
Name der Forschungsstelle(n)

14553 N / 1

IGF-Vorhaben-Nr. / GAG

01.02.2006 - 31.10.2008

Bewilligungszeitraum

Schlussbericht für den Zeitraum : 01.02.2006-31.10.2008

zu dem aus Haushaltsmitteln des BMWi über die



geförderten IGF-Forschungsvorhaben

Normalverfahren

Fördervariante ZUTECH

Forschungsthema :

"Kombination von Laserlegieren und Nitrieren zur Standzeitverbesserung hoch beanspruchter Warmarbeitswerkzeuge"

Für ein ZUTECH-Vorhaben sind folgende zusätzliche Angaben zu machen:

Der fortgeschriebene Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft

ist beigefügt

liegt bereits vor

wird fristgerecht nachgereicht

Aachen, 29.01.2009

Ort, Datum

Unterschrift der/des Projektleiter(s)

Fraunhofer IPT
Name der Forschungsstelle(n)

14553 N / 1
IGF-Vorhaben-Nr. / GAG
01.02.2006 - 31.10.2008
Bewilligungszeitraum

Schlussbericht für den Zeitraum : 01.02.2006-31.10.2008

zu dem aus Haushaltsmitteln des BMWi über die



geförderten IGF-Forschungsvorhaben

- Normalverfahren
 Fördervariante ZUTECH

Forschungsthema :

Kombination von Laserlegieren und Nitrieren zur Standzeitverbesserung hoch beanspruchter Warmarbeitswerkzeuge


Für ein ZUTECH-Vorhaben sind folgende zusätzliche Angaben zu machen:

Der fortgeschriebene Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft

- ist beigefügt
 liegt bereits vor
 wird fristgerecht nachgereicht

Aachen, 29.01.2009

Ort, Datum


Unterschrift der/des Projektleiter(s)

Zusammenfassung

Das Forschungsvorhaben hatte zum Ziel, eine signifikante Standzeitverlängerung von Gesenkschmiedewerkzeugen und Hammergesenken durch eine an das Beanspruchungsprofil angepasste Randschicht zu erreichen. Es wurde dazu eine gezielte Optimierung der oberflächennahen Bereiche durch die Kombination des Laserlegierens/Laserdispergierens mit Nitrieren/Nitrocarburieren bewirkt. Durch die Kombination dieser Verfahren wurden gradierte Duplex-Schichten erzeugt. Mittels des Laserprozesses wurden in den lokal aufgeschmolzenen Randbereich des Grundwerkstoffs Hartmetallkarbide eingebracht. Anschließend wurde mittels Plasma- oder Gasverfahren eine Nitrier- bzw. Nitrocarburierbehandlung durchgeführt, welche die Ausbildung einer Verbindungs- und Diffusionsschicht zur Folge hat. Die derart modifizierte Randschicht zeichnete sich durch ein gesteigertes Härte- und Legierungsprofil aus und wies so eine verbesserte Stützwirkung für die harten Nitrierschichten auf. Als untersuchte Grundwerkstoffe wurden zwei handelsübliche Warmarbeitsstähle 1.2365 (X32CrMoV3-3) und 1.2714 (55NiCrMoV7) ausgewählt. Bei den Zusatzwerkstoffen kamen die Hartmetall- und Metallkarbide WC-Co, WC-Co-Cr, TiC, VC und MoC sowie Kombinationen aus diesen Zusatzwerkstoffen zur Anwendung.

Neben der Erzeugung dieser Duplex-Schichten mit verschiedenen Verfahrensparametern wurden Laborprüfungen der Schichten vorgenommen. Dabei wurden zum einen detaillierte Untersuchungen zur Charakterisierung der Duplex-Schichten durchgeführt. Zum anderen wurden die Duplex-Schichten Verschleißversuchen unterzogen, bei denen sowohl standardisierte Prüfverfahren (Stift-Scheibe), als auch speziell auf die Beanspruchung von Warmarbeitswerkzeugen angepasste Verschleißprüfstände zur Anwendung kamen. Hier stand besonders die Untersuchung der Thermoschockbeständigkeit in Verbindung mit einer Stoßbeanspruchung bzw. mechanischen Belastung im Vordergrund. Es konnte gezeigt werden, dass sich das Verschleißverhalten der modifizierten Duplex-Randschichten je nach Beanspruchungssituation unterscheidet. Insbesondere für Stoßbeanspruchung unter gleichzeitiger Thermoschockbelastung erwies sich eine Kombination von TiC + WC-Co und Plasma- oder Gaskurzzeitnitrierung als vorteilhaft in Bezug auf das Verschleißverhalten.

Die erarbeiteten Forschungsergebnisse wurden auf Werkzeuge für die Produktion übertragen. Unter Betriebsbedingungen konnte so die vorteilhafte und standzeitverlängernde Wirkung der Duplex-Schichten nachgewiesen werden.

Somit wurde ein Weg aufgezeigt, die Standzeit von hoch beanspruchten Warmarbeitswerkzeugen zu verbessern und somit die Werkzeugkosten pro Umformbauteil zu senken. Das Laserlegieren mit einer kombinierten Nitrier- bzw. Nitrocarburierbehandlung hat sich als ein Verfahren zur gezielten Verschleißsenkung bewährt.

Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht.

Fragebogen zur Einschätzung der erzielten Forschungsergebnisse

- | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | ja | zum Teil | nein | |
| 1. Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 2. Die Bedeutung der Forschungsergebnisse ist folgendermaßen einzuschätzen : | hoch | mittel | gering | z.Zt. nicht absehbar |
| • wissenschaftlich-technischer Nutzen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • wirtschaftlicher Nutzen für KMU | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Die Forschungsergebnisse liefern einen innovativen Beitrag | | | | |
| • zu einem neuen Produkt | <input type="checkbox"/> | | | |
| • zur Weiterentwicklung eines Produkts | <input type="checkbox"/> | | | |
| • zu einem neuen Verfahren | <input type="checkbox"/> | | | |
| • zur Weiterentwicklung eines Verfahrens | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 4. Eine industrielle Anwendung der Forschungsergebnisse ist realisiert | ja | demnächst | nein | z.Zt. nicht absehbar |
| | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Eine weiterführende FuE kann in < 3 Jahren zur Innovation (z.B. Pilotanwendung) führen | ja | vielleicht | nein | z.Zt. nicht absehbar |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Zuordnung der erzielten Forschungsergebnisse zu Fachgebieten gemäß Anlage 1 | | | | |
| 7. Zuordnung der erzielten Forschungsergebnisse zu Wirtschaftszweigen gemäß Anlage 2 | | | | |
| | ja | demnächst | nein | |
| 8. Die Forschungsergebnisse wurden in einer der entsprechend Abschnitt 3.6 des IGF-Leitfadens zulässigen Formen veröffentlicht | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <u>Zusätzlich bei ZUTECH-Vorhaben:</u> | | | | |
| 9. Der Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft enthält ausreichend beschriebene Maßnahmen zu folgenden Punkten: | | ja | nein | |
| • zum möglichen Umfang der industriellen Nutzung der Forschungsergebnisse | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| • zur konkreten Umsetzung der Forschungsergebnisse in KMU | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 10. Die Darstellung der Maßnahmen im Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft ist ausreichend, um eine spätere Evaluierung der Forschungsergebnisse zu ermöglichen | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Ort, Datum

Aachen, 29.01.2009

Ort, Datum

oder

Rechtsverbindliche Unterschrift mit Stempelabdruck

der AiF-Mitgliedsvereinigung (MV)
- Erstzuwendungsempfänger -

des Leiters der Forschungsstelle (FSt)
- Letztzuwendungsempfänger -

Fragebogen zur Einschätzung der erzielten Forschungsergebnisse

- | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | ja | zum Teil | nein | |
| 1. Das Ziel des Vorhabens wurde erreicht | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 2. Die Bedeutung der Forschungsergebnisse ist folgendermaßen einzuschätzen : | hoch | mittel | gering | z.Zt. nicht absehbar |
| • wissenschaftlich-technischer Nutzen | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| • wirtschaftlicher Nutzen für KMU | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. Die Forschungsergebnisse liefern einen innovativen Beitrag | | | | |
| • zu einem neuen Produkt | <input type="checkbox"/> | | | |
| • zur Weiterentwicklung eines Produkts | <input type="checkbox"/> | | | |
| • zu einem neuen Verfahren | <input type="checkbox"/> | | | |
| • zur Weiterentwicklung eines Verfahrens | <input checked="" type="checkbox"/> | | | |
| 4. Eine industrielle Anwendung der Forschungsergebnisse ist realisiert | ja | demnächst | nein | z.Zt. nicht absehbar |
| | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Eine weiterführende FuE kann in < 3 Jahren zur Innovation (z.B. Pilotanwendung) führen | ja | vielleicht | nein | z.Zt. nicht absehbar |
| | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Zuordnung der erzielten Forschungsergebnisse zu Fachgebieten gemäß Anlage 1 | | | | |
| 7. Zuordnung der erzielten Forschungsergebnisse zu Wirtschaftszweigen gemäß Anlage 2 | | | | |
| | ja | demnächst | nein | |
| 8. Die Forschungsergebnisse wurden in einer der entsprechend Abschnitt 3.6 des IGF-Leitfadens zulässigen Formen veröffentlicht | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| <u>Zusätzlich bei ZUTECH-Vorhaben:</u> | | | | |
| 9. Der Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft enthält ausreichend beschriebene Maßnahmen zu folgenden Punkten: | | ja | nein | |
| • zum möglichen Umfang der industriellen Nutzung der Forschungsergebnisse | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| • zur konkreten Umsetzung der Forschungsergebnisse in KMU | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| 10. Die Darstellung der Maßnahmen im Plan zum Ergebnistransfer in die Wirtschaft ist ausreichend, um eine spätere Evaluierung der Forschungsergebnisse zu ermöglichen | | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Ort, Datum

Aachen, 29.01.2009
Ort, Datum

oder

Rechtsverbindliche Unterschrift mit Stempelabdruck

der AiF-Mitgliedsvereinigung (MV)
- Erstzuwendungsempfänger -

des Leiters der Forschungsstelle (FSt)
- Letztzuwendungsempfänger -

IPT Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnologie