

Jahresforschungsbericht 2007

Professur: Verbundwerkstoffe

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Bernhard Wielage

Telefon: (03 71) 5 31 – 3 61 69

Fax: (03 71) 5 31 – 23 819

E-Mail: info@wsk.tu-chemnitz.de

Internet: <http://www.tu-chemnitz.de/mb/lvw>

Forschungsschwerpunkte

- Entwicklung und Charakterisierung von Verbundwerkstoffen mit metallischer, polymerer und keramischer Matrix
- Entwicklung funktionsintegrierter Sensoren für intelligente Verbundwerkstoffe
- Weichlöten von elektronischen Bauteilen
- Hart- und Hochtemperaturlöten von Keramik und Metall
- Löten von Leichtmetallen unter besonderer Berücksichtigung bleifreier Werkstoffkonzepte
- Beschichten von Werkstoffen und Bauteilen
- Verschleiß- und Korrosionsschutz, Verschleiß- und Korrosionsprüfung
- Oberflächen-, Schicht- und Grenzflächencharakterisierung, Werkstoffcharakterisierung
- Berechnung und Simulation von Werkstoffeigenschaften durch analytische und numerische Verfahren
- Entwicklung von Funktionswerkstoffen mit angepassten thermischen und mechanischen Eigenschaften
- Schadensdiagnostik
- Charakterisierung des Umwandlungsverhaltens metallischer Werkstoffe

Forschungsprojekte / Forschungsvorhaben

- Qualifizierung des thermisches Spritzens und Verbesserung der Werkstoffeigenschaften von ausscheidungsgehärteten Werkstoff am Beispiel von Kupferlegierungen (DFG)
- Belastungsmonitoring an Faserverbundwerkstoffen mittels hochempfindlichen Magnetfeldmessungen an eingelagerten Stahlfasern (DFG)
- Modifizierte Ni-Basis-Standardlote zum Hochtemperaturlöten von hochlegierten, stark korrosiv beanspruchten Stählen (AiF)
- Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit von Magnesium durch Beschichten und Umschmelzen (AiF)
- Verbundprojekt: Erforschung der mikrostruktur-kritischer Vorgänge bei der Werkstofferosion durch Lichtbogenplasma und Schaltbelastung und Entwicklung neuartiger Hochleistungswerkstoffe mit Langzeitstabilität für Elektroden und Schaltkontakte (BMBF)
- Thermisches Spritzen von SiC und TiC mit oxidischer Binderphase (DFG)
- Modifizierung von anodisch erzeugten Oxidschichten auf Aluminium und Einlagerung von Nanopartikeln (DFG)
- Technologieentwicklung zur Herstellung von endkonturnahen 3D-Faserpreforms (Pro Inno II)
- Bauteilbezogene Weiterentwicklung innovativer Technologien zum Fügen von Magnesiumwerkstoffen und Mischverbunden, Gemeinschaftsprojekt mit Prof. Hahn, Universität Paderborn (DFG Schwerpunktprogramm 1168: „Erweiterung der Einsatzgrenzen von Magnesiumlegierungen“)
- Magnetoelastische Sensoren zur Überwachung von mechanischen Verformungen an der Grenze Faser-Matrix in Verbundwerkstoffen (DFG)
- Verbundprojekt „Detektion von Verunreinigungen beim bleifreien Wellen- und Selektivlöten und deren Auswirkungen auf die Lötstelle“ (AiF) 3517
- Intelligente optische Insitu-Kontrolle für Plasmaspritzprozesse, TP „Zeit- und orts aufgelöste Mehrkanalemissionsspektroskopie, (Professur Inno II)
- Chemisch und galvanisch abgeschiedene Nanokomposite für die Mikrosystemtechnik (DFG)
- Untersuchung der Korrelation von Dämpfungseigenschaften mit dem Versagensverhalten von C/C und C/C-SiC Faserkeramiken abhängig vom chemischen Zustand der eingesetzten Matrixpolymere (DFG)
- Entwicklung von Verschleißschutzwerkstoffen auf der Basis amorph erstarrenden Legierungen mit Partikelverstärkung (DFG)
- Entwicklung von Eisenbasisloten zum Hochtemperaturlöten von trinkwasserkontaktierten Werkstoffen (AiF)

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

1. **Heng, J.Y.Y.; Pearce, D.; Bismarck, A.; Lampke, Th.:** Determination of Natural Fibre Surface Properties by Inverse Gas Chromatography. *Composite Interfaces*, Vol. 14 (2007) No. 7-9, p. 581-604, ISSN 0927-6440
2. **Lampke, Th.; Leopold, A.; Steinhäuser, S.; Wielage, B.; Frankowski, G.:** Oberflächenbeschaffenheit. In: *Moderne Mess- und Prüfverfahren für metallische und andere anorganische Überzüge*. Hrsg.: N. Kanani, Expert Verlag GmbH, S. 52-76, 2007, ISBN 3-8169-2653-3
3. **Angermann, K.; Gohla, K.; Leonhardt, G.; Alisch, G.; Lampke, T.; Wielage, B.:** Fertigung von hochfesten Leichtmetallteilen mit der Gießtechnologie. *Tagungsband, 3. Landshuter Leichtbau-Colloquium 2007*, Hrsg.: O. Huber, M. Bicker, S. 257-267, ISBN 978-3-00-020020-5
4. **Wielage, B.; Nickel, D.; Alisch, G.; Podlesak, H.; Lampke, Th.:** Effects of pre-treatment on the growth rate and morphology of hard anodic films on aluminium (EN AW-6082). *Surface and Coatings Technology*, Vol. 202 (2007) No. 3, pp. 569-576, ISSN 0257-8972
5. **Pokhmurska; H.; Wielage, B.; Lampke, Th.; Zacher, M.; Kwiatkowski, L.; Grobelny, M.:** Możliwości Ochrony Przeciwkorozyjnej Stopów Mg za Pomocą Elektrolitycznych Powłok Cynkowych (Possibilities of Corrosion Protection of Mg Alloys by Electrolytic Zinc Coatings). *Lodz, 16.03.2007, Inżynieria Powierzchni*, 2 (2007), p. 32-38, ISSN 1426-1723
6. **Dietrich, D.; Nickel, D.; Lampke, Th.; Alisch, G.; Wielage, B.:** Conventional Imaging of Nanopores in Surface Finishing Anodized Coatings. *MC 2007 of DGE, Microsc. Microanal.*, Vol 13, Suppl. 3 (2007), S. 346-347
7. **Paul, S. A.; Reußmann, Th.; Mennig, G.; Lampke, Th.; Pothen, L. A.; Gemmathew, G. D.; Kuruvilla, J.; Thomas, S.:** The role of interface modification on the mechanical properties of injection-moulded composites from commingled polypropylene/banana granules. *Composite Interfaces*, Vol. 14 (2007) 7-9, p. 849-867, ISSN: 0927-6440
8. **Gropp, H.; Steinhäuser, S.; Wielage, B.; Lampke, Th.; Dietrich, D.; Elashag, A.; Malzahn, B.:** Neue Tribo-Phosphatierung für industrielle Anwendungen, insbesondere Pressverbindungen. *VDI Berichte*, Nr. 2004 (2007) p. 111-128. ISSN 0083-5560
9. **Fischer, B.; Lampke, Th.; Walter, G.; Wielage, B.:** Mikrowellenangepasstes Sintern von Ferriten. *Microwave-aligned sintering of ferrites. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik*, Vol. 38 (2007) No. 10, S. 808-815, ISSN 0933-5137
10. **Lampke, Th.; Dietrich, D.; Podlesak, H.; Steinhäuser, S.; Wielage, B.:** Erhöhung der Verschleißfestigkeit galvanischer Dispersionsschichten. *Oberflächen Polysurfaces*, Vol. 48 (2007) No. 5, S. 18-22, ISSN 1422-3511
11. **Wielage, B.; Steinhäuser, S.; Lampke, Th.; Dietrich, D.; Gropp, H.:** Anwendung von Phosphatschichten in der Tribotechnik. *48. Tribologie-Fachtagung, Göttingen, Sept. 2007, Tagungsband*, Hrsg.: Gesellschaft für Tribologie e. V., Bd. II, S. 42/1-9, ISBN 978-3-00-022603-8
12. **Mašek, B.; Skálová, L.; Staňková, H.; Lampke, Th.:** Měření drsnosti pomocí laserového konfokálního mikroskopu Olympus LEXT OLS 3000. *6. Kovářenská*

konference, Kovárenství, Číslo 30, Srpen 2007, České Republiky, p. 36-38, ISSN 1213-9829 MK ČR E15370

13. **Wielage, B.; Podlesak, H.; Grund, T.; Wank, A.:** Interfacial microstructure of CGS coated Al and Mg alloy substrates. *Microchimica Acta*, Vol. 156 (2007) 1-2, p. 73-76, ISSN 0026-3672
14. **Wielage, B.; Steinhäuser, S.; Alisch, G.; Podlesak, H.; Dietrich, D.:** Microstructure analysis of a bronze-steel electron beam weld. *Microchimica Acta Microchimica Acta*, Vol. 156 (2007) 1-2, p. 95-98, ISSN 0026-3672
15. **Wank, A.; Rupprecht, C.; Leopold, J.; Schmidt, G.; Stark, S., Hoyer, K.:** Schichtentwicklung sowie experimentelle und numerische Untersuchungen an Schicht-Substrat-Systemen. 1. SFB 692 HALS – Kolloquium, 26.09. 2007, Tagungsband, S. 36-43
16. **Leopold, J.; Schmidt, G.; Hoyer, K.; Stark, S.; Wielage, B.; Wank, A.; Rupprecht, C.:** Simulation of Nanoindentation and Penetration Tests for Coating-Substrate-Characterisation. *THE-Coatings 2007*, 25./26.10.2007, Hannover, Proceedings, S. 223-233, ISBN 978-3-00-021910-8
17. **Wielage, B.; Rupprecht, C.; Paczkowski, G.:** Prozessüberwachung beim Thermischen Spritzen durch die Analyse akustischer Emissionen verifiziert durch die Methoden der CFD zur Berechnung der Schallemission beim HVOF-Verfahren. *WTK 2007*, S.341 bis 350
18. **Wielage, B.; Grund, T.; Rupprecht, C.;** Thermisches Spritzen - Überblick, Einordnung, Anwendungen. *ZVO Report*, S.36-38, Zentrale Oberflächentechnik e.V., Ausgabe 4, August 2007
19. **Wielage, B.; Rupprecht, C.; Wank, A.; Paczkowski, G.:** Untersuchungen zum Hochgeschwindigkeitsdrahtflamspritzen. *Schweißen und Schneiden*; 11/2007; S.600 bis bis 607
20. **Wielage, B.; Rupprecht, C.; Paczkowski, G.; Pokhmurska, H.:** Refining of Thermal Spray Process Conditions by Acoustic Emission Analysis. *International Thermal Spray Conference*, 14. Mai 2007, Beijing, Vortrag
21. **Wielage, B.; Wank, A.; Rupprecht, C.; Leopold, J.; Schmidt, G.; Stark, S.; Hoyer, K.;** [Development and Evaluation of Coatings for Lubricant Free Forming of High Strength Aluminium](#). *Euromat*, 13. September 2007, Nürnberg, Vortrag
22. **Wielage, B.; Hoyer, I.:** Alternativen zu Nickelbasisloten. *DVS-Berichte Band 243*. 2007, S. 307-311. ISBN: 978-3-87155-799-6
23. **Wielage, B.; Hoyer, I.:** Hochtemperaturlöten mit modifizierten Nickelbasisstandardloten. *DVS-Berichte Band 243*. 2007, S. 209-214. ISBN: 978-3-87155-799-6
24. **Mücklich, S.; Wielage, B.; Horstmann, M.; Hahn, O.:** Magnesium-Mischverbindungen – Vergleichende Untersuchungen zwischen Löten, Kleben und mechanischem Fügen. *Schweißen und Schneiden*, 59 (2007) 5, 243-248, ISSN 0036-7184)
25. **Mücklich, S.; Wielage, B.; Horstmann, M.; Hahn, O.:** Magnesium mixed joints - Comparative investigations between soldering, adhesive bonding and mechanical joining. *Welding and Cutting 6* (2007) 4, 210-214, ISSN 1612-3433
26. **Mücklich, S.; Wielage, B.:** Gefügeentwicklung durch Wärmebehandlung an Magnesiumlötverbindungen / Microstructure Development by Thermal Treatment on

Soldered Magnesium Joints. *Praktische Metallographie*, 44 (2007) 7, 307-316, ISSN 0032-678X

27. **Pashkov, I. N.; Rodin, I. V.; Pashkov, A. I.; Hoyer, I.; Wielage, B.:** Carbide tools brazing with mechanically alloyed Cu-Mn-Ni brazing metal. *DVS-Berichte Band 243*. 2007, S. 45-51. ISBN: 978-3-87155-799-6
28. **Wielage, B.; Hoyer, I.; Weis, S.:** Soldering aluminum matrix composites. *Welding Journal*, Vol. 86, No. 3, pp.67-70
29. **Wielage, B.; Hoyer, I.:** Modifizierte Nickelbasisstandardlote für korrosiv belastete Bauteile. *10. WTK Chemnitz. Werkstoffe und Werkstofftechnische Anwendungen, Band 26, TU Chemnitz, Lehrstuhl für Verbundwerkstoffe*, 2006, S. 220-225, ISBN 978-3-00-021586-5
30. **Wielage, B.; Hoyer, I.; Weis, S.:** Mechanische Eigenschaften partikelverstärkter Zinnbasislote. *10. WTK Chemnitz. Werkstoffe und Werkstofftechnische Anwendungen, Band 26, TU Chemnitz, Lehrstuhl für Verbundwerkstoffe*, 2006, S. 220-225, ISBN 978-3-00-021586-5
31. **Wielage, B.; Hahn, O.; Horstmann, M.; Mücklich, S.:** Fügeverfahren im Vergleich: Löten, Kleben, Mechanisches Fügen von Magnesium. *Werkstoffe und Werkstofftechnische Anwendungen, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik*. 38 (2007) 2, 173-177, ISSN 0933-5137
32. **Wielage, B.; Mücklich, S.; Grund, T.:** Corrosion Behaviour of Soldered Joints of Magnesium Alloys and Dissimilar Materials, *Microchimica Acta* 156 (2007) 1-2, 73-76, ISSN 0026-3672
33. **Wielage, B.; Steinhäuser, S.; Alisch, G.; Podlesak, H.; Dietrich, D.:** Microstructure analysis of a bronze-steel electron beam weld. *Microchim. Acta* 156 (2007) 1/2, S. 95-98. ISSN 0026-3672
34. **Alisch, G., Wielage, B., Steinhäuser, S., Lampke, Th., Podlesak, H., Nickel, D.:** Prozess zur Anodisierung von Aluminiumbändern mit hoher elektrischer Durchschlagsspannung. *Schriftenreihe: Werkstoffe und werkstofftechnische Anwendungen Bd. 26, Wielage, B. (Hrsg.), 7. Industriefachtagung Oberflächen- und Wärmebehandlungstechnik und 10. Werkstofftechnisches Kolloquium, Chemnitz, 27. - 28. September 2007, S. 174-184. ISSN 1439-1597; ISBN: 978-3-00-021586-5*
35. **Lampke, Th., Alisch, G., Nickel, D.:** Gefüge- und Eigenschaftscharakterisierung von unbeschichteten und hartanodisierten Aluminiumlegierungen sowie Al-Mg-Werkstoffverbunden, *Schriftenreihe: Werkstoffe und werkstofftechnische Anwendungen Band 25, Wielage, B. (Hrsg.), 1. Kolloquium des Sonderforschungsbereiches 692, Chemnitz, 26. Sept. 2007, 44-54, ISSN 1439-1597. ISBN 978-3-00-021910-8*
36. **Laue, M.; Hause, G.; Dietrich, D.; Wielage, B.:** Ultrastructure and Microanalysis of Silica Bodies in *Dactylis Glomerata* L. *Microchimica Acta*, 156 (2007) 1-2, S. 103 – 107, DOI 10.1007/s00604-006-0593-y.
37. **Wielage, B.; Steinhäuser, S.; Lampke, Th.; Dietrich, D.; Fritsche, G.:** Surface activation influencing the microstructure of Zn(Ca) phosphate coatings *Microchimica Acta*, 156 (2007) 1-2, S. 83- 87, DOI 10.1007/s00604-006-0612-z
38. **Wolf, S.; Henkel, S.; Biermann, H.; Sacher, G.; Schöpe, T.; Geigenmüller, A.; Enke, M.; Pezold, I.; Nickel, D.:** Pupils discovering materials at Technische Uni-

versität Bergakademie Freiberg, Advanced Engineering Materials, Vol 9, No 8, 2007, p. 623-626, ISSN 1438-1656

39. **Wielage, B.; Grund, T.; Schuberth, S.:** Thermisches Spritzen vanadiumkarbid-verstärkter Eisenbasisschichten. In: Tagungsband der OWT/WTK 2007, Chemnitz, Deutschland, 27. - 28. September 2007, S. 119-124, ISBN 3-00-021586-5
40. **Kwiatkowski, L.; Grobelny, M.; Wielage, B.; Pokhmurska, H.; Wank, A.; Kalita W.:** An improvement of corrosion resistance of Mg alloys by physical and chemical surface treatment. In EFC Series Green Book: Innovative pre-treatment techniques to prevent corrosion of metallic surfaces / Edited by L Fedrizzi, 2007, EFC 54, pp. 184-200. ISSN 1354-5116
41. **Pokhmurskii V., Nykyforchyn G., Student M., Klapkiv M., Pokhmurska H., Wielage B., Grund T., Wank, A.:** Plasma electrolytic oxidation of arc sprayed aluminium coatings. Journal of Thermal Spray Technology, Volume 16(5-6) Mid-December 2007, pp. 998-1004. 1059-9630 (Print) 1544-1016 (Online)
42. **Pokhmurska, H.; Wielage, B.; Lampke, Th.; Zacher, M.; Fischer, U.; Kwiatkowski, L; Grobelny, M.:** Galvanisches Verzinken von Magnesiumlegierungen. Zinc-Plating of Magnesium Alloys, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, 2007, 38 (2), pp. 181 – 186, ISSN 0933-5137
43. **Wank A. Schwenk A., Wielage B., Grund T., Friesen E., Pokhmurska H.:** Investigations on thermal spray coatings resistance against abrasion dominated tribological load in comparison to hard chromium coatings. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Volume 38, Issue 2, February 2007, Pages 144-148. ISSN 0933-5137
44. **Pokhmurskyy V., Mardarevych, R., Wielage B., Lampke T., Pokhmurska H.:** Der Einfluss von Wärmebehandlung auf das Oxidationsverhalten und die Hochtemperatureigenschaften von Stahl mit nickelbasierten galvanischen Dispersionschichten. Tagungsband zur 7. Industriefachtagung „Oberflächen- und Wärmebehandlungstechnik und zum 10. Werkstofftechnischen Kolloquium, 27-28 September 2007, Chemnitz, Deutschland, Schriftenreihe „Werkstoffe und Werkstofftechnische Anwendungen“, Band 26, 2007, s. 185-191. ISBN 978-3-00-021586-5, ISSN 1439-1597
45. **Pokhmurska H., Wielage B., Lampke Th., Zacher M., Stelzer R., Kwiatkowski L.:** Korrosions- und Verschleißverhalten wärmebehandelter Zinkspritzschichten auf Magnesiumlegierungen. Tagungsband zur 7. Industriefachtagung „Oberflächen- und Wärmebehandlungstechnik und zum 10. Werkstofftechnischen Kolloquium, 27-28 September 2007, Chemnitz, Deutschland, Schriftenreihe „Werkstoffe und Werkstofftechnische Anwendungen“, Band 26, 2007, s. 312-318. ISBN 978-3-00-021586-5, ISSN 1439-1597
46. **Wielage, B., Lampke, Th., Weber, D.:** Beurteilung von Loten und Lötverbindungen unter dem Einfluss steigender Cu-Gehalte in verunreinigten bleifreien Lotbädern. Schriftenreihe: Werkstoffe und werkstofftechnische Anwendungen Bd. 26, Wielage, B. (Hrsg.), 7. Industriefachtagung Oberflächen- und Wärmebehandlungstechnik und 10. Werkstofftechnisches Kolloquium, Chemnitz, 27. - 28. September 2007, S. 243-254. ISSN 1439-1597; ISBN: 978-3-00-021586-5

Wissenschaftliche Vorträge

1. **Lampke, Th.; Wielage, B.; Steinhäuser, S.; Dietrich, D.; Podlesak, H.; Zacher, M.:** [Galvanisch abgeschiedene Dispersionsschichten mit kleinen Teilchen – Werkstoffaufbau und tribologisches Verhalten](#). Fachtagung der Schweizerischen Gesellschaft für Galvano- und Oberflächentechnik, Solothurn (CH), 15.-16. März 2007, Proceedings
2. **Lampke, Th.; Steger, H.; Zacher, M.; Steinhäuser, S.; Wielage, B.:** Status quo und Trends der Galvanotechnik. Schriftenreihe: Werkstoffe und werkstofftechnische Anwendungen Band 26, Hrsg.: B. Wielage, 10. Werkstofftechnisches Kolloquium, Chemnitz, 27.- 28.09.2007, S. 41-49, ISSN 1439-1597
3. **Wielage, B., Nickel, D., Alisch, G., Podlesak, H.; Lampke, Th.:** Einfluss des Oberflächenzustandes auf Schichtwachstum und Schichtmorphologie hartanodisch erzeugter Aluminiumoxidschichten. DGO Oberflächentage, Garmisch-Patenkirchen, 19.-21.09.2007, CD
4. **Alisch, G.; Wielage, B.; Lampke, Th.; Steinhäuser, S.:** Entwicklung von Anodierprozessen für Aluminiumbänder mit hoher Durchschlagsfestigkeit. DGO Oberflächentage, Garmisch-Patenkirchen, 19.-21.09.2007, CD
5. **Wielage B., Lampke Th., Pokhmurska H., Zacher M., Kwiatkowski L., Grobelny M.:** Corrosion behaviour of magnesium alloy coated by zinc formed by means of electrodeposition. Proceedings of the European Corrosion Congress "Eurocorr 2007", 9-13 September 2007, Freiburg, Germany, CD-Edition, 6 p.
6. **Mücklich, S.; Hoyer, I. ; Trommer, F.; Weis, S. ; Wielage,B.:** Gefüge- und Werkstoffaspekte beim Löten metallischer Leichtbauwerkstoffe, 6. – 8. November 2007, Linz, XVII. Internationales Kolloquium aus Metallographie und Werkstofftechnik (Widmannstättentagung)
7. **Pokhmurskii V., Student M., Dovhunyk V., Vynar V., Pokhmurska H., Wielage B., Grund T.:** Tribocorrosion properties of coatings arc sprayed with aluminium based cored wires. Proceedings of the European Corrosion Congress "Eurocorr 2007", 9-13 September 2007, Freiburg, Germany, CD-Edition, 7 p.
8. **Wielage B., Lampke Th., Pokhmurska H., Zacher M., Kwiatkowski L., Grobelny M.:** Corrosion behaviour of magnesium alloy coated by zinc formed by means of electrodeposition. Proceedings of the European Corrosion Congress "Eurocorr 2007", 9-13 September 2007, Freiburg, Germany, CD-Edition, 6 p.
9. **Pokhmurskii V., Kalakhan O., Okhota G., Pokhmurska H., Wielage B., Levintant N.:** The effect of nitrogen and boron ion implantation on the corrosion resistance of titanium alloy Ti-6Al-4V in solutions of hydrochloric and sulfuric acids. Proceedings of the European Corrosion Congress "Eurocorr 2007", 9-13 September 2007, Freiburg, Germany, CD-Edition, 4 p.
10. **Pokhmurska H., Wielage B., Podlesak H., Grund Th., Hoenig T., Matthes K.-J., Student M., Chervinska, N., Zadorozhna H.:** Wear and corrosion properties of SiC reinforced surface layers in magnesium and aluminium alloys obtained by laser melt injection. Proceedings of the Third International Conference on Laser Technologies in Welding and Materials Processing, 29 May -2 June, 2007, Katsiveli, Ukraine, (in press) 6 p.
11. **Wank A., Schwenk A., Wielage B., Grund T., Friesen E., Pokhmurska, H.:** Behavior of thermally sprayed wear protective coatings exposed to different abrasive

wear conditions in comparison to hard chromium plating. Proceedings of the 2007 International Thermal Spray Conference "Global Coating Solutions", May 14–16, 2007, Beijing, China. CD-Edition, published by ASM International, Materials Park, Ohio, USA, 2007, p. 1011-1016.

12. **Pokhmurskii V., Nykyforchyn G., Student M., Klapkiv M., Pokhmurska H., Wielage B., Grund T., Wank, A.:** Plasma electrolytic oxidation of arc sprayed aluminium coatings. Proceedings of the 2007 International Thermal Spray Conference "Global Coating Solutions", May 14–16, 2007, Beijing, China. CD-Edition, published by ASM International, Materials Park, Ohio, USA, 2007, p. 1029-1034.
13. **Wielage, B.; Hoyer, I.; Weis, S.:** Weichlote mit keramischen Verstärkungspartikeln zum Fügen von Aluminiummatrix-Verbundwerkstoffen. DVS-Berichte Band 243. 2007, S. 374-377. ISBN: 978-3-87155-799-6