenbehandlung sowie durch aufgebrauchte Überzüge mit Hilfe von Wasserstoff-Permeationsmessungen (DS)
- AiF 11450** Zerspanbarkeit von **Schmiedestählen mit bainitischem Gefüge** durch Drehen, Fräsen, Bohren (IMU)
AiF 11563 **Wirtschaftliche Prüfplanung und Qualitätsprüfung in Stanzbetrieben** (IBU)
AiF 11701 Untersuchung alternativer **Schmierungstechnologien** für Schmiedegesenke - Optimierung Schmier-Anlagentechnik (IMU)
- AiF 11816** **Rissbildung** und -fortschritt bei Schwingbelastung von **Schraubenverbindungen** (DS)
AiF 11903 N **Geregelter Tiefziehprozess** mit pulsierendem Niederhalter auf einfach wirkenden Pressen (IBU)
AiF 12087 B Verschleißminderung durch **Gesenkeinsätze aus Keramik** und Hartmetall (IMU)
AiF 12125 N Verbesserung des **Korrosionsschutzes** für höherfeste **Nutzfahrzeugbauteile** (VDFI)
AiF 12260 Standzeituntersuchungen beim **Präzisionsschmieden** schräger Laufverzahnungen im Automatisierten Prozess (IBU)
- AiF 12287 N** Ermittlung von Dauerfestigkeits- und Relaxationsschaubildern für hochbeanspruchte **Schraubendruckfedern** (VDFI)
- AiF 12288 BR** Herstellung von **einbaufertigen Umformteilen** mit erhöhten Toleranzanforderungen (IBU)
AiF 12387 N Optimierung der **Kantengeometrie** von **Schneidstempeln** in Stanzwerkzeugen in Abhängigkeit des Umformwerkstoffes und des Werkzeugwerkstoffes (IBU)
- AiF 12388 N** Aktiver Dehnungsausgleich beim **Kaltkalibrieren** (IMU)
AiF 12573 BR Einflüsse der **End- und Übergangswindungen** auf Funktion, Fertigung und Betriebsverhalten von kaltgeformten Schraubendruckfedern (VDFI)
- AiF 12574 B** Ermittlung der Gebrauchseigenschaften von **Schrauben** aus **Aluminiumwerkstoffen** (DS)
AiF 12575 N Einsatz **keramischer Werkzeuge** in der **Blechumformung** (IMU)
AiF 13290 N **Optimierte Anwendung der Finite-Elemente-Methode in der Schmiedeprozessauslegung** (IMU)
AiF 13306 N **FEM-Simulation** von **Schraubenverbindungen** aus Leichtmetallwerkstoffen (DS)
AiF 13394 N Untersuchungen zur **Vermeidung** von **Gewindefehlern** beim Walzen von metrischen und nicht-metrischen Schraubengewinden (DS)
- AiF 13409 N** Optimierung der **Grenzwerte** von **Begleitelementen** durch innovative Behandlung SiCr-legierter hochfester Stähle für Schraubenfedern (VDFI)
- AiF 13458 BG** Wirtschaftliche **Qualitätsprüfung** geometrischer Merkmale an rotationssymmetrischen Teilen in der **Kaltmassivumformung** (DS)
- AiF 13638 N** Auswirkungen der **Prozesskette Präzisionsschmieden** und Hartfeinbearbeitung auf die Pittinglebensdauer von Verzahnungen (IMU)
AiF 13639 N Einflüsse auf die **Veränderung** der **Vorspannkraft** unter Betriebsbedingungen bei **Verschraubungen** im modernen Leichtbau (DS)
- AiF 13789 N** Vorhersage des Verschleißes und der **Rissbildung** mit Hilfe der **Finite-Elemente-Methode** bei Gesenkschmiedewerkzeugen (IMU)
AiF 13921 BR Entwicklung einer Optimierungsstrategie zur **Auslegung** von **Umformwerkzeugen** unter Berücksichtigung von Simulationsparametern (IMU)
AiF 13922 N Entwicklung und Verifizierung eines Versuchssystems zur objektiven Bewertung leistungsfähiger **Oberflächenbeschichtungen** von **Verbindungselementen** unter Berücksichtigung des Temperatur-

- Einflusses (DS)
AiF 13987 N Berechnung und Bewertung hochbeanspruchter **Schraubenverbindungen** - Moderne Konzepte auf Basis der **FEM** (DS)
- IGF 14198 N** Untersuchung des **Korrosionsschutzes** an **Schraubenfedern** für Schienenfahrzeuge (VDFI)
IGF 14306 BR Ermittlung von funktions- und fertigungsrelevanten **Federdrahtkennwerten** (E+G Modul) (VDFI)
IGF 14307 N Optimierte **Kühlen und Schmieren** an **automatisierten Pressen** unter kurzen Taktzeiten (IMU)
IGF 14424 N Entwicklung einer Methode zur kontinuierlichen **Optimierung** und Bewertung der **Wertschöpfungsprozesse des Werkzeugbaus** kleiner und mittlerer Betriebe der Massivumformung (Mekropo) (IMU)
- IFG 14511** Ökologisch und tribologisch **optimierte Kaltmassivumformung** durch Vermeidung oder Reduzierung von nass-chemischen Rohteil- und Halbzeugvorbereitungsprozessen und minimierten Schmierstoffeinsatz (DS)
- IGF 14728 N** **Ermüdungsfestigkeit hochfester Schrauben** großer Abmessungen (DS)
IGF 14931 N Qualifizierung Technischer Keramik als **Werkzeugwerkstoff** für die **Halbwarmumformung** von Stahl (IMU)
IGF 15064 N Untersuchungen der **Dauerhubfestigkeit** von **Schraubenfedern** im Bereich extrem hoher Schwing-Spielzahlen (VDFI)
- IGF 15204 N** Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA: Untersuchung und Erweiterung bestehender Ansätze zur verbesserten Beschreibung von **Reibung und Wärmeübergang** in der FEM-Simulation von Warmmassivumformprozessen (IMU)
- IGF 15320 N** **Vorspannkraftabbau** in **Schraubenverbindungen** unter Schwingbeanspruchung mit zusätzlicher Temperaturbelastung (DS)
- IGF 15381 N** **Betriebsfeste Auslegung von Schraubenverbindungen** auf der Grundlage moderner Betriebsfestigkeitskonzepte (DS)
- IGF 15640 N** Gemeinschaftsprojekt mit VDEh-Ges. z. Förd. der Eisenforschung: **Simulation des Werkzeugversagens** bei Warmmassiv-Umformprozessen infolge thermisch-mechanischer Materialermüdung (IMU)
- IGF 15747 BR** **Lebensdauervorhersage** für **Schraubendruckfedern** (VDFI)
IGF 15759 N Gemeinschaftsprojekt mit EFDS: Erhöhung der Werkzeugstandmengen durch **borhaltige PACVD-Mehrlagenbeschichtungen** auf Schmiedegesenken (IMU)
- IGF 15776 N** Entwicklung einer Versuchsmethodik für Untersuchungen zum **Tieftemperatureinsatz** von **Schrauben** (DS)
IGF 16196 N Entwicklung einer Methode zur **Untersuchung** des korrosionsbedingten Wasserstoffgefährdungspotenzials von modernen **Korrosionsschutzsystemen** auf Zinkbasis bei hochfesten Bauteilen aus Stahl (DS)
- IGF 16205 N** KOOP PROJEKT mit Forschungsgemeinschaft Werkzeuge u. Werkstoffe e.V. FGW : Entwicklung chrom- und borbasierter Verschleißschichten für die Warmmassivumformung – Einfluss des Schichtdesigns auf die Werkzeugstandmengen
- IGF 16217 BR** Funktions- und fertigungsrelevante **Kennwerte** für **Federstahldraht** und **Federband** (VDFI)
IGF 16435 BG **Betriebssichere Auslegung** von Fahrwerkssicherheitsbauteilen aus AFP-Stahl (IMU)
IGF 16496 N Erzeugen von **Flanschen und Bunden** an hohlen Fließpressteilen (GCFG)
IGF 16497 N Einfluss der **Relativgeschwindigkeit** zwischen Werkzeug und Werkstück sowie der Temperatur auf die tribologischen Verhältnisse bei der Kaltmassivumformung (GCFG)
- IGF 16498 N** **Industrialisierung und Synchronisierung** von Fertigungsprozessen im Werkzeugbau (IMU)
IGF 16587 N Schmiedegerecht **Nitrierte Gesenke** (IMU)
IGF 16707 N Messtechnische und simulative Quantifizierung des **Werkzeugverhaltens** in der Massivumformung (IMU)
IGF 16772 BR Gemeinschaftsprojekt mit FVA: Eigenschaftsanalyse bei umformintegrierter **Prozesskette** zur Verzahnungsherstellung (Kaltwalzen von Laufverzahnungen)
- IGF 16790 BG** Analyse und Vermeidung von **Stick-Slip**-Ereignissen bei der Schraubmontage zur Steigerung der Prozess-Sicherheit (DS)
- IGF 16807 N** Bewertung des **selbsttätigen Losdrehens** hochbeanspruchter **Schraubenverbindungen** unter zyklisch wirkender Beanspruchung (DS)
- IGF 16873 N** Untersuchung von Werkstoff- und **Fertigungseinflüssen** auf das **VHCF**-Verhalten von Schraubendruckfedern (VDFi)
- IGF 16874 N** Untersuchung der **Versagenskriterien** von **Schmiedeteilen** in Stahl und Aluminium (IMU)
IGF 16920 N Kooperation mit Forschungskuratorium Maschinenbau e.V. (FKM): Örtliche Bewertung der **Schwingfestigkeit** von **Gewindeverbindungen II**“ (DS)
- IGF 16939 N** Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA und FKM: Untersuchungen zur **Zerspanung** hochfesten **bainitischen** Stahls (IMU)
- IGF 16940 N** Gemeinschaftsprojekt mit FVA: **Lagegenauigkeit** der Innen- und Außenverzahnungen an umformtechnisch gefertigten **hohlen Wellen** (GCFG)
- IGF 16999 BR** **Betriebsfeste Auslegung** von **Schraubendruckfedern** unter Verwendung dynamischer Materialkennwerte aus Umlaufbiegeprüfungen (VDFi)
- IGF 17009 N** **Intelligente Schmiedewerkzeuge** zur Fehlerreduktion in der Massivumformung (IMU)
IGF 17054 N **Schnittflächenoptimierung** feingeschnittener Werkstücke durch Fließpressen (OptiPress) (IBU)
IGF 17246 N Werkstoff- und Prozessentwicklung von mikrolegierten AFP-Stählen mittels gekoppelter Thermodynamik und Mikrostrukturmodellierung (**Nb Schmiedesimulation**) (IMU)
- IGF 17330 N** Prozessoptimierung durch **oszillierende** Werkzeugbewegungen in der **Kaltmassivumformung** (GCFG)
IGF 17376 N Überwachung der **Sprühkühlwirkung** mittels parallelen Einsatzes von Hochgeschwindigkeitskamera und Thermografie (IMU)
- IGF 17406 N** **Schraubenverbindungen** im Leichtbau mit Ein- und Mehrfachgewindeeingriff (DS)
IGF 17423 BG **Rückfederungsverhalten** federharter Bänder (VDFi)
IGF 17627 BR Wärmebehandlung von **kalt geformten Federn** (VDFI)
IGF 17678 N Mechanismenbasierte Materialmodelle zur praxismgerechten **Vorhersage der Schädigung** und des Versagens in der **Kaltmassivumformung** von Stählen (GCFG)
- IGF 17815 N** Entwicklung einer Methode zur Untersuchung und Bewertung des fertigungsbedingten Wasserstoffgefährdungspotenzials moderner Korrosionsschutzsysteme für hoch feste Bauteile aus

- IGF 17816 N** Stahl (**Bewertungsverfahren Wasserstoffgefährdung**) (DS)
Umgebungseinfluss auf den korrosionsbedingten Wasserstoffeintrag in hoch feste Stähle bei Anwendung von modernen Korrosionsschutzsystemen auf Zinkbasis (**Wasserstoffinduzierte**
- IGF 17912 N** **Spannungsrissskorrosion II**) (DS)
Steigerung der Wirtschaftlichkeit von Schmiedeprozessen durch gezielte Oberflächenkonditionierung mit strukturverstärkenden Hartstoffen (**Topografiekonservierende Beschichtungen**) (IMU)
- IGF 18167 BG** Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA: Integrative Prozess- und Werkstoffentwicklung eines aushärtbaren AFP-Stahls zur energieeffizienten und verzugsreduzierten Herstellung kaltumgeformter hochfester Bauteile (**AFP-Auslagerung**) (GCFG)
- IGF 18231 BR** Elektrisches Eigenschaftsprofil von Schraubenverbindungen (**Elektrisches Eigenschaftsprofil Schraubenverbindungen**) (DS)
- IGF 18394 N** Lebensdauersteigerung schmiedegerecht nitrierter Gesenke durch vorgeschaltetes Carbonitrieren (**Schmiedegerecht carbonitrierte Gesenke**) (IMU)
- IGF 18395 N** Erhöhung der Simulationsgenauigkeit von Profilwalzprozessen durch ein tiefgehendes Verständnis und eine realitätsnahe Beschreibung der Reibung (**Reibung beim Profilwalzen**) (GCFG)
- IGF 18431 N** Erzeugung rohrförmiger Halbzeuge durch die Kombination der Umformverfahren Napfrückwärtsfließpressen und Lochen (**Rohrförmige Halbzeuge**) (GCFG)
- IGF 18531 N** Kooperation mit AWT und FOSTA: Integrierte Umform- und Wärmebehandlungssimulation für Massivumformteile (**InUWäm**) (IMU)
- IGF 18576 N** Entwicklung einer standardisierten Auswertemethode zur Betriebsfesten Auslegung von Schraubendruckfedern bei variabler Beanspruchung (**Auswertemethode für Schwingversuche an Federn**) (VDFI)
- IGF 18670 N** Rechnerische Beschreibung des Relaxationsverhaltens von Schraubenverbindungen unter leichtbaurelevanter Temperaturbelastung (**Leichtbaurelaxation**) (DS)
- IGF 18925 BG** Experimentelle Untersuchung und werkstoffgerechte Beschreibung verarbeitungsrelevanter mechanischer Eigenschaften von Walzdraht aus Kaltfließpressstählen in Abhängigkeit von technologischen Parametern des GKZ-Glühens (**GKZ-Glühlen**)(GCFG)
- IGF 18968 N** Komplex geformte Net-shape Verbundbauteile mittels HIP und Additive Manufacturing (**HIP + AM für Verbundbauteile**) (FPM)
- IGF 18992 BR** Kriech- und Relaxationsverhalten von Federstahlröhren in Schraubenfedern (**Kriech- und**
- IGF 19160 N** Beschreibung des Systemverhaltens bei der Montage von Schraubenverbindungen in Abhängigkeit geometrischer und tribologischer Größen (**Montageverhalten von Schraubenverbindungen**) (DS)
- IGF 19217 N** Hochgeschwindigkeitsscherschneiden von Stangenmaterial (**Hochgeschwindigkeitsscherschneiden**) (GCFG)
- IGF 19290 N** Einfluss von Oberflächenfehlern auf die Dauerhaltbarkeit schlussvergüteter und schlussgewalzter Gewinde (**Ermüdung oberflächenfehlerbehafteter Gewinde**) (DS)
- IGF 19273 BR** **Relaxationsverhalten** (VDFI)
- IGF 19521 BR** Simulation des Rückfederungsverhaltens federharter Bänder beim Biegen (**Simulation Federstahl**) (VDFI)
- IGF 19557 BG** Grundlagen für die Qualitätssicherung von Impulsschraubprozessen (**Qualitätssicherung Impulsschraubprozesse**) (DS)
- IGF 19595 N** Net-Shape Verzahnungen aus hochfesten Stählen durch oszillierende Umformung (**Hochfeste Verzahnungen**) (GCFG)
- Entwicklung einer zerstörungsfreien Umwandlungssensortechnik zur Charakterisierung gradiert eingestellter Gefüge und Randzoneneigenschaften während der Werkstoffumwandlung (**ZfP Online Kern- und Randzonengefüge**) (IMU)
- IGF 19693 BR** Erneuerung der Dauerfestigkeitsschaubilder für kaltgeformte Schraubendruckfedern in DIN EN 13906-1 mit methodisch rechnerischer Herangehensweise (**Dauerfestigkeitsschaubilder**) (VDFI)
- IGF 19733 N** Kleinserienfertigung komplexer metallischer Bauteile durch binderbasierte 3D-Druck-Technologie (**3DP für MIM**) (FPM)
- IGF 19802 BG** Minimierung des Verzugs beim Sintern durch Beeinflussung der Sinterunterlage (**Sinterunterlagen**) (FPM)
- IGF 19803 N** Tribologische Systeme für die Kaltmassivumformung rostfreier Stähle (**Tribologie rostfreier Stähle**) (GCFG)
- AiF 128 ZBR** Verfahrensentwicklung **Hydropatchwork Kleben** (Kooperation mit EFB) (IBU)
- AiF 70 ZN** Entwicklung eines **aktiven Dämpfersystems** zur Reduzierung des Werkzeugverschleißes von Umformwerkzeugen (Kooperation mit EFB) (IBU)
- IGF 260 ZN** Gemeinschaftsprojekt mit VDEh-Ges. z. Förd. der Eisenforschung: Effiziente Prozessketten und neue **hochfeste Stähle** zur flexiblen Darstellung hoch beanspruchter Strukturbauteile (IMU)
- IGF 308 ZN** Gemeinschaftsprojekt mit VDEh: Einsatz nanoskalierter Additive in **grafit- und ölfreien Schmiermitteln** für das Gesenkschmieden (IMU)
- IGF 309 ZN** Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA und AWT: Analyse der Wirkzusammenhänge zwischen Wärmebehandlung und **Verzug** von **Kaltmassivumformteilen** (GCFG)
- IGF 374 ZN** Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA: **Schmiedestähle** mit verbesserter Betriebsfestigkeit durch verformungsinduzierte Phasenumwandlung (IMU)
- IGF 478 ZN** Gezielte Prozesssteuerung bei der Kaltmassivumformung und Wärmebehandlung zur Minimierung des Verzugs (**Minimierung von Verzug**) (GCFG)
- IGF-Verbund Ecoforge:** EcoForge - Ressourceneffiziente Prozessketten für Hochleistungsbauteile
- IGF FV 8 LN** Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. und Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. AWT: Ecoforge TP 1: Tieftemperatur-Umwandlungsvorgänge in hochfesten Schmiedestählen (**Tieftemperatur-Umwandlungsvorgänge**) (IMU)
- IGF FV 9 LN** Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. und Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. AWT: Ecoforge TP 2: Experimentelle und numerische

| | |
|--------------|--|
| IGF FV 10 LN | Untersuchungen zur kontrollierten Wärmebehandlung von hochbeanspruchten Stahlschmiedebauteilen aus der Schmiedewärme (FEM zur Wärmebehandlung aus der Schmiedehitze) (IMU) Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. und Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. AWT: Ecoforge TP 3: Untersuchung der Lauwarmumformbarkeit geschmiedeter und gezielt aus der Schmiedehitze wärmebehandelter Werkstoffe (Lauwarmumformung aus der Schmiedehitze) (IMU) |
| IGF FV 11 LN | Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. und Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. AWT: Ecoforge TP 4: Energie und Ressourcenschonende Fertigung durch Zerspanen aus der Schmiedehitze (Zerspanen aus der Schmiedehitze) (IMU) |
| IGF FV 12 LN | Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. und Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. AWT: Ecoforge TP 5: Sensor kontrollierte Umwandlung aus der Schmiedewärme zur Prozesssteuerung und Bauteiloptimierung (Sensor kontrollierte Umwandlung aus der Schmiedehitze) (IMU) |
| IGF FV 13 LN | Gemeinschaftsprojekt mit FOSTA Forschungsvereinigung Stahlanwendung e.V. und Arbeitsgemeinschaft Wärmebehandlung und Werkstofftechnik e. V. AWT: Ecoforge TP 6: Kontrollierte Abkühlung von Bauteilen aus der Schmiedewärme (Verfahrenstechnik zur kontrollierten Abkühlung) (IMU) |
| AVIF A 98 | Untersuchung der chargenabhängigen Schwankungen im Umformverhalten von Warmband gleicher Güte (IBU) |
| AVIF A 102 | Untersuchungen zur Standzeitverbesserung von Pressstempeln für Innenkraftangriffsflächen der Formen Kreuzschlitz (+) und Kombi-Kreuzschlitz (+-) von Befestigungsmitteln (z. B. Schrauben) (DS) |
| AVIF A 103 | Prozessstabilität durch automatische Positionserkennung beim Gesenkschmieden (IMU) |
| AVIF A 108 | Geometrische Untersuchungen zum automatisierten Schrauben (DS) |
| AVIF A 115 | Schwingfestigkeitsuntersuchungen an einzelnen Tellerfedern und an Tellerfedersäulen beliebiger Schichtungen (VDFI) |
| AVIF A 125 | Ermittlung, Auswertung und Beeinflussung von Seitenkräften auf Pressstempel zur Kaltmassivumformung der Innen-Kraftangriffsflächen von Schrauben (z.B. Kreuzschlitz, Kombikreuzschlitz) mit dem Ziel der Entwicklung einer Einstell- und Überwachungshilfe (Prozesssicherheit Pressstempel) (DS) |
| AVIF A 126 | Grundlagenuntersuchungen zur Herstellung von Hohlwellen für den Fahrzeugbau durch Querwalzen |
| AVIF A 133 | Optische Überwachung automatischer Umformanlagen zur Prozessstabilisierung (IMU) |
| AVIF A 155 | Ergänzende Schwingfestigkeitsuntersuchungen an einzelnen Tellerfedern und an Tellerfedersäulen beliebiger Schichtungen (VDFI) |
| AVIF A 157 | Patentiert- kaltgezogene Stahldrähte für vorwiegend statisch beanspruchte Federn mit verbesserten Gebrauchseigenschaften (VDFI) |
| AVIF A 158 | Werkzeughalter mit schwimmender Lagerung des Unterteils (IMU) |
| AVIF A 175 | Entwicklung eines Verfahrens zur Rückwärtssimulation vom Massivumformprozessen zur schnellen Auslegung der Stadienfolge (IMU) |
| AVIF A 203 | Geometrische und kinematische Untersuchungen an Schraubenverbindungen zur Erhöhung der Prozesssicherheit in der automatischen Montage (DS) |
| AVIF A 210 | Untersuchungen zum Korrosionsverhalten von Tellerfedern und Tellerfedersäulen (VDFI) |
| AVIF A 228 | Gemeinschaftsprojekt mit VdEh: Neue Werkstoffe und angepasste Prozessketten für höherfeste Stahlwerkstoffe in geschmiedeten Strukturbauteilen (IMU) |
| AVIF A 236 | Vorhersage duktiler Werkstückschädigung bei der Kaltmassivumformung von Stahl (GCFG) |
| AVIF A 244 | Experimentelle Untersuchung und numerische Simulation des Relaxationsverhaltens von Tellerfedern (VDFI) |
| AVIF A 245 | Einfluss von Faserverlauf und Gefüge auf die Schwingfestigkeit von AFP-Stählen (IMU) |
| AVIF A 263 | Vorhersage des Formänderungsvermögens von Stahlwerkstoffen in der Kaltmassivumformung (GCFG) |
| AVIF A 272 | Ermittlung und Bewertung der Schwingfestigkeitseigenschaften von Tellerfedern aus verschiedenen Werkstoffen (VDFI) |
| AVIF A 276 | Lufthärtende, duktile Schmiedestähle mit erhöhten Mangangehalten (LHD-Schmiedestahl) (IMU) |
| AVIF A 296 | Quantifizierung der Betriebsfestigkeit des Gefüges von Schmiedestahl in der Gesenkteilungsebene (Kerbwirkung Gratbahn) (IMU) |
| BMW/ISI | STEP in der Schmiedeindustrie (IMU) |
| SI S 352 | Datenaustausch in der Prozesskette Automobilhersteller –Zulieferer (FSV) |
| SI S 441 | Entwicklung eines modular aufgebauten Werkzeugsystems zur flexiblen Vorformung für das Gesenkschmieden (IMU) |
| SI S 504 | Tiefziehwerkzeuge aus Kunststoff für mittlere Serien (IBU) |
| SI S 683 | Gekoppelte Simulation von Massivumformprozess und –Maschine (IMU) |
| SI S 789 | Optimierung von Mehrstufenwerkzeugen durch gekoppelte Simulation von Maschine und Prozess (IMU) |
| NRW | Parametrische 3D-CAD-Konstruktion für den Werkzeugbau- und Formenbau mehrstufiger Umformprozesse (IMU) |
| TPW | Kostenreduzierung im Gesenkschmiedeprozess durch Maßnahmen zur Prozessstabilität (IMU) |
| IDS | Produktivitätssteigerung in der Schmiedeindustrie durch Rüstmanagement (IMU) |

DS = Deutscher Schraubenverband
IBU = Industrieverband Blechumformung
GCFG = German Cold Forging Group

VDFI = Verband der deutschen Federnindustrie
IMU = Industrieverband Massivumformung
FPM = Fachverband Pulvermetallurgie