



LKR.Kunden-Magazin

ARC LEICHTMETALLKOMPETENZZENTRUM RANSHOFEN GMBH



Funktionelle Beschichtungen durch thermisches Spritzen

Seite 3

„VIBE-LESS“ – Revolutionäres Forschungsprojekt zur aktiven Schwingungsdämpfung im Fahrzeugbau

Seite 4/5

Die mit dem Ball tanzen

Seite 7

Die neuesten Forschungs- ergebnisse

INHALT OKTOBER 2006

Funktionelle Beschichtung durch Flammgespritzen	3
“VIBE-LESS” – Aktive Schwingungsdämpfung	4/5
Verbundguss ermöglicht innovative Leichtbaulösungen	6
Talent Magnet	7
Termine und Veranstaltungen	8



SEHR GEEHRTE LESERINNEN UND LESER, LIEBE KUNDEN.

■ **Am 17. und 18. Oktober 2006 finden in Salzburg die 4. Ranshofener Leichtmetalltage statt.** Und so wie bei den vorangegangenen Konferenzen haben die ausgewählten Vorträge auch diesmal eine Gemeinsamkeit – allesamt besitzen sie Premiercharakter. Die neuesten Forschungsergebnisse auf dem Gebiet „Hybrid-Leichtbau“ (Gewichtsoptimierung durch Kombination von Leichtmetallen mit

anderen Werkstoffen) werden ebenso thematisiert wie die aktuellsten Leichtmetallentwicklungen für die Medizintechnologie. Dem örtlichen und zeitlichen Rahmen angepasst – bekannterweise feiert Salzburg 2006 das Mozartjahr – befasst sich ein Plenarvortrag mit Werkstoffen für den Bau von Musikinstrumenten.

■ **Die 4. Ranshofener Leichtmetalltage** bieten auch dieses

Mal wieder ein abwechslungsreiches und qualitativ hochwertiges Programm und ich würde mich freuen, mit Ihnen gemeinsam über spannende Forschungsergebnisse in einem unvergleichlichen Ambiente diskutieren zu können.

Ihr
Priv.-Doz. Dr. Helmut Kaufmann

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber: ARC Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH, A-5282 Ranshofen, Postfach 26, Österreich, E-Mail: franz.soellhinger@arcs.ac.at; Telefon: ++43 (7722) 83 333-0, Fax: ++43 (7722) 83 333-1, Homepage: www.lkr.at; Für den Inhalt verantwortlich: Priv.-Doz. Dr. Helmut Kaufmann, Geschäftsführer, Layout & Satz: Contentschmiede off- und online werbung, Kremsmünster; Druck: Salzkammergut Media

FUNKTIONELLE BESCHICHTUNGEN DURCH THERMISCHES SPRITZEN

Die Grundidee des thermischen Spritzens entstand bereits vor rund hundert Jahren. Beim Schießen mit Bleikugeln gegen eine Mauer blieben mehrere Geschosse als platt gedrückte Bleimassen haften. Die teilweise dicht nebeneinander eingeschlagenen Kugeln bildeten Vereinigungen, die einer Verschweißung glichen. Basierend auf diesen Beobachtungen entwickelte sich das Flammsspritzen zu einer Beschichtungstechnologie mit zahlreichen ökonomischen und technischen Vorteilen.

■ **Das Flammsspritzen** ist eines der ältesten thermischen Spritzverfahren zur Oberflächenbeschichtung metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe. Abhängig vom verwendeten Spritzgut – Draht oder Pulver – spricht man entweder von Draht- oder Pulverflammsspritzen. Das Spritzgut wird durch eine Acetylen-Sauerstoff-Flamme auf- bzw. angeschmolzen und durch die Ausdehnung des Brenngases in Verbindung mit dem Trägergas mit hoher Geschwindigkeit (50–200 m/Sek.) auf die Werkstückoberfläche geschleudert. Die Tropfen verformen sich durch ihre kinetische Energie und kühlen ab. Durch die Überlagerung von einer Vielzahl dieser verformten Tropfen wird eine lamellenartige Schicht aufgebaut, die meistens härter und poröser als der Ausgangswerkstoff ist (Abb.). Die Dosierung erfolgt hauptsächlich durch den Drahtvorschub, die Pulverförderer oder die Treibgasmenge. Das Werkstück selbst wird durch die Flamme nicht erfasst. „Für unsere Forschungsversuche stehen uns sowohl eine Drahtflammsspritzpistole als auch eine Pulverflammsspritzpistole zur Verfügung“, berichtet Dr. Joël Voyer, Spezialist im Bereich Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde im LKR. Derzeit werden Haftsichten erprobt, die in der Verbundgusstechnologie, ein weiterer For-

schungsschwerpunkt im LKR, zum Einsatz kommen sollen.

■ **Je nach Anwendung** können folgende Flammsspritzschichten unterschieden werden:

Verschleißschutzschichten:

Für die Herstellung von Verschleißschutzschichten wird meist eine sehr hohe Haftfestigkeit und Härte gefordert. Typischerweise werden diese Schutzschichten zum Schutz gegen Abrieb, Fretting, Erosion, Kavitation und Materialabtrag bei form- und kaltschlüssigen Verbindungen aufgetragen.

Korrosionsschutzschichten:

Durch das Aufbringen von speziellen, oxidationsbeständigen Legierungen können Funktionsflächen geschützt werden.

Wärmedämmschichten:

Durch das zusätzliche Auftragen von wärmedämmenden Keramikschichten auf korrosionsbeständige Haftsichten kann die Bauteilwerkstofftemperatur erniedrigt und dadurch die Festigkeit erhalten werden.

Maßkorrekturschichten:

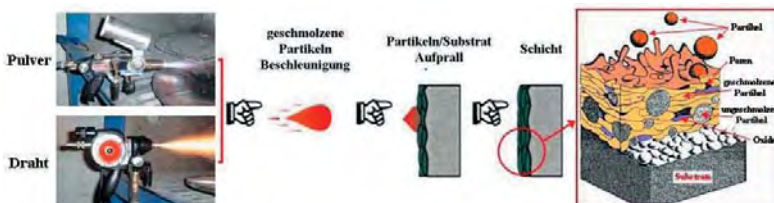
Maßliche Abweichungen von teuren Bauteilen, bedingt z.B.

durch Konstruktionsänderungen oder Fertigungsfehler, können mittels Rekonditionierung korrigiert werden. Die Spritzschichten müssen dabei vergleichbare mechanische, thermische und fertigungstechnische Eigenschaften wie das Substrat aufweisen.

Elektrische Leitschichten:

„Die Beschichtung von nicht leitfähigen Werkstoffen mit einem leitfähigen Spritzgut bietet eine Vielzahl visionärer Anwendungsmöglichkeiten“, weiß Dr. Voyer. „So wäre beispielsweise denkbar, Leitbahnen auf Ultraleicht-Kunststoffteilen zu entwickeln.“

■ **Das thermische Beschichtungsverfahren** gewinnt zunehmend an Bedeutung in unterschiedlichen Produktionsbranchen, wie z.B. Luftfahrtindustrie, Automobilindustrie, Druckindustrie, oder im Biomedizintechnikbereich. Dies begründet sich in den ökonomischen und technischen Vorteilen, die von thermisch gespritzten Schichten ausgehen. Sie ermöglichen neben einer hohen Wertschöpfung auch neue Produktinnovationen.



„VIBE-LESS“ – REVOLUTIONÄRES FORSCHUNGSPROJEKT ZUR AKTIVEN SCHWINGUNGSDÄMPFUNG IM FAHRZEUGBAU

Die Komfortansprüche der Endverbraucher an die Fahrzeughersteller werden zunehmend höher. So auch im Bereich der Geräusch- und Vibrationsentwicklung im Fahrzeuginnenraum. Vor allem die Hersteller im Oberklassensegment verwenden in ihren Fahrzeugen sogenannte Schwermatten aus Bitumenverbindungen zur Lärm- bzw. Schwingungsunterdrückung. Diese aber erhöhen das Fahrzeuggewicht, was wiederum zu höherem Kraftstoffverbrauch und in weiterer Folge zu vermehrtem CO₂-Ausstoß führt. In Anbetracht der EU-Vorgabe, die Emissionen bis 2012 von derzeit 161 Gramm auf 120 Gramm Kohlendioxid pro Kilometer und Auto zu reduzieren, sind Alternativlösungen dringend notwendig.

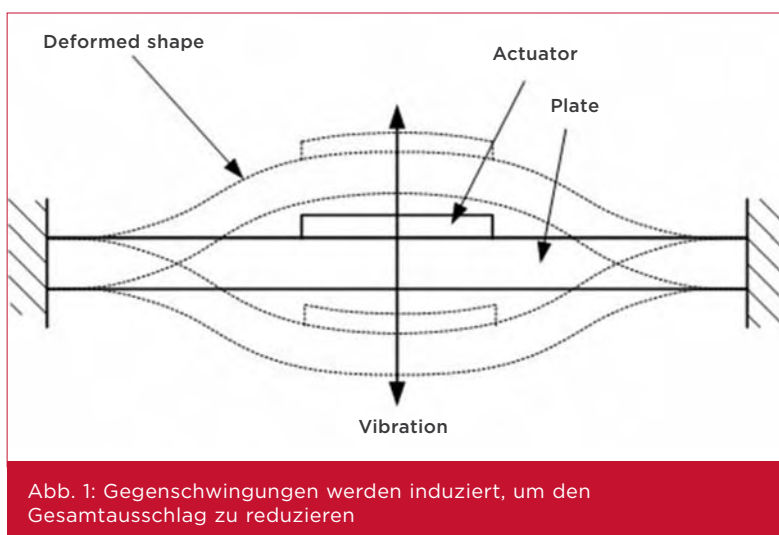


Abb. 1: Gegenschwingungen werden induziert, um den Gesamtausschlag zu reduzieren

gungsdämpfung von Fahrzeugstrukturen. „Die Betonung liegt auf aktiv“, erklärt Dipl.-Ing. Rudolf Gradinger, Projektverantwortlicher im LKR. „Das Grundprinzip beruht darauf, Gegenschwingungen zu induzieren, um den Gesamtausschlag zu reduzieren.“ (Abb. 1) Gradinger spricht in diesem Zusammenhang von drei Netzwerken. Das Sensoren-Netzwerk misst den Störungseinfluss wie z.B. mechanisch erzeugte Schwingungen und leitet diesen weiter an das Kontroll-Netzwerk. Dieses errechnet die geeignete Gegenmaßnahme und füttert damit das sogenannte Actuator-Netzwerk, das die Gegenschwingung erzeugt. (Abb. 2)

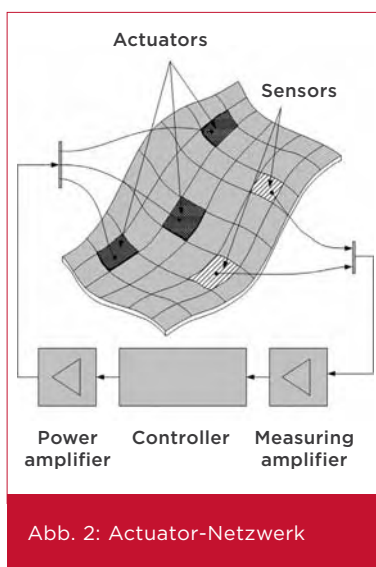


Abb. 2: Actuator-Netzwerk

■ **Eine rein österreichische Projektgruppe**, bestehend aus den beiden Forschungspartnern ARC Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen GmbH und ARC Seibersdorf research GmbH, dem Projektkoordinator PROFACTOR Produktionsforschungs GmbH sowie dem Industriepartner MAGNA Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG, hat sich dieser Thematik angenommen. In einem 30 Monate dauernden Projekt namens „VIBE-LESS“ (VIBration cAncelling by LightwEight nEtworked Smart Structures) erforschen die Projektmitglieder Möglichkeiten zur aktiven Schwin-

■ **Die Komplexität** dieses völlig neuartigen Lösungsansatzes erfordert das perfekte Zusammenspiel unterschiedlicher Disziplinen. Neben der Auswahl geeigneter aktiver Elemente müssen Innovationen im Bereich Sensorik, Regelungstechnik, Elektronik, Embedded Systems, computer-gestützte mechanische Auslegung mit fertigungstechnischen Belangen (u.a. klebtechnische Aspekte) genutzt werden.

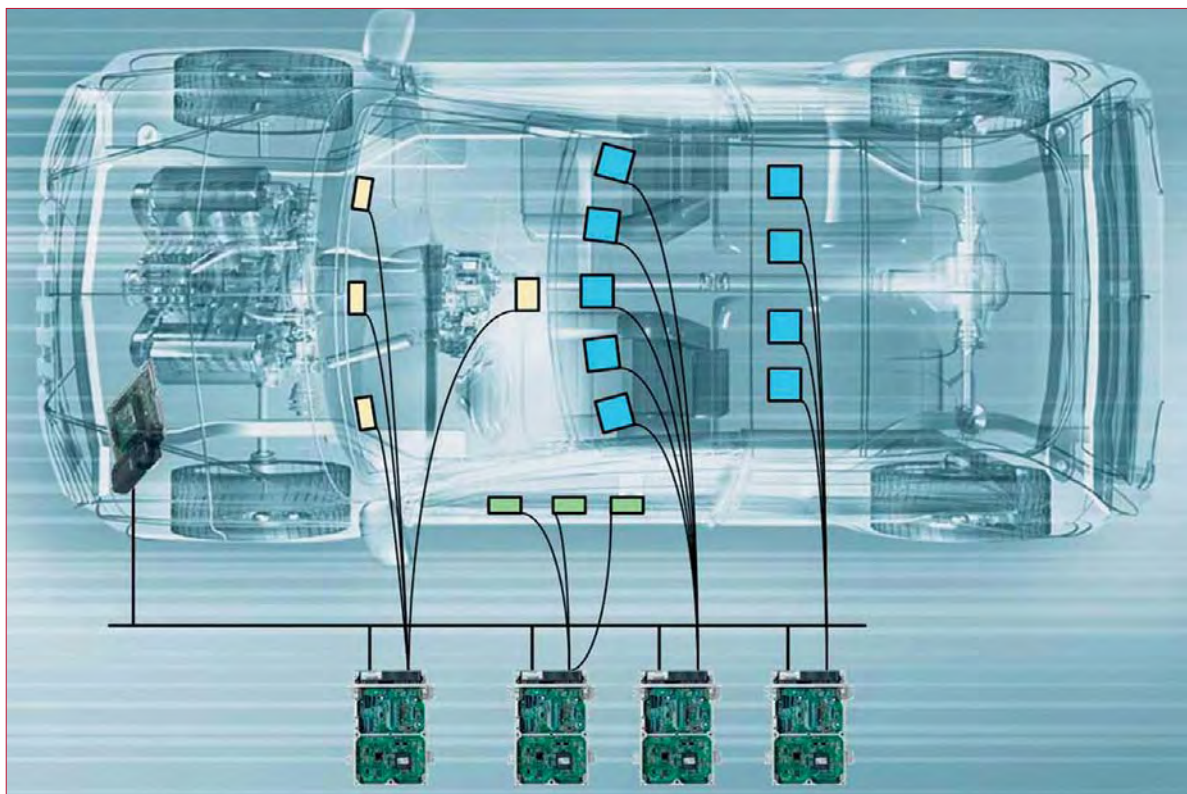
■ **Die aktiven, aufgeklebten Bauteile**, ihre Verkabelung und die regelungstechnischen Bausteine weisen ein sehr geringes Gewicht aus. Daher stellt diese Technologie eine gewichtseffiziente Lösung dar. Zusätzlich ist auch der Energieverbrauch im Betrieb als gering einzuordnen. Die weitgehende Integration in die bestehende informationstechnologische Infrastruktur verursacht auch relativ geringe Kosten. „VIBE-LESS“ generiert für die Fahrzeugentwickler aber noch einen wesentlichen Vorteil: Da

sie bei der Auslegung schwingungssensitiver Bauteile nicht mehr Rücksicht auf mögliche konstruktionsbedingte Vibrationen nehmen müssen, erfahren sie eine beträchtlich erweiterte Designfreiheit.

■ **„Die jüngst veröffentlichte Roland-Berger-Studie** zum Thema Wachstumschancen in der Autozulieferindustrie bescheinigt Österreich hohe Entwicklungs- und Technologiekompetenz. Mit ‚VIBE-LESS‘ können wir dazu beitragen, dieses Image zu

untermauern und dadurch Österreich weiterhin als attraktiven Produktionsstandort zu positionieren“, beschreibt Priv.-Doz. Dr. Helmut Kaufmann, Geschäftsführer im LKR, die Bedeutung des Projektes, das von der österreichischen FIT-IT Initiative des Infrastrukturministeriums bm:vit gefördert wird.

www.lkr.at
www.arcs.ac.at
www.profactor.at
www.magnasteyr.com



Schematische Darstellung der Smart-Structures-Technologie

VERBUNDGUSS - INNOVATIVE LEICHTBAULÖSUNGEN DURCH MULTI-MATERIAL-BAUTEILE

Leichtbau ist eine Konstruktionsphilosophie, die auf dem Prinzip der bestmöglichen Materialausnutzung beruht. Vor allem im Fahr- und Flugzeugbau bedeutet maximale Gewichtseinsparung bei gleichen oder gar höheren Anforderungen in Bezug auf die Bauteileigenschaften die zentrale Herausforderung der Zukunft. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen bilden dabei den vorgegebenen Rahmen, der gewährleistet muss, dass Leichtbau nicht zum Selbstzweck ausartet.

■ **Betrachtet man** den gesamten Produktentstehungsprozess, bieten sich zur Verwirklichung von Leichtbaulösungen die Entwurfsphase, die eigentliche Konstruktionsphase und die Fertigungsphase an. Innerhalb der Konstruktionsphase wiederum ermöglicht die richtige Materialauswahl erhebliches Gewichtseinsparungspotenzial. Zumeist bestehen jedoch an einem Bauteil die unterschiedlichsten Anforderungen z.B. in puncto Festigkeit, Korrosion oder Hitzebeständigkeit. Diesen mannigfach geforderten Eigenschaften mit verschiedenen Werkstoffen innerhalb eines Bauteils zu entsprechen – Hybridbauweise lautet der dazugehörige Fachbegriff – hat sich als zielführend erwiesen.



LKR Gießanlage

■ **Ein Beispiel** für eine derartige Materialmischbauweise ist Verbundguss. Die Besonderheit dieser Hybridstruktur ist, dass der Materialverbund ohne die Anwendung von kalten oder warmen Verbindungs- oder Füge-technologien erzeugt wird. Beim Verbundguss wird mindestens ein Werkstoff in urformender Fertigung – in diesem Fall Gießen – mit einer weiteren Werkstoffkomponente verbunden. „Das Grundprinzip dieser Technologie besteht darin, dass man einen Werkstoff innerhalb eines Bauteils genau dort einsetzt, wo seine spezifischen Eigenschaften gebraucht werden“, liefert Dr.-Ing. Ulf Noster, Leiter der Leichtbaugruppe im LKR, die einfache Erklärung. „Darüber hinaus erspart man sich durch das Umgießen auch einen Prozessschritt im Bereich der Füge-technik“, so Noster weiter.

■ **Die Einfachheit** der Grundidee darf jedoch nicht über die tatsächliche Komplexität dieser Technologie hinwegtäuschen. „Wir haben im LKR die Möglichkeit, unsere Kompetenzen interdisziplinär auszutauschen. Nur so sind wir auch in der Lage, immer wieder erfolgreiche Forschungsergebnisse auf diesem Themengebiet zu liefern“, erläutert der Leichtbau-Experte. Beginnend mit den grundlegenden

Anforderungen an entsprechende Bauteile – hier bringt die Leichtbaugruppe des LKR ihre Erfahrungen ein – werden Verbundgussbauteile mit Umsetzungspotenzial definiert. Durch Simulationen des Gießprozesses und Bewertung der Verbundfestigkeit durch strukturelle FEM-Rechnungen (finite Element-Methode) werden – in enger Abstimmung mit den erfahrenen LKR-Gießtechnologien – der Fertigungsprozess und die Eigenschaften des Bauteils maßgeschneidert eingestellt. Neben der optimalen Auslegung der Geometrien und der Prozessparameter des Gießens können so Parameter zur weiteren Berechnung der Bauteilfestigkeit ermittelt werden. Im LKR verfügt man auch über die notwendigen Produktionsanlagen, die es ermöglichen, realitätsnahe Verbundgussbauteile, wie beispielsweise Fahrwerksteile, im Produktionsumfeld herzustellen, welche im letzten Schritt hinsichtlich der Erreichung der Vorgaben geprüft werden. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse bilden den Ausgangspunkt für etwaige Entwicklungsprojekte mit Industriepartnern. „Durch unsere Forschungsarbeit treten wir gegenüber unseren Partnern schon in Vorleistung“, führt Noster einen der wesentlichen Vorteile für potenzielle Kunden und Partner des LKR an.

LKR-MITARBEITER - DIE MIT DEM BALL TANZEN

Einmal pro Woche ist für die LKR-Volleyballer Schwitzen angesagt, geht es doch gemeinsam an das Training für anstehende Aufgaben. Neben der Verbesserung von Spieltechnik und Kondition steht bei allen Beteiligten aber immer noch der Spaß am Spiel an erster Stelle.

.....

■ Im Zuge der „Talent Magnet Initiative“ im Jahr 2002 wurde vor allem ein großes Ziel verfolgt: Talente sollten an das LKR gelockt und dort von der gemeinsamen Arbeit und dem Umfeld so begeistert werden, dass sie ihr Kreativitätspotenzial und ihre Fachkompetenz voll ausspielen können. Um dabei nicht nur die fachliche, sondern auch die menschliche Kompetenz zu fördern, wurden als Ergebnis des Talent-Magnet-Workshops Mittel für neue Initiativen im Bereich Gesundheit, Kultur und Sport bereitgestellt.

■ Von letzterer Initiative profitierten auch die LKR-Volleyballer, die seither vom Unternehmen mit Support in Sachen Sponsoring rechnen dürfen. LKR unterstützt außerdem seine sportlichen MitarbeiterInnen mit der Anmietung eines Beachvolleyball-Platzes im Sommer. Der Einsatz zahlt sich aus, haben doch unsere Ballartisten schon einige schöne Erfolge vorzuweisen. Das Geheimnis des Triumphs könnte aber nicht zuletzt auch das leckere Essen sein, das sich die Ballartisten gemeinsam nach jeder erbrachten sportlichen Leistung gönnen.



Einmal pro Woche ist gemeinsame „Action“ angesagt.



Das LKR-Team auf den Brettern, die für sie die Welt bedeuten.

LKR-Event:

■ **17. BIS 18. OKTOBER 2006**

4. RANSHOFENER LEICHTMETALLTAGE 2006

Kongresszentrum Salzburg, Österreich
www.lkr.at/lmt2006

Hier treffen Sie uns:

■ **27. OKTOBER 2006**

MIKROSYSTEMTECHNIK-BAYERN

München, Deutschland
www.mst-bayern.de

■ **6. BIS 9. NOVEMBER 2006**

7TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MAGNESIUM ALLOYS AND THEIR APPLICATIONS

Dresden, Deutschland
www.dgm.de/magnesium

■ **8. BIS 9. NOVEMBER 2006**

NANO@SURFACE 2006

(mit begleitender Fachausstellung)
Wels, Österreich
www.ofi.co.at

■ **10. NOVEMBER 2006**

HIGH PERFORMANCE DIAMOND-BASED COMPOSITES

Dübendorf, Schweiz
www.extremat.org

■ **21. BIS 22. NOVEMBER 2006**

NANOFAIR 2006 – 5TH INTERNATIONAL NANOTECHNOLOGY SYMPOSIUM

Karlsruhe, Deutschland
www.nanofair.com

■ **23. NOVEMBER 2006**

ÖTG-SYMPOSIUM 2006 – ZUKUNFTSTRENDS TRIBOLOGISCHER KOMPONENTEN IN DER ANTRIEBSTECHNIK

Steyr, Österreich
www.oetg.at/symposium2006

Allgemeine

Veranstaltungen:

■ **DEZEMBER 2006**

LIGHT METALS ALUMINIUM-, MAGNESIUM-, TITANIUM-ALLOYS AND THEIR APPLICATION

TU Wien, Österreich
info.wkmp.tuwien.ac.at/wkmp/lv_met.html