

Technologiebeschreibung										Einsparfeld				
Technologie/Projekt	Branche (1)	Ziel (Methode) (2)	Prozess (3)	Beschreibung	Partner / Förderung	Jahr	Quellen	Hilfs- und Betriebsstoffe						
								Energieeinsparung	Gas	Wasser	Chemikalien	Sonstiges	Material-einsparung	
TruPunch 3000/5000	B2	Materialeffizienz (Reduktion von Material)	Trennen (Stanzen)	Mechanik ang	Das Stanzen ohne Restgitter wird ermöglicht durch den Einsatz eines elektrischen und energiesparsamen Stanzkopfs. Dieser ermöglicht es Teile und Reststücke auf dem Bearbeitungsbeft neu auszurichten. Außerdem sind optimierte Schachtelalgorithmen bereits in der Maschinensoftware integriert, somit sind keine aufwendigen Programmierungen erforderlich.	Trumpf	2011	TRUMPF (2011): Starkes Trio gegen Restgutter, Pressemitteilung, unter: http://www.pressebox.de/pressemitteilung/trumpf-gmbh-co-kg/Starkes-Trio-gegen-Restgutter/boxid/427982 (abgerufen am 19.02.2013)	30,00%	0,6				10,00%
Optimale Prozessführung Schmieden	B2	Materialeffizienz (Reduktion von Material)	Prozesskette (Schmieden)	Umformen	Es wurde auf Basis eines repräsentativen Teilespektrums (92 Artikel) verschiedene Umformverfahren und Werkzeugtechnologien in einem Benchmark verglichen. Auf dieser Grundlage wurden optimale Prozesswege, Verfahren und Werkzeugtechnologien identifiziert und damit die Potenziale für eine Reduzierung des Materialeinsatzes abgeschätzt. Es sind Materialeffizienzsteigerungen zwischen 16 und 38 % für rotationssymmetrische Teile und zwischen 13 und 30 % für Fassonteile identifiziert worden. Verantwortlich hierfür ist vor allem die gewählten Vorformstufen bezüglich Anzahl, Verfahren und Werkzeugkonzept. Gewichtet ergab sich ein theoretisches Einsparpotential von 6,7 %.	DBU, Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung NRW	2011	Infostelle Industrieverband Massivumformung e. V. (2011): Schmiede-Journal, Ausgabe September 2011	6,70%					6,70%
Stoffsimulation FEM	B2	Materialeffizienz (Reduktion von Material)	Prozesskette (Schmieden)	Alle	Eine Stoffsimulation auf Basis von FEM ergab, dass Verfahren und Werkzeugkonzepte mit hohem Materialwirkungsgrad eine geringe Geometrie bezüglich der herstellbaren Geometrie aufweisen und umgekehrt. Die in der Massivumformung eingesetzten Standardquerschnitte Rund und Vierkant für das Vormaterial stellen nicht immer die Idealform für das Vormaterial dar. Hier wurde ein Materialeinsparpotential von 2 % ermittelt, welches aber noch in keinem Verhältnis zu den zusätzlich anfallenden Kosten für das Vormaterial steht.	DBU, Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung NRW	2011	Infostelle Industrieverband Massivumformung e. V. (2012a): Schmiede-Journal, Ausgabe September 2012	5,00%					2,00%
Softwareunterstützte Auslegung der Prozesskette	B2	Materialeffizienz (Reduktion von Material)	Prozesskette (Schmieden)	Alle	Methodik zur ganzheitlichen Auslegung der Prozessketten zur Schmiedegesen- und Schmiedebauteilherstellung. Hierbei werden die einzelnen Fertigungsprozesse und deren gegenseitige Wechselwirkung durch ein generisches Prozessmodell abgebildet. Anschließend werden die Prozessparameter optimiert. Hierdurch senken sich die Herstellkosten um 12% gegenüber einer konventionellen Prozesskette. Weitere Kostenreduktion lässt sich durch eine Verringerung der Erwärmungstemperatur für Rohleile von 1.200°C auf 1.080°C erreichen	DFG, IFUM Hannover, IFW Hannover	2012	Infostelle Industrieverband Massivumformung e. V. (2012): Schmiede-Journal, Ausgabe März 2012	5,00%					12,00%
EcoForge 2020	B2	Energieeffizienz (Optimierung)	Prozesskette (Schmieden)	Wärmebehandlung, Umformen	Neueste Entwicklungen im Bereich Wärmebehandlungen ermöglichen eine, durch Sensoren gesteuerte, intelligente thermomechanische Prozessführung aus Schmieden und definierter Wärmebehandlung aus der Schmiedehitze. In der ganzheitlichen Prozessbetrachtung lässt sich erkennen, dass sich in thermomechanisch behandelten Werkstücken nicht nur das gezielt funktionelle Gebrauchsgefüge, sondern ebenso ein zur weiteren Verarbeitung technologisch optimiertes Verarbeitungsgefüge einstellt. Noch fehlt es jedoch an wissenschaftlichen Erkenntnissen im technologischen und funktionellen Sinn über günstige Gefügestände für die anschließende Kalt- oder Lauwarmumformung aus der Schmiedehitze. Erst recht gilt dies für mikrolegierte ausscheidungshärtende ferritisch-perlitische und hochfeste duktile bainitische Hochleistungsstähle. AFP Stähle sind bisher auf die Anwendung nicht schlagartig beanspruchter Bauteile beschränkt, besitzen aber ein hohes wirtschaftliches Potential. Durch gezielte Variation der Prozessparameter während der kontinuierlichen Abkühlung soll eine verbesserte Kombination der Festigkeits-Zähigkeitseigenschaften erreicht werden. Die Untersuchungen zeigen, dass die Härte bei hohen Umformgraden, höheren Schmiedetemperaturen und kürzeren Abkühlrouten zunimmt. Die für eine anschließende Umformung im Temperaturbereich zwischen Raumtemperatur und 500 °C relevante Fließspannung nimmt mit der Verlängerung der Abkühldauer ab. Für die Zähigkeit des auf diese Weise bearbeiteten AFP-Stahls ist im Wesentlichen die Schmiedetemperatur maßgebend.	AIF, BMWi	2012	AIF Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (2012): Leittechnologien für den Mittelstand „EcoForge“ Sensorik in der Schmiede, Projektsteckbrief, Hrsg. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)	50,00%					
Vergüten aus der Schmiede-wärme ENERMAS	B2	Materialeffizienz (Reduktion von Material)	Prozesskette (Schmieden), Wärmebehandlung	Wärmebehandlung	Ohne Weiteres ist ein direktes Härten von Vergütungsstählen aus der Umformhitze nur für einfache Geometrie möglich. Wirtschaftlich betrachtet erbringt die Umstellung von Vergütungs- auf AFP-Stahl die größten Einsparungen. Vergleicht man das Abschrecken aus der Schmiedehitze mit Ausgleichchen mit dem klassischen Vergüten kann, abhängig von der Materialmenge und dem Investitionsvolumen, trotz größerer Investitionen die Wirtschaftlichkeit gegeben sein.	BMWi, VDMA, BMBF, Industrieverband Massivumformung e. V.	2012	Widdermann, S., Schwab, C. (2012): In Deutschland Fortschritt produzieren, Erhöhung der Energieeffizienz in der Massivumformung, Verbundprojekt ENERMAS im Rahmen der Effizienzfabrik - einer Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung	5,00%					
Jet-Heating	B2	Energieeffizienz (Optimierung)	Erwärmen	Wärmebehandlung	„Für die Rückführung der Umformenergie in den Prozess wurde ein Konzept entwickelt und auf Basis von Demonstratoren getestet, bei dem die Umformenergie nach dem Schmiedeprozess teilweise auf das Vormaterial übertragen wird, danach eine Temperaturhomogenisierung mit gleichzeitiger weiterer Erwärmung auf Basis von Primärenergie erfolgt, woran sich dann eine Induktionserwärmung bis zur gewünschten Umformtemperatur anschließt. Mit diesem Konzept lassen sich die Erwärmungskosten um ca. 10%.“	BMWi, VDMA, BMBF, Industrieverband Massivumformung e. V.	2012	Widdermann, S., Schwab, C. (2012): In Deutschland Fortschritt produzieren, Erhöhung der Energieeffizienz in der Massivumformung, Verbundprojekt ENERMAS im Rahmen der Effizienzfabrik - einer Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung	10,00%					
Materialaufmaß REVA reduzieren ENERMAS	B2	Materialeffizienz (Reduktion von Material)	Umformen (Reckwalzen)	Umformen	Es wurde ein Leitfadens zur Materialreduktion beim Reckwalzen erstellt. Mittels einer speziell entwickelten Software wurden Geometrie und Masseabweichungen bestimmt und später die Verantwortlichen Prozessparameter identifiziert. Wesentlichen Einfluss auf das Reckwalzprodukt haben Umformtemperatur, Walzspalt und deren Wechselwirkung. Maßnahmen: • Einschränkung der zulässigen Temperaturschwankung am Erwärmerausgang auf 20 °C. • Instandhaltungsintervalle der Reckwalzmaschine reduzieren, so dass ein Walzlagenspiel von 0,5mm nicht überschritten wird. • Werkzeuggeometrie (Reckwalzgravuren) optimieren. • Ausgangsgeometrie des Walzstücks optimieren Es wurden Materialeinsparungen von 8% realisiert.	BMWi, VDMA, BMBF, Industrieverband Massivumformung e. V.	2012	Widdermann, S., Schwab, C. (2012): In Deutschland Fortschritt produzieren, Erhöhung der Energieeffizienz in der Massivumformung, Verbundprojekt ENERMAS im Rahmen der Effizienzfabrik - einer Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung	5,00%					8,00%
Speicherung der Restwärme von Fertigteilen ENERMAS	B2	Energieeffizienz (Prozesswärme)	Erwärmen	Wärmebehandlung	Die fertigen Schmiedeteile werden einem isolierten Schrank durch eine Schleuse zugeführt. Somit lässt sich die Restwärme der Fertigteilbehälter nutzen. Anschließend kommen latente Energiespeicher zur Nutzung der gewonnen Abwärme zum Einsatz.	BMWi, VDMA, BMBF, Industrieverband Massivumformung e. V.	2012	Widdermann, S., Schwab, C. (2012): In Deutschland Fortschritt produzieren, Erhöhung der Energieeffizienz in der Massivumformung, Verbundprojekt ENERMAS im Rahmen der Effizienzfabrik - einer Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung	5,00%					
HTS-Anlage ENERMAS	B2	Energieeffizienz (Reduzierung der eingesetzten Erwärmungsenergie)	Erwärmen	Wärmebehandlung	Magnetheizertechnik auf Basis von hochtemperatursupraleitenden (HTS) Magneten besitzen einen Wirkungsgrad von 75 - 80 % kommen in der Schmiedeindustrie allerdings noch nicht zum Einsatz. Dies entspricht einer Steigerung zu herkömmlichen Induktionsanlagen um bis zu 15%. Für Anwendungen mit großen zu erwärmenden Werkstücken ist diese Technik ohne wesentliche Änderungen einsetzbar. Für die Massivumformung von kleinen Teilen in großer Stückzahl müssen Konzepte der Mehrblockerwärmung entwickelt werden. Hierfür sind weitere Arbeiten erforderlich.	BMWi, VDMA, BMBF, Industrieverband Massivumformung e. V.	2012	Widdermann, S., Schwab, C. (2012): In Deutschland Fortschritt produzieren, Erhöhung der Energieeffizienz in der Massivumformung, Verbundprojekt ENERMAS im Rahmen der Effizienzfabrik - einer Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung	15,00%					

Technologiebeschreibung										Einsparfeld				
Technologie/ Projekt	Branche (1)	Ziel (Methode) (2)	Prozess (3)	Beschreibung	Partner / Forderung	Jahr	Quellen	Hilfs- und Betriebsstoffe					Material- einsparung	
								Energie- einsparung	Gas	Wasser	Chemikalien	Sonstiges		
SIC Umrichter	B2	Energieeffizienz (Prozesswärme)	Erwärmen	Wärmebehandlung	BMWi, VDMA, BMBF, Industrieverband Massivumformung e. V.	2012	Widdermann, S., Schwab, C. (2012): In Deutschland Fortschritt produzieren, Erhöhung der Energieeffizienz in der Massivumformung, Verbundprojekt ENERMAS im Rahmen der Effizienzfabrik - einer Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung	5,00%						
Optimierte Ofenreise-EDV, PlusCheck	B2	Energieeffizienz (Optimierung)	Prozesskette (Schmieden)	Alle	Dirostahl, PIUSCHECK NRW	2006	Effizienz-Agentur NRW (2006): Dirostahl Karl Diederichs KG Stahl-, Walz- und Hammerwerk in Remscheid: Optimierung der Betriebsabläufe senkt Kosten, PIUS-Check, Projektzusammenfassung	50,00%						3,00%
Napf-Fließpressen mit mehreren Werkzeugelementen zur Reduzierung der Stempelkraft	B2	Materialeffizienz (Reduktion von Material)	Fließpressen	Umformen	German Cold Forging Group	2012	Infostelle Industrieverband Massivumformung e. V. (2012a): Schmiede-Journal, Ausgabe September 2012	5,00%						5,00%
Bau einer neuartigen Schmiedepresse und Flammflächbrenner	B2	Energieeffizienz (Indirekte Einsparung), Materialeffizienz (Reduktion von Rohstoffen), Emissionsminderung (Abwasser)	Prozesskette (Schmieden)	Alle	Gustav Grimm GmbH & Co. KG, Umweltbundesamt	2006	Grote, F. (2007): Bau einer neuartigen Schmiedepresse, Abschlussbericht, Februar 2007, Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Umweltinnovationsprogramm	30,00%						8,00%
CleanCoat Technologie	B3	Materialeffizienz (Reduktion von Material)	Oberflächenveredelung (Beschichtung)	Oberflächenveredelung	NANO-X GmbH, ElringKlinger AG, BMWi	2012	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2012a): Preisträger des Deutschen Rohstoffeffizienz-Preises 2012, Broschüre der Preisverleihung am 29.11.2012, unter: http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/DREP_2012_Preisträger.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (abgerufen am 19.02.2013)	5,00%				30,00%		5,00%
Leitfaden Galvanik	B3	Energieeffizienz (Indirekte Einsparung, Peripherie)	Oberflächenveredelung (metallische Beschichtung)	Oberflächenveredelung	LGA, ZVO, LFU	2003	Bayrisches Landesamt für Umweltschutz (2003): Leitfaden: Effizient Energienutzung in der Galvanikindustrie, unter http://www.lfu.bayern.de/energie/co2_minderung/doc/leitfaden_galvanik.pdf (abgerufen am 19.02.2013)	15,00%						
Funktionschichten durch Reibauftragglätten	B3	Energieeffizienz (Indirekte Einsparung, Optimierung)	Oberflächenveredelung (metallische Beschichtung)	Oberflächenveredelung	BMWi (ZIM)	2009	Hommel, B. (2009): Funktionsschichten durch Reibauftragglätten, ZIM Koop 013, Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM)	5,00%						5,00%
Biegsame Keramik-Beschichtung	B3	Materialeffizienz (Einsatz neuer Materialien), Energieeffizienz (Optimierung)	Oberflächenveredelung (nicht metallische Beschichtung)	Oberflächenveredelung	Leibniz-Institut für Neue Materialien in Saarbrücken	2012	Dilba, D. (2012): Harte Schale auf weichem Kern, In New Scientist am 22.10.2012, Hrsg. New Scientist Deutschland GmbH, unter: http://www.new-scientist.de/inhalt/materialwissenschaft-keramik-zum-aufspruehen-a-862633.html (abgerufen am 19.02.2013)	10,00%						

Technologiebeschreibung										Einsparfeld				
Technologie/Projekt	Branche (1)	Ziel (Methode) (2)	Prozess (3)	Beschreibung	Partner / Förderung	Jahr	Quellen	Hilfs- und Betriebsstoffe					Material	
								Energieeinsparung	Gas	Wasser	Chemikalien	Sonstiges		
Erichtung einer innovativen, ressourceneffizienten Zink/Nickel-Trommel-Galvanik-Anlage	B3	Energieeffizienz (Optimierung)	Oberflächenveredelung (metallische Beschichtung)	Oberflächenveredelung	Umweltbundesamt	2010	Büscher, B. (2012): Errichtung einer innovativen, ressourceneffizienten Zink/Nickel-Trommel-Galvanik-Anlage, Projektabschlussbericht, Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit	5,00%		10,00%	10,00%			
Überwachung und Optimierung des Beizbades durch Ultraschallmesstechnik	B3	Energieeffizienz (Optimierung), Hilfs- und Betriebsstoffminderung	Mechanik (Reinigen)	Mechanik a.n.g.	VDEh, Krupp Edelstahlprofile GmbH, OTEC Oberflächen- und Entgrattechnik Wilhem Unger, SensoTech GmbH, Steuler Anlagenbau GmbH & Co. KG	2003	Schmidt, B. (2004): Mit Ultraschall effizient gebeizt, Broschüre „Nachhaltiges Wirtschaften – Innovationen aus der Umweltforschung“, Hrsg. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), unter: http://d-nb.info/972544356/34 (abgerufen am 19.02.2013)				10,00%			
VACO-CLEAN-Plus, innovative Leitreinigung mit integrierter Vakuumtrocknung in der Härtere	B3	Energieeffizienz (Optimierung)	Wärmebehandlung (Reinigen)	Wärmebehandlung	Carl Gommann KG, Effizienz-Agentur NRW	2008	Jost, M.C., Kunsleben, A. (2009): Innovatives, energiesparendes Reinigungsverfahren mit integrierter Vakuumtrocknung in einer Härtere, Projektzusammenfassung, Hrsg. Effizienz-Agentur NRW	10,00%			56,00%			
Verzinkungsverfahren für die Behandlung von Standardröhren bei der Herstellung von Stahlseilen	B3	Energieeffizienz (Optimierung)	Oberflächenveredelung (metallische Beschichtung)	Oberflächenveredelung	BMU	2008	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2008): Pressemitteilung vom 8.05.2008 „Stahldraht künftig energieeffizienter und chemikalienfrei hergestellt“, unter: www.bmu.de/N41384/ (abgerufen am 19.02.2013)	10,00%			10,00%		10,00%	
Blankglühkonzept bei der Wärmebehandlung von Messing-Bändern aus Messing	B3	Energieeffizienz (Optimierung)	Wärmebehandlung (Glühen)	Wärmebehandlung	BMU	2010	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2010): Pressemitteilung vom 01.12.2010 „Innovatives, ressourceneffizientes Blankglühkonzept bei der Wärmebehandlung von Bändern aus Messing durch Einsatz eines gasbeheizten HICON/H2-Vertikal-Blankglühofens“, unter: www.bmu.de/N46872/ (abgerufen am 19.02.2013)	36,00%						
Verfahren zur Aufbringung funktionaler Schichten durch Sputtern	B3	Energieeffizienz (Optimierung)	Oberflächenveredelung (metallische Beschichtung)	Oberflächenveredelung	BMU, Von Ardenne Anlagentechnik GmbH, HPL Maschinen und Steuerungstechnik GmbH	2006	Gänz, K., Beyer, I., Küster, H., Gutsche, U. (2006): Einführung eines Verfahrens zur umweltfreundlichen Beschichtung von Aluminiumbändern, Abschlussbericht, Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Umweltinnovationsprogramm im Programm zur Förderung von Demonstrationsvorhaben, unter: http://www.cleaner-production.de/fileadmin/assets/pdfs/Abschlussberichte/Abschlussbericht_ALANOD.pdf (abgerufen am 19.02.2013)	50,00%		100,00%	10,00%			
Glühöfen mit Online-Prozessregelung und Schutzgasvorwärmung	B3	Energieeffizienz (Optimierung)	Wärmebehandlung (Glühen)	Wärmebehandlung	BMU, ALU Norf	2011	ALUNORF GmbH (2011): Innovative energieeffiziente Glühöfen bei Alunorf, Faktenblatt	51,00%	Erdgas: 0,28 Schutzgas: 0,71					
Einsatz nanoskaliger Beschichtungssysteme	B2, B3	Materialeffizienz (Reduktion von Material)	Reinigen (Entzundern)	Mechanik a.n.g.	BMBF	2012	Infostelle Industrieverband Massivumformung e. V. (2012a): Schmiede-Journal, Ausgabe September 2012	10,00%					10,00%	
Dreidimensionale-Hybrid-Anodenunterstützte-Quadro-Inputs-Chemical Vapour Disposition-Verfahren	B2,B3	Materialeffizienz (Reduktion von Material) Energieeffizienz (Optimierung)	Oberflächenveredelung (neue Beschichtung)	Oberflächenveredelung	Technisches F&E-Zentrum für Oberflächenveredelung und Hochleistungswerkzeugbau	2012	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2012a): Preisträger des Deutschen Rohstoffeffizienz-Preises 2012, Broschüre der Preisverleihung am 29.11.2012, unter: http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/DREP_2012_Preistraeger.pdf?__blob=publicationfile&v=3 (abgerufen am 19.02.2013) Paterok, L. (2012): unter: http://www.technisches-fe-zentrum.de (abgerufen am 10.12.2012)	10,00%						10,00%
Motorrad Welle	B2, B3	Materialeffizienz (Prozesssubstitution)	Prozesskette (Schmieden)	Alle	IFUTEC - Ingenieurbüro für Umformtechnik GmbH	2011	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) (2011): Preisträger des Deutschen Rohstoffeffizienz-Preises 2011, Broschüre der Preisverleihung am 30.11.2011, unter: http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/rohstoffeffizienz-preis-2011-preistraeger_property-pdf_bereich=bmwi2012_sprache=de_rwb=true.pdf (abgerufen am 10.12.2012)	5,00%					5,00%	

Technologiebeschreibung										Einsparfeld				
Technologie/ Projekt	Branche (1)	Ziel (Methode) (2)	Prozess (3)		Beschreibung	Partner / Förderung	Jahr	Quellen	Hilfs- und Betriebsstoffe					Material- einsparung
									Energie- einsparung	Gas	Wasser	Chemikalien	Sonstiges	
Schmier- stoff ohne Minerale	B1,B2,B3	Hilfs- und Be- triebsstoffe effizienz(Sub- stitution)	Schmieren	Mechanik a.n.g.	Der neue Kühlschmierstoff basiert auf Wasser, das mit Biopolymeren versetzt wurde. Dadurch wird es viskos. Es kann wie Öl als Schmierstoff eingesetzt werden und ist zusätzlich noch hervorragend für die Kühlung geeignet. Damit wird eine bessere Zerspanung möglich als mit konventionellen Kühlschmierstoffen, das steigert die Produktivität.	FraunhoferInstitut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV, Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik TU Braunschweig, Carl Bechem GmbH	2011	Fraunhofer Gesellschaft (2012): Besser schmieren ohne Öl in FORSCHUNG KOMPAKT - SONDERAUSGABE 05/2012, S. 12f., unter: http://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2012/mai/besser-schmieren-ohne-ol.html (abgerufen am 19.02.2013)				10,00%		
Schmalband- Uniform- Laserranlage (SUL)	B2, B3	Energieeffizienz (direkte Einsparung)	Trennen (Stanzen)	Mechanik a.n.g.	Während im traditionellen Stanzprozess die Teile aus Stahlcoits, in Kombi-Folgeverbund- oder in Transferwerkzeugen auf Stanzautomaten oder Stufenpressen hergestellt werden, kommt bei der neuen Anlage ein völlig anderes Verfahren zum Einsatz. Schmalband wird über Rollbiegeeinheiten gerollt, per Laser getrennt und anschließend zum Ring geschweißt. Die Ringe werden mittels Roboter sofort dem Bördeln und je nach Spezifikation dem Profilieren oder Anschragen zugeführt.	Freudenberg, Bihler, Trumpf	2010	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2011): Deutsche Innovationspreis für Klima und Umwelt (IKU) 2011 - Kategorie „Umweltfreundliche Technologien“, Pressemitteilung von Freudenberg vom 18.01.2012, unter: http://www.freudenberg.com/de/Presse/Pressemittlungen/Seiten/Unternehmensgruppe-ausgezeichnet.aspx (abgerufen: 19.02.2013)	5,00%					5,00%
EnergieMSP	B1,B2,B3	Energieeffizienz (Optimierung)	Antrieb von Wer- kzeugmaschinen	Mechanik a.n.g.	Bei gleichbleibender Leistungsfähigkeit senkt sich der Energiebedarf dieser Motorspindel um 25%. Durch die Verwendung von Leichtbaumaterialien wie Faser-Kunststoff-Verbunden (FKV) wird die rotierende Masse geringer und beim Beschleunigen und Bremsen dieser Spindel wird weniger Energie benötigt. Die Drehträgheit der Spindelwelle wurde reduziert und Bauteile aus FKV wurden eingesetzt. Dadurch lässt sich eine Gewichtsreduktion erzielen, welche wiederum zu Energieeinsparungen bei den Vorschubachsen führt. Die Bearbeitungsgenauigkeit der Spindel wurde durch die Festigkeit und Temperaturbeständigkeit der FKV gesteigert. Die aufwendige regelungstechnische Korrektur der Wellenlängenänderung wird durch das thermische Ausdehnungsverhalten der FKV vermieden.	BMW, ARADEX Aktiengesellschaft, Lorch Mecatronix GmbH, Ott-Jakob Spanntechnik GmbH, Schaeffler KG, TU Darmstadt, Fachgebiet Konstruktiver Leichtbau und Bauweisen (KLuB) TU Darmstadt, Institut für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen (PTW)	2012	Ronde, U. (2012): Die perfekte Welle - Effiziente Motorspindeln für Werkzeugmaschinen, Initiative Effizienzfabrik, Energie MSP, Projektzusammenfassung, Hrsg. Bundesministerium für Bildung und Forschung,	25,00%					
NCplus	B1,B2,B3	Energieeffizienz (Opti- mierung)	Trennen (Drehen, Fräsen)	Mechanik a.n.g.	Der entwickelte drehzahleregelte Lüfterkühler der den konventionellen Kompressorkühler ersetzt, reduziert die Leistungsaufnahme des Kühlaggregats um 70%. Ebenfalls lässt sich durch prozessbasierte Ansteuerung und Volumenstromregelung die Leistungsaufnahme der Hochdruckpumpe des Kühlschmierstoffs stark reduzieren. Außerdem ist die Klemmung nicht bewegter Vertikalachsen energiesparend und verbessert die dynamische Steifigkeit.	Bosch Rexroth Electric Drives and Controls GmbH, CAMAIX GmbH, Chr. Mayr GmbH & Co. KG, Franz Kessler GmbH, HYDAC INTERNATIONAL GmbH, KME Germany AG & Co. KG, Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen (IFW), Garbsen, Leibniz Universität Hannover perpendo Energie- und Verfahrenstechnik GmbH,	2012	Garber, T. (2012): Mastermind - Effiziente Steuerung von Werkzeugmaschinen, Effizienzfabrik, NCplus, Projektzusammenfassung, Hrsg. Bundesministerium für Bildung und Forschung	30,00%					
Entwicklung eines Schweißdrahts	B1,B3	Energieeffizienz (Reduzierung der eingesetzten Erwärmungsenergie)	Fügen (Schweißen)	Mechanik a.n.g.	Der entwickelte Fülldraht M71 benötigt weniger Energie zum Aufschmelzen als der MSG-Massivdraht G3Si1 und besitzt gute mechanisch-technologische Eigenschaften. Der Draht kann in allen Positionen verschweißt werden	BMBF, ewm group, Effizienzfabrik, RIFTEC, JENOPTIK, Platos, Klaas, Welding Alloys Group	2012	Goecke (2012): ENERWALD Effiziente thermische Fügeverfahren, Abschlussbericht, Verbundprojekt ENERWALD im Rahmen der Effizienzfabrik - einer Initiative vom Bundesministerium für Bildung und Forschung	7,00%					