







## Forschungsmatrix Massivumformung

Verfahren	Institut	Verfahrensentwicklung	Prozesskette	Werkzeuge	Werkstoffe	Produkte	Simulation
Kalt-/ Halbwarm- umformung	Institut für Bildsame Formgebung, RWTH Aachen 	FlexWalzen, Bandprofilwalzen, Mikroprägen, Mikrodrahtziehen, Mikroprofilieren	Entwicklung der Prozesskette inklusive Weiterverarbeitung, Prozessoptimierung	Werkzeuggeometrieentwicklung	Stahl, Aluminium, Kupfer, Fließkurven	belastungsoptimierte Halbzeuge	Stofffluss- und Eigenspannungsvorhersage, Reibungsmodellierung, Skalierungseffekte
	Institut für Umformtechnik, Universität Stuttgart 	Querfließpressen, konventionelle Fließpressverfahren, Lauwarm- und Halbwarmfließpressen, Rohr- und Drahtzug, US-Verjüngen, Verzahnungswalzen	Prozessentwicklung und -optimierung, Qualitätskontrolle, Messsysteme, Prozessüberwachung	Keramikmatrizen, einstellbare Matrizen, beheizte Werkzeuge, Schließvorrichtungen	Aluminium, Stahl, Titan, Magnesium	Antriebsteile, Zahnräder, Bauindustrie, Medizintechnik	Prozess, Werkzeug, thermisches Verhalten, Materialmodelle, Virtual Reality
	Institut für Umformtechnik und Leichtbau, Technische Universität Dortmund 	Konventionelles Fließpressen, Querfließpressen.	Verfahrensentwicklung und -optimierung, Bauteileigenschaften		Aluminium, Stahl		Prozess, Werkzeug, Werkstoffmodellierung, Bauteileigenschaften
	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Universität Hannover 	Strukturbauteile, lokale Verfestigungen, Kalibrieren	Ganzheitliche Betrachtung der Prozesskette	drucküberlagertes Umformen, Kompensation der Werkzeugaufweitung, Werkzeugentwicklung	Aluminium Stahl	Strukturbauteile, verzahnte Bauteile	Simulationsgestützte Prozessauslegung (Halbwarm), Gefüge- und Werkzeugsimulation (Halbwarm)
	Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH (IPH) 	Halbwarmschmieden von Langteilen, Querkeilwalzen	Entwicklung von Halbwarmprozessketten Prozessüberwachung	Werkzeugkonzepte zum Halbwarmschmieden, CAD-gestützte Werkzeugentwicklung, geschlossene Schmiedegesenke, Werkzeugtemperierung, Verschleißreduktion	Stahl	Langteile	Optimierte Eingangsparameter, Reibung + Wärmeübergang, dynamische Werkzeugdehnung, Verschleißvorhersage
	Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozess (IWP), Chemnitz 	Drückwalzen	Optimierung Prozessparameter		Stahl Aluminium		Prozesssimulation Drückwalzen, Gewindeformen eigene Software (elementare Methoden)
	Institut für Metallformung, TU Bergakademie Freiberg 	Warm-, Halbwarm- und Kaltwalzen, Ziehen, Thermo-mechanische Behandlung, Massivumformung, Rohrerstellung, Plattieren	Flach- und Massivprodukte von Werkstoffentwicklung über Halbzeuherstellung bis Endprodukt, Gießwalztechnologie	Werkzeugentwicklung und -erprobung, Kalibrierung, beheizte und instrumentierte Werkzeuge, Verschleißuntersuchungen	Stahl, Magnesium, Aluminium, Titan, Kupfer, Werkstoffverbunde,	Bänder, Bleche, Profile, Halbzeuge, Stabstahl, Draht, Massivteile	Prozesssimulation Flach- und Massivumformung, Werkstoffmodellierung, Fließkurven, Werkzeug- und Werkstoffflusssimulation
	Fraunhofer-Institut Werkzeugmaschinen und Umformtechnik FhG-IWU, Chemnitz 	Querwalzen Zahnräder, Profilwalzen; Nachwalzen gesinterter Vorformen; Fließpressen Halbwarmfließpressen		Werkzeugentwicklung und -bau; Keramik	Stahl, NE-Metalle hochfeste Aluminiumlegierungen	Zahnräder, Lauf- und Steckverzahnungen; Hohlteile; Schalthebel, Schrauben; Schneckenverzahnungen	Werkzeug, Prozess, Maschine Tribologie










## Forschungsmatrix Massivumformung

Verfahren	Institut	Verfahrensentwicklung	Prozesskette	Werkzeuge	Werkstoffe	Produkte	Simulation
<b>Kalt-/ Halbwarm- umformung</b>	Lehrstuhl für Fertigungstechnologie (LFT) Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 	Alle Verfahren der Kalt- und Halbwarm-Massivum- formung	Auslegung für ein- und mehrstufige Prozesse bzw. Prozessketten, Vorhersage der resultierenden Bauteileigenschaften	Werkzeugauslegung, Optimierung der Werkzeug- armierung, Kompensation der Werkzeugdeformation, Keramikwerkzeuge für die Kalt- und Halbwarmumformung. Oberflächenstrukturierung, Laserstrahlhärten, Glatt- Festwalzen von Werkzeugen	Stahl, Aluminium, Titan, Magnesium, Kupfer, Messing	Komponenten für Antriebsstrang, Fahrwerk und Lenkung. Schrauben und Verbindungs- elemente. Flächige Strukturbauteile mit Formelementen und Verzahnungen	Simulationsgestützte Prozessoptimierung, Kombinierte Stofffluss- und Werkzeuganalyse einschließ- lich Werkzeugarmierung, Berücksichtigung der Maschinennachgiebigkeit, Stochastische Simulation für streuende Prozess- parameter, Abschätzung der Werkzeuglebensdauer bei Ermüdung
	Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Umformtechnik im Department für Product Engineering (LUT-MUL) 	Fließpressen, Umformen von Sinterwerkstoffen, Richten, Pilgerwalzen	ganzheitliche Optimierung der Prozessparameter	übliche Kaltarbeitsstähle und beschichtete Werkzeuge	Stähle, Aluminiumlegierungen, Sinterwerkstoffe, Duplexstähle, hochlegierte Stähle	Filter, Airbag, Tuben, Kleinteile, Schienen, Rohre	Materialfluss, Schädigung im Bauteil, Werkzeugbelastung und Verschleiß, lokale Verdichtung von Sinterbauteilen, Eigenspannungen
	Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU) TU Darmstadt 	Fließpressen, Verjüngen, Drückwalzen, Rundkneten, Spaltprofilieren,	Ganzheitliche Betrachtung von Prozessketten der Kaltmassivumformung, Einbringung adaptronischer Komponenten in Bauteil durch inkr. Massivumformung	Konventionelle Massivumformwerkzeuge mit/ohne Beschichtung, Tribologische Systeme und Schmierstoffe	Stahl Aluminium Kupfer	Automotive, Verbrauchs-, Design- und Konsumgüter	Stofffluss, Spannungen, Tribologie, Oberfläche, Beschleunigung und Optimierung der Simulation
	Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen 	Bonderfreies Fließpressen Schmierstoffentwicklung	Prozesskettenauslegung Festwalzen	beschichtete Werkzeuge Werkzeuge zum Bonderfreien Fließpressen	Stahl Titan rostfreie Stähle Reibwertermittlung		Rissvorhersage Werkzeugauslegung Kombinierte Anwendung von FEM und BEM
	BIAS Bremer Institut für Angewandte Strahltechnik 	Mikrodrahtstauchen, thermisches Anstauchen, Laserunterstütztes Mikroprägen	Werkzeugherstellung durch SLM und Laserätzen	Werkzeugherstellung, Verschleißmessung, Beschichtung, Geometrieoptimierung	Kobaltbasislegierungen (Werkzeuge), Werkstoffe der Elektrotechnik (Kupfer und Kupferlegierungen), Stahl	Mikrohalbzeuge, Bauteile mit Mikrostrukturen an der Oberfläche	Temperaturfeldberechnung en bei laserunterstützten Verfahren, Stofffluss- und Eigenspannungsvorhersage, Tribologie beim Mikrostauchen, Größeneffekte
	Lehrstuhl für Umformende und Spanende Fertigungstechnik 	Wirkmedienbasierte Umformung Inkrementelle Umformung (Drücken, Drückwalzen) Reib-Drücken von rohr-, blech- und profilförmigen Halbzeugen Umformendes Fügen	Verfahrensentwicklung und -optimierung, Grundlagenuntersuchung, prozessübergreifende Betrachtung von Prozessen und Prozessketten	Entwicklung, Auslegung und Tests von Werkzeugen und Werkzeugmaschinen	Stahl NE-Metalle (Al, Mg, etc.)		prozessbegleitende Simulation








## Forschungsmatrix Massivumformung

Verfahren	Institut	Verfahrensentwicklung	Prozesskette	Werkzeuge	Werkstoffe	Produkte	Simulation
<b>Kalt-/ Halbwarm- umformung</b>	Lehrstuhl für Umformtechnik, Universität Kassel  Lehrstuhl für Umformtechnik Prof. Dr.-Ing. habil. Kurt Steinhoff	Differentielle simultane Kaltumformung	Verfahrensentwicklung und -optimierung, Prozessmonitoring		Aluminium, Stahl, Werkstoffverbunde	belastungsoptimierte Halbzeuge, funktional gradierte Massivbauteile, Automobilteile	prozessbegleitende Simulation
<b>Warm- umformung/ Gesenk- schmieden</b>	Institut für Bildsame Formgebung, RWTH Aachen 	Fließpressen	Prozessanalyse, Prozessentwicklung, Prozessoptimierung	Werkzeugentwicklung, optische Meßtechnik	Stahl, Aluminium, NE- Werkstoffe, Fließkurven		Prozesssimulation, Inverse Modellierung Randbedingungen
	Institut für Umformtechnik, Universität Stuttgart 	Warm-Querfließpressen, Schmieden in beheizten Werkzeugen, Aluminiumschmieden	Optimierung Prozessparameter, tribologische Untersuchungen	Schließvorrichtungen, beheizte Werkzeuge, Modell- Werkzeuge	Stahl, Titan, Aluminium	Automobilteile, Medizintechnik	Prozess, Werkzeug, thermisches Verhalten, Materialmodelle, Virtual Reality
	Institut für Umformtechnik und Leichtbau, Technische Universität Dortmund 	Strangpressen	Verfahrensentwicklung und -erweiterung Prozessoptimierung, Entwicklung von Prozessketten	Strangpressmatrizen Führungswerkzeuge, Robotersteuerung	Aluminium, Magnesium	Schraubenrotoren, Träger- und Strukturprofile für die Automobil- und Luftfahrtindustrie	Prozess, Werkzeug, thermisches Verhalten, Gefügeanalyse, Wärmebehandlung
	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Universität Hannover 	Präzisionsschmieden ver- zahnter Bauteile, Schmied- en von Leichtbauwerk- stoffen, Kompensation von Masseschwankungen, Fließpressen, Verbund- schmieden, Handhabungsroboter	optische Messtechnik, Qualitätskontrolle, online- Prozessüberwachung, Kühl-Schmierkonzepte, Entwick- lung von Prozessketten und Stadienfolgen, Kostenkalkulation	Werkzeugkonzepte zum Präzisionsschmieden, CAD- gestützte Werkzeugentwick- lung, Keramische Gesenkein- sätze, Keramische Viellagen- schichten, Alternative Schmierungstechnologien, Verschleißuntersuchungen, Gratbahnoptimierung	Stahl Aluminium Magnesium Fließkurven-Aufnahme Reibwertermittlung	verzahnte Bauteile, Strukturbauteile, Ventile	Reibung + Wärmeübergang, Analyse der thermisch- mechanischen Werkzeugbeanspruchung, Verschleißvorhersage, Ermüdungsversagen, Auslegung keramischer Gesenkeinsätze, Gefügesimulation, Rückwärtssimulation Virtual Reality, Stadienfolgen, neue Verfahren, Presseneinfluss, Taumelpressen
	Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH (IPH) 	Präzisionsschmieden von Langteilen, Werkzeugkühlung, Vorformtechnologien, Querkeilwalzen, kombiniertes Umformen und Lochen	Entwicklung von Prozessketten+Stadien- folgen Prozessüberwachung	Werkzeugkonzepte zum Präzisionsschmieden, CAD- gestützte Werkzeugentwick- lung, modular aufgebaute Werkzeuge, Werkzeug- temperierung	Stahl Aluminium Titan	Langteile zylindrische Hohlbauteile	Optimierte Eingangspara- meter, Reibung + Wärme- übergang, dynamische Werkzeugdehnung, Reckwalzen, Biegen
	Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozess (IWP), Chemnitz 		Prozessketten- und Workflow-Modellierung Entwicklung von Prozess- ketten + Stadienfolgen Datenaustausch/-transfer Flächenrückführung	Werkzeugentwicklung Werkzeugoptimierung Werkzeugdeformation	Stahl Aluminium Werkstoffverbunde		Prozesssimulation Gesensschmieden, Rohrwalzen Reibung Verschleißvorhersage Virtual Reality



## Forschungsmatrix Massivumformung

Verfahren	Institut	Verfahrensentwicklung	Prozesskette	Werkzeuge	Werkstoffe	Produkte	Simulation
Warm- umformung/ Gesenk- schmieden	Fraunhofer-Institut Werkzeugmaschinen und Umformtechnik FhG-IWU, Chemnitz 	Gesekschmieden, Präzisionsschmieden verzahnter Bauteile, Präzisionsschmieden Langteile, Querwalzen	Querwalzen + Radialschmieden	Werkzeugentwicklung Querwalzen Schmiedegesenke; Kassettentechnik; Werkzeugspanntechnik	Stahl Querwalzen Aluminium, Titan-Legierungen	Getriebehohlwellen verzahnte Bauteile Langteile (Pleuel) Kurbelwellen	Werkzeug, Prozess, Maschine
	Labor für Massivumformung (LFM), FH Iserlohn 	Gesekschmieden Querkeilwalzen, Reckwalzen	Prozessdiagnose, -entwicklung, -regelung und -steuerung, Optische Messtechnik, energieeffiziente Prozesse	Werkzeugentwicklung Gesekschmieden, Querkeilwalzen Reckwalzen	Stahl Aluminium	Alle Massivumformprodukte	FEM-Simulationen: Stofffluss und thermische Effekte
	Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Umformtechnik im Department für Product Engineering (LUT-MUL) 	Gesekschmieden Präzisionsschmieden TM- Walzen, Strangpressen, Langschmieden, press- hardening, Walzplattieren	Prozessoptimierung, Vorformoptimierung, Werkstoff- und Werkzeugoptimierung	Werkzeugbelastung und Lebensdauer unterschiedlicher Werkzeugstähle	Stähle, insbes. Hochfeste, Alu- Legierungen, Nickelbasislegierungen, Cu-Legierungen	Pleuel, Rohr, Draht, Schienen, Automobilteile	Materialfluss, Gefüge- und Schädigungsentwicklung, Reibung & Verschleiß, Wärmeübergang
	Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen 		Trockenbearbeitung von Schmiedeteilen				
	Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen (IEHK) 	Gesekschmieden	Prozessanalyse, Optimierung Prozessparameter	Nitrierte Werkzeugoberflächen	Werkstoffentwicklung, Prozessentwicklung, Stahl	Automotiv, Getriebe	Gefügeentwicklung, Modellbildung
	Lehrstuhl für Umformtechnik, Universität Kassel 	Differentielle simultane Warmmassivumformung	Verfahrensentwicklung und -optimierung, Prozessmonitoring		Aluminium, Stahl, Werkstoffverbunde	belastungsoptimierte Halbzeuge, funktional gradierte Massivbauteile, Automobilteile	prozessbegleitende Simulation
Ringwalzen	Institut für Bildsame Formgebung, RWTH Aachen 	Ringprofilieren durch CNC- Walzenansteuerung	Prozessentwicklung, Prozessoptimierung	Werkzeugentwicklung, Modellmaschinen	Stahl, Modellwerkstoffe, Fließkurven	Profilierte Ringe	Prozesssimulation, Inverse Modellierung Randbedingungen
	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Universität Hannover 	Radial-Axial Walzen nahtloser Ringe	Optimierte Prozessparameter		Stahl		Walzen profilierter Ringe, schnelle Stoffflussimulation
	Fraunhofer-Institut Werkzeugma- schinen und Umformtechnik FhG- IWU, Chemnitz 	Axialgesekskwalzen				Stahl, NE-Metalle	Flansche; Lagerringe; Antriebsräder







## Forschungsmatrix Massivumformung

Verfahren	Institut	Verfahrensentwicklung	Prozesskette	Werkzeuge	Werkstoffe	Produkte	Simulation
Freiformschmieden	Institut für Bildsame Formgebung, RWTH Aachen 	Verfahrensgrenzen, Roboterschmieden, Programmschmieden, Radialschmieden, Teach-In-Schmieden, Partielles Schmieden	Stichplanoptimierung, optische Messtechnik (Geometrie, Temperatur)	Modellmaschinen	Stahl, Aluminium, Modellwerkstoffe, Fließkurven		Prozesssimulation, Gefügesimulation, Online Berechnungsmodelle, Inverse Modellierung Randbedingungen, Rissvorhersage
	Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Umformtechnik im Department für Product Engineering (LUT-MUL) 	Radialschmieden, Freiformschmieden großer Schmiedestücke	Verfahrensoptimierung Belastungsanalyse, WB-Optimierung	gepanzerte Werkzeuge	Stähle, Nibas-Legierungen	Hohlwellen, Stangen, Rotor, Generatorwellen	Werkstofffluss, Gefügeentwicklung, Eigenspannungen, Wärmeübergang, Dornbelastung, Werkzeugstandzeit
Thixoforming	Institut für Bildsame Formgebung, RWTH Aachen 	Thixoschmieden Rheoforging Thixostrangpressen	Prozessfenster, Materialhandling	Werkzeuggeometrieentwicklung und Erwärmung, Standzeitverhalten	Stahl Aluminium Werkstoffverbunde, Fließkurven		Prozesssimulation
	Institut für Umformtechnik, Universität Stuttgart 	Teilflüssige Formgebung, Thixoschmieden	Komplette Prozesskette, automatisierte Schmiedezelle	Alle Geometrien bis 900°C	Inconel, Aluminium, Titan, Magnesium, Verbundwerkstoffe	Gradierte Werkstücke, Versuchsbauteile, Serienbauteile	Materialfluss, Werkzeug
	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Universität Hannover 	Thixoschmieden	Optimierung Erwärmung Einfluss Prozessparameter, Automatisierung	Keramikwerkzeuge, Stahlwerkzeuge	Stahl	Achsschenkel	Prozesssimulation
	Institut für Eisenhüttenkunde der RWTH Aachen (IEHK) 	Thixoschmieden	Prozessanalyse, Optimierung Prozessparameter		Werkstoffentwicklung Stahl, Aluminium		Gefügeentwicklung
Sonderverfahren	Institut für Umformtechnik, Universität Stuttgart 	Verzahnungswalzen, Ultraschallüberlagertes Umformen, Scheren von Draht, Quer-Fließpressen mit Drücküberlagerung, Fügen durch Quer-Fließpressen	Verfahrensentwicklung, Wechselwirkung Werkzeugauslegung und Umformsimulation	Werkzeugauslegung und -optimierung	Stahl, Leichtmetalle	Steckverzahnte Wellen, Draht, Rohre	Prozes- und Werkzeugbelastungs, Schwingungsverhalten
	Institut für Umformtechnik und Leichtbau, Technische Universität Dortmund 	Inkrementelle Umformung von Dickblechen	Verfahrensentwicklung und -erweiterung, Prozessoptimierung	Werkzeugauslegung und -optimierung	Stahl, Aluminium, Kunststoffe		Prozesssimulation







## Forschungsmatrix Massivumformung

Verfahren	Institut	Verfahrensentwicklung	Prozesskette	Werkzeuge	Werkstoffe	Produkte	Simulation
Sonderverfahren	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Universität Hannover <b>IFUM</b>	Pulverpressen/-schmieden Drucküberlagertes Schmieden	Einfluss Prozessparameter Pulverpressen/-schmieden		Leichtmetallpulver (Al, Mg, Ti): Pulverpressen/-schmieden / Aluminium: Drucküberlagertes Schmieden		Simulationsmodelle Pressen + Sintern (Tribologie und Bauteilver-sagen), Drucküberlagertes Schmieden, Umformung metallischer Kleinstteile unter Berücksichtigung von Größeneffekten
	Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH (IPH) <b>IPH</b>	Schmieden von Hinterschneidungen		mehrdirektional wirkende Werkzeuge	Stahl Aluminium	Langteile	
		Hybridschmieden (Massiv / Blech)	Mehrstufige Prozesskette; kombinierte Blech- und Massivumformung	Werkzeugentwicklung	Stahl, Aluminium	Bauteile mit extremen Anforderungen: Kombination unterschiedlicher Werkstoffe; Strukturbauteile mit massivem Bestandteil	Prozesssimulation Blech- und Massivumformung
		Schmieden mit Wirkmedien		Gratloses Schmieden, Schmiedewerkzeuge mit Zufuhrtechnik für flüssiges Wirkmedium	Aluminium	Dickwandige Hohlbauteile	
Montanuniversität Leoben, Lehrstuhl für Umformtechnik im Department für Product Engineering (LUT-MUL) 	Strangpressen, Schrägwalzen	ganzheitliche Optimierung der Prozessparameter	Warmarbeitsstähle	Duplexstähle, hochlegierte Stähle, Nibas-Legierungen	Rohre	Materialfluss, Schädigung im Bauteil, Werkzeugbelastung und Verschleiß, Eigenspannungen	
	Nachverdichten gesinterter Zahnräder	Optimierung		Stahl	Zahnräder	Vorhersage der Dichteverteilung, Werkzeugbelastung	
Fraunhofer-Institut Werkzeugmaschinen und Umformtechnik FhG-IWU, Chemnitz 	Bohrungsdrücken Fügen durch Umformen	Spanen-Umformen; Bohrungsdrücken - Querwalzen	Werkzeugentwicklung	Stahl, Alu, Sonderlegierungen	Hohlteile mit definierter Innenkontur; Innenprofile; napfförmige Teile	Werkzeug, Prozess, Maschine	




## Forschungsmatrix Massivumformung

Verfahren	Institut	Verfahrensentwicklung	Prozesskette	Werkzeuge	Werkstoffe	Produkte	Simulation
<b>Sonderverfahren</b>	Lehrstuhl für Fertigungstechnologie (LFT) Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg 	Dickblechumformung, Mikroumformung	Auslegung für ein- und mehrstufige Prozesse bzw. Prozessketten, Vorhersage der resultierenden Bauteileigenschaften	^^	Stahl, Aluminium, Titan, Magnesium, Kupfer, Messing	Dickblechumformung: Flächige Strukturbauteile mit Formelementen und Verzahnungen. Verfahren der Mikroumformung: Voll-Vorwärts-, Napf-Rückwärts-Fließpressen und Kombinationen, Scherschneiden, Prägen, Biegen	Simulationsgestützte Prozessoptimierung. Mikroumformung: Simulation unter Berücksichtigung der Mikrostruktur des Werkstoffs. Kombinierte Stofffluss- und Werkzeuganalyse einschließlich Werkzeugarmierung, Berücksichtigung der Maschinennachgiebigkeit, Stochastische Simulation für streuende Prozessparameter, Abschätzung der Werkzeuglebensdauer bei Ermüdung
	Institut für Produktionstechnik und Umformmaschinen (PtU) TU Darmstadt 	Spaltprofilieren ECAS (Equal Channel Angular Swaging), Oberflächenstrukturierung	Einfluss der Prozessparameter, Bestimmung von Toleranzfeldern, Mechanische Eigenschaften Oberflächen- und Gefügestruktur	Auslegung von Rollen- und Werkzeuggeometrien, Bestimmung maßgeblicher Prozessgrößen	Stahl, rostfreier Stahl Aluminium, Kupfer	Verzweigte Strukturen, Führungsschienen, Tragelemente, Stringer, etc., Halbzeuge und Fertigteile zur Massivumformung	Verfahren, Prozesskette, Materialfluss, Fluid-Struktur Kopplung, Oberflächenwandlung
	Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen 	Nachverdichten von PM-Zahnradern (Außen-Querwalzen)	Auslegung und Optimierung	Werkzeugauslegung, Werkzeugkorrektur	Einsatzstähle	Zahnräder	Verdichtungsverhalten, Deformationsverhalten, Vorhersage der Verzahnungsqualität
	Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen (utg), TU München 	Vollplastische (Massiv-) Umformung	Einfluss der Prozessparameter		Stahl, Aluminium	Klein- und Großserienteile	Rücksprung, Eigenspannungsvorhersage; Werkzeugbelastung; Verfahren
	Laboratorium Fertigungstechnik Helmut-Schmidt-Universität Universität der Bundeswehr Hamburg 	Mikromassivumformen	hybrider Prozess für das lasergestützte Mikromassivumformen, Berücksichtigung physikalischer Größeneffekte	Werkzeuge aus mikrostrukturiertem Saphir, der für infrarote Laserstrahlung transparent ist	Stahl, Leichtmetalle	Mikrobauteile mit einem Volumen von wenigen Kubikmillimetern (Medizintechnik, Sensortechnik, usw.)	Prozesssimulation, Simulation physikalischer Größeneffekte, Werkzeugbelastung
	Lehrstuhl für Umformtechnik, Universität Kassel 	Verbundumformung und Fügen, werkzeugloses Drahtziehen, laserunterstützte Mikroumformung	Verfahrensentwicklung und -optimierung, Prozessmonitoring	Werkzeugauslegung und -optimierung	Aluminium, Stahl, Werkstoffverbunde	belastungsoptimierte Halbzeuge, funktional gradierte Mikrobauteile, funktional gradierte Blechbauteile, Mikrohalbzeuge	

## Forschungsmatrix Massivumformung

Verfahren	Institut	Verfahrensentwicklung	Prozesskette	Werkzeuge	Werkstoffe	Produkte	Simulation
Sonder- themen	Institut für Bildsame Formgebung, RWTH Aachen 	Materialdaten- und Randwertermittlung, Werkstoffmodellierung, FEM-Entwicklung, numerische Berechnungsverfahren					
	Institut für Umformtechnik und Leichtbau, Technische Universität Dortmund 	Entwicklung und Untersuchung von Versagensmodellen, Eigenspannungsanalyse, Kennwertermittlung					
	Institut für Umformtechnik und Umformmaschinen der Universität Hannover 	Datenmanagement, Kostenkalkulation, Informationssysteme, Wissensmanagement, Presseneinfluss, optimierte Pressenkinematiken, Fließkurvenaufnahme, Ermittlung von Reibwerten, Materialcharakterisierung (Analyse elastischer Werkstoffeigenschaften (Ultraschall), Mikrohärteprüfung), Werkstoffmodellierung.					
	Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH (IPH) 	Logistik (logistische Materialflusssimulation, logistische Geschäftsprozessoptimierung, Produktionsauslegung und -Restrukturierung, Informationssysteme (MES, PPS-Systemauswahl, CAX und QM Methoden), Organisation im Werkzeugbau etc. Werkzeugkühlung, Knüppelscheren, Wirtschaftlichkeitsrechnung, Potenzialstudien, Restrukturierungsmaßnahmen					
	Institut für Werkzeugmaschinen und Produktionsprozess (IWP), Chemnitz 	Produktmodellierung, Produktdatentechnologie					
	Lehrstuhl für Umformtechnik und Gießereiwesen (utg), TU München 	Materialdatenermittlung; Kalt- und Warmzugversuche; Kalt- und Warmdruckversuche; Verschleißsimulation; Mikrohärteprüfung; Optische Werkzeug- und Werkstückvermessung; Pressenvermessungssystem					

## Forschungsmatrix Massivumformung

Verfahren	Institut	Verfahrensentwicklung	Prozesskette	Werkzeuge	Werkstoffe	Produkte	Simulation
Sonder- themen	Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen 	Pressen- und Werkzeugvermessung, Sensorkonzepte in Pressen und Werkzeugen zur Produktionsüberwachung	Optimierung der Auftragsabwicklung und Prozessabläufe, Layout- und Materialflussoptimierung	Industrialisierung und Synchronisierung der Werzeugerstellung, Standardisierung von Werkzeugen und Herstellungsprozessen, Benchmarking von Werkzeugbaubetrieben		Komplexitätsmanagement	Gekoppelte Simulation der Prozess-Maschine Interaktionen
	BIAS Bremer Institut für Angewandte Strahltechnik 	Form- und Verformungserfassung sowie ZFP für massivumgeformte Teile und Werkzeuge dafür: Interferometrie, Holografie, Scherografie; Streifenprojektion, Streifenreflexion	Qualitätskontrolle, Prozessüberwachung, Modulare Modellierung der Messunsicherheit	Messsysteme: optische Messtechniken: Interferometer, optische 3D-Form- und Verformungserfassung	Raue und glatte Oberflächen, elementare Geometrie bis Freiform	Messsysteme aus Interferometrie, Streifenprojektion, Streifenreflexion	Ray Tracing, Modellierung, Virtual Reality
	Lehrstuhl für Umformtechnik, Universität Kassel 	intelligente und temperierbare Werkzeugsysteme, selbstformende Werkzeugoberflächen, tribologisch optimierte Werkzeugoberflächen, Interferometrische Oberflächenmessung, optische 3D-Verformungserfassung, Kalt- und Warmzugversuche, Materialdatenermittlung durch Kalt-, Warm- sowie Mikrozugversuche und Stauchversuche					