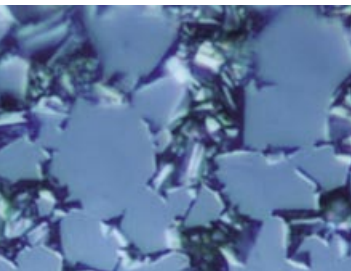


advancer[®]

Newsletter

Der Begriff »AdvanCer« beinhaltet Vorwärtsorientierung, Fortschritt und Gewinn. Keramikhersteller und -anwender finden in dem Namen darüber hinaus ihren Hochleistungswerkstoff »Advanced Ceramics« wieder - den Werkstoff, der uns viele Zukunftschancen bietet. »AdvanCer« möchte Ihnen innovative Anwendungen von Hochleistungskeramik vorstellen: Systemlösungen mit »Ceramics inside« von heute und morgen.

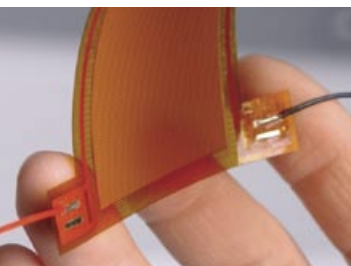
Inhalt



Seite 2
Übersichtsbeitrag:
Beschichtete
keramische Gleitla-
ger und Gleitring-
dichtungen



Seite 3
News:
Fraunhofer-Kom-
munikationspreis
für Dresdner IKTS



Seite 4
Erfolgsgeschichten:
Piezokeramische
Lösungen für
High-Tech-
Märkte

Demonstrator



Keramische Schneidstoffe zeichnen sich durch eine hervorragende Verschleißfestigkeit, Warmhärte und chemische Beständigkeit aus. Whiskerverstärkte Keramiken sowie SiAlONe weisen zudem Zähigkeiten auf, die diese Schneidstoffgruppe neben der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSC) auch für die Hochleistungsbearbeitung (HPC) im stark unterbrochenen Schnitt sowie für die Fräsbearbeitung nutzbar machen. Insbesondere für die Bearbeitung von zähen Eisen-Gusslegierungen sowie Nickel-Basislegierungen, die beispielsweise im Turbinenbau Anwendung finden, zeigen diese keramischen Schneiden großes Potenzial. Im Gegensatz zu Hartmetallwerkzeugen sind auf dem Markt jedoch bislang keine keramischen Schaftwerkzeuge verfügbar.



Vollkeramisches Fräswerkzeug im Einsatz

»CerCut«



Geometrien der prototypischen Fräswerkzeuge
links: SiC-whiskerverstärkte Keramik Ø 16 mm
rechts: SiAlON-Keramik Ø 25 mm

Im Rahmen des Projektes »CerCut« (Vollkeramisches Fräswerkzeug mit komplexer Schneidengeometrie) wurde ein solches Schaftwerkzeug aus Hochleistungskeramik entwickelt. Mit diesem Werkzeug sollen neue Anwendungsfelder erschlossen werden, in denen das Messerkopffräsen mit keramischen Wendeschneidplatten aufgrund des großen Werkzeugdurchmessers sowie der unflexiblen Schneidengeometrie nicht eingesetzt werden kann. Das prototypische Werkzeug konnte in ersten Einsätzen für die Schruppbearbeitung der Nickel-Basislegierung Inconel 718 bei einer Schnittgeschwindigkeit von 750 m/min den hohen Erwartungen mehr als gerecht werden. Nun soll der Prototyp gemeinsam mit industriellen Partnern zum Produkt weiterentwickelt werden.

»CerCut« ist eines von sechs bisher abgeschlossenen Teilprojekten im Fraunhofer-Demonstrationszentrum »AdvanCer« (Systementwicklung mit Hochleistungskeramik).

Übersichtsbeitrag

Beschichtete keramische Gleitlager und Gleitringdichtungen

Keramische Werkstoffe aus Siliciumcarbid werden heute standardmäßig für Gleitkomponenten in Pumpen für unterschiedlichste Medien eingesetzt. Entscheidende Vorteile dieser Keramik gegenüber anderen Werkstoffen sind hohe Verschleißbeständigkeit und niedrige Reibwerte in wässriger oder chemisch aggressiver Umgebung. Lediglich im Trockenlauf und unter Mangelschmierungsbedingungen ist das Einsatzverhalten dieser Komponenten unzureichend. Selbstpaarungen aus SiC-Gleitkomponenten bergen das Risiko eines instabilen Reibwerts: Sobald die Menge an Wasser in der Gleitfläche zu gering ist, um stabile Mischreibungszustände aufrecht zu erhalten, können in Festkörperreibkontakten erhöhte Reibwerte innerhalb kürzester Zeit zum Versagen des Bauteils und damit zum Stillstand der Anlage führen. Neuere Arbeiten befassen sich mit der Entwicklung von verschiedenen Schichtsystemen, die zur Verbesserung des Einsatzverhaltens unter bislang kritischen Bedingungen beitragen. Ziel ist dabei vorrangig eine Stabilisierung der Reibung unter Mischreibungsbedingungen und im Trockenlauf. Je nach Anwendung sind unterschiedliche Schichtsysteme interessant, wobei einerseits die Eigenschaften der Schichten, andererseits die Herstellungskosten ausschlaggebend sind.

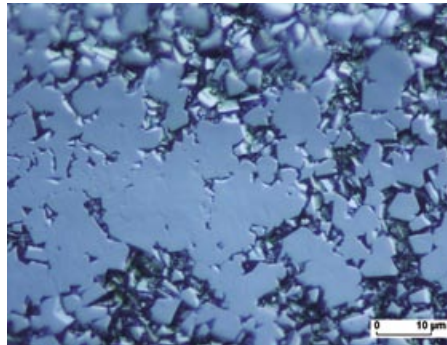
Effektiv und kostengünstig – Grafitsschichten

In einem von der Firma ESK Ceramics patentierten Verfahren wird die Oberfläche eines SiC-Bauteils in Grafit umgewandelt, indem das SiC in Silicium und Kohlenstoff aufgespalten wird. Da das Silicium bei hohen Temperaturen verdampft, bleibt der Kohlenstoff an der Oberfläche zurück und bildet dort eine feste Schicht mit einer grafitähnlichen Struktur. Diese Schicht stabilisiert das Gleitverhalten unter Normalbedingungen, d.h. in wässriger Umgebung und unter moderaten Druck-Geschwindigkeitsbedingungen, erheblich. In einem breiten Einsatzgebiet können Grafitsschichten zur Erhöhung der Einsatzsicherheit beitragen.

Diamantähnliche Schichten (DLC)

Bei Gasdichtungen werden DLC-Schichten bereits wirksam eingesetzt. Bei diesem Dichtungstyp berühren sich die Dichtflächen normalerweise nicht. Allerdings erschweren sich beim An- und Abfahren der Anla-

ge häufig Festkörperkontakte. Hier haben die DLC-Schichten die Aufgabe, kurzzeitige Kontakte der Dichtflächen abzufangen, und eine Beschädigung der Dichtungen zu verhindern. Am Fraunhofer IWM wurde zudem eine Beschichtungstechnik ent-



Lichtmikroskopische Aufnahme einer diamantbeschichteten Keramikoberfläche nach dem Verschleißversuch: Nur die Rauheitsspitzen sind abgeschliffen

wickelt, die auch die Beschichtung der Zylinderflächen keramischer Lagerhülsen ermöglicht. Besonders störanfällig sind diese Hülsen, die in magnetgekuppelten, hermetisch dichten Pumpen eingesetzt werden, bei Betriebsstörungen, die zu einem vorübergehenden Ausbleiben des Fördermediums führen, oder bei Medien mit extrem geringer Schmierwirkung (wie z.B. Silikon). Im Rahmen von Laborversuchen und im Prüffeld des Projektpartners wurde nachgewiesen, dass DLC-Schichten die bei unzulässiger Betriebsweise auftretenden Extrembeanspruchungen abfangen und die Betriebsbereitschaft der Pumpen erhalten können.



Keramische Gleitringdichtung

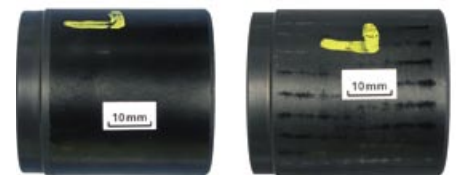
Extrem belastbar und trockenlauffähig – kristalline Diamantschichten

Die extrem hohe Verschleißbeständigkeit und Temperaturbeständigkeit der Diamantschichten in Verbindung mit einem niedrigen Gleitreibungskoeffizienten auch im Trockenlauf ermöglicht deren Einsatz unter extremen Druck-Gleitgeschwindigkeitsbedingungen und in trocken laufenden Lagern. In aktuellen Entwicklungsprojekten wird versucht, die Rauheit der Diamantschichten zu vermindern und diese auch

in extrem trockenen Inertgasen (Stickstoff, Helium, Argon) lauffähig zu machen.

Auf die richtige Auswahl kommt es an

Zur Verbesserung des Laufverhaltens von Gleitlagern und Gleitringdichtungen in Pumpen unter Trockenlauf- und Mangelschmierungsbedingungen können verschiedene beschichtete Keramikkomponenten zur Verfügung gestellt werden. Entscheidend sind einerseits die gestellten Anforderungen hinsichtlich Einsatzsicherheit und Laufdauer; andererseits sind die Unterschiede hinsichtlich des Herstellungsaufwands und somit der Kosten nicht unerheblich. Bei Standard-Gleitringen, für die der Preis im Vordergrund steht, könnte mit einer vergleichsweise kostengünstigen Grafitbeschichtung bereits eine effektive Verbesserung der Gleitkomponenten erreicht



Vergleich einer unbeschichteten mit einer DLC-beschichteten Lagerhülse nach Erprobung bei der Firma Lederle Hermetic GmbH. Die unbeschichtete Lagerhülse (rechts) zeigt deutlich mehr Verschleißmerkmale

werden. Für Gasdichtungen oder mäßig belastete mediengeschmierte Anwendungen kann die in der Herstellung etwas aufwändigere diamantähnliche Beschichtung in Betracht gezogen werden. Schließlich steht bei höchsten Anforderungen an Einsatzsicherheit und Laufdauer die kristalline Diamantschicht zur Verfügung, sofern der vergleichsweise hohe Herstellungsaufwand akzeptiert werden kann.

Die dargestellten Arbeiten sind Gegenstand verschiedener FuE-Projekte, die in Zusammenarbeit mit industriellen Partnern durchgeführt wurden:

»DiaCer: Diamantbeschichtete Keramiken - Werkstoffentwicklung und Anwendungsqualifizierung für Wendschneidplatten, Ziehsteine und Gleitringdichtungen« - in Zusammenarbeit mit H.C. Starck Ceramics GmbH & Co. KG, CeramTec AG, Burgmann Industries GmbH & Co. KG, KSB AG, der Fraunhofer-Gesellschaft u.a., BMBF-Projekt

»Grafit-SiC-Werkstoffverbunde für tribologische Anwendungen in Dichtungen und Lagern«, ESK Ceramics GmbH & Co. KG, Burgmann Industries GmbH & Co. KG, KSB AG und Fraunhofer IWM, Förderung durch das Land Bayern

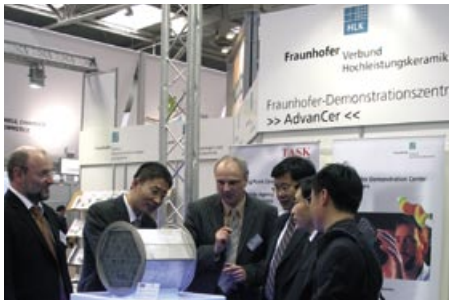
»Funktionsoptimierte Schichten für tribologische, optische und medizintechnische Anwendungen«, Fraunhofer IWM, Lederle Hermetic GmbH u.a., Förderung durch das Land Baden-Württemberg.

»AdvanCer« bietet kompetente Beratung für weiterführende Entwicklungsaufgaben.

News

Erfolgreicher Auftritt auf der Hannover Messe

»AdvanCer« stellte zur diesjährigen Hannover Messe wieder auf dem Gemeinschaftsstand der TASK GmbH aus. Das Messekonzept, alle Keramiker in Halle 5 zu vereinen, hat sich wie bereits in den Vorjah-



»AdvanCer« präsentierte seine Demonstratoren sowie aktuelle Ergebnisse aus den Forschungsk Kooperationen der Institute mit der Industrie

ren bewährt. Neben der Leistungsschau des Verbandes der Keramischen Industrie (VKI) bot der Treffpunkt Keramik seinen Besuchern aktuelle Informationen und Angebote zu Produkten und Anwendungen auf dem Gebiet der Hochleistungskeramik.



Die sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst Dr. Eva-Maria Stange informierte sich auf dem Gemeinschaftsstand von TASK und Fraunhofer-Verband Hochleistungskeramik über neueste Entwicklungen und Anwendungstrends

ECerS 2007 – Tagung der Europäischen Keramischen Gesellschaft

Mit einer Rekordzahl von über 1100 Teilnehmern, 600 Fachvorträgen in 10 parallel stattfindenden Sessions sowie 350 Posterbeiträgen fand vom 17. bis 21. Juni 2007 die 10. Tagung der Europäischen Keramischen Gesellschaft (ECerS) in Berlin statt. Gemeinsam mit 20 weiteren Unternehmen beteiligte sich »AdvanCer« an der begleitenden Ausstellung im Estrel Convention Center. Die Jahrestagung der ECerS findet im Rhythmus von zwei Jahren statt. Tagungsort 2009 ist Krakau (Polen). Anlässlich der Tagung wurde Prof. Jürgen Heinrich zum Präsidenten der Europäischen

Keramischen Gesellschaft gewählt. Er löst Prof. Derek Thompson ab, der das Amt die vergangenen zwei Jahre bekleidete. »AdvanCer« gratuliert Prof. Heinrich zur Wahl und wünscht viel Erfolg!



Prof. Jürgen Heinrich, amtierender Präsident der ECerS

Delegation aus Südafrika besucht Treffpunkt Keramik in Dresden

Im Rahmen ihrer Delegationsreise durch Sachsen und Sachsen-Anhalt machten die südafrikanischen Vertreter, darunter die Minister Malefetsane Joel Mafereka und Phi Makgoe sowie zahlreiche Geschäftsführer südafrikanischer Unternehmen, auch am Fraunhofer IKTS in Dresden Stopp. Die Delegation besuchte dabei das Fraunhofer-Demonstrationszentrum und Technika des IKTS. Hier erhielt sie einen Einblick in die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten und Herstellungsverfahren von Hochleistungskeramik.

Ziel der Reise war es, mit hiesigen Wirtschaftsunternehmen und Forschungseinrichtungen in Kontakt zu kommen, um Wirtschaftsbeziehungen aufzubauen.



Die südafrikanische Delegation zeigte sich von den vielseitigen Einsatzmöglichkeiten der Hochleistungskeramik sichtlich beeindruckt

Fraunhofer-Kommunikationspreis für Dresdner IKTS

Auf dem Institutsleitertreffen der Fraunhofer-Gesellschaft Ende März in Königswinter wurden Katrin Schwarz, PR-Referentin am Fraunhofer IKTS, und ihr Dresdner Fraunhofer-PR-Netzwerk mit dem Fraunhofer-Kommunikationspreis ausgezeichnet, der seit 2004 für hervorragende PR-Arbeit verliehen wird.

In seiner Laudatio lobte der Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft Prof. Hans-Jörg Bullinger das außerordentliche Engagement von Katrin Schwarz im Rahmen des Pro-

jektes »Dresden – Stadt der Wissenschaft 2006«. Frau Schwarz und das Dresdner Fraunhofer-PR-Netzwerk, das bereits 2004 von ihr initiiert wurde und an dem sich alle elf Dresdner Fraunhofer-Institute beteiligen, unterstützten das Projektteam der Stadt bei zahlreichen öffentlichkeitswirksamen Aktionen. So wirkte Fraunhofer maßgeblich an der Eröffnungsshow, dem Tag der Technik, der Langen Nacht der Wissenschaften, der Ausstellung »Haus der Zukunft« sowie dem Abschlussfest mit (»AdvanCer« berichtete in den Ausgaben 2/06 und 3/06).

Besonders hervorzuheben ist das Engagement in der Nachwuchsförderung, denn mit vielen Aktionen waren vor allem Kinder und Jugendliche angesprochen. Dass sich diese Anstrengungen auszahlen, zeigen die zahlreichen Anfragen von Schulen, Hochschulen und Firmen nach Projekttagen und Institutsführungen.

»AdvanCer« gratuliert ganz herzlich und freut sich auf die weitere Zusammenarbeit!



Prof. Hans-Jörg Bullinger zeichnet Katrin Schwarz vom Fraunhofer IKTS mit dem Fraunhofer-Kommunikationspreis aus

Aktuelle Schulungsangebote

- Block 3: Konstruktion, Qualitätssicherung, Betriebseinsatz, 15./16. November 2007 in Freiburg Neben einem gemeinsamen Vortragsprogramm werden im praktischen Teil parallel stattfindende Sessions jeweils zu Konstruktion/Qualitätssicherung und Werkstoffprüfung angeboten. Beginnend ab 2008 bietet »AdvanCer« Schulungen in deutscher und englischer Sprache an:
- Block 1: Einführung in die Keramik: Herstellung, Eigenschaften, Anwendungsgebiete, 12./13. März 2008 in Dresden
- Block 2: Bearbeitung von Technischer Keramik, 6./7. Mai 2008 in Berlin

Nähere Informationen finden Sie unter www.advancer.fraunhofer.de

Im Fraunhofer IKTS Dresden finden darüber hinaus folgende Fortbildungsseminare der Deutschen Keramischen Gesellschaft e.V. statt:

- 12. bis 14. September 2007 »Sprühtrocknung keramischer Suspensionen – Technologie und statistische Versuchsplanung«
- 4./5. Oktober 2007 »Thermoplastische Formgebung von Technischer Keramik – Technologie und Training«

Nähere Informationen finden Sie unter www.dkg.de

- 14./15. November 2007 »VDI-Wissensforum: Keramische Werkstoffe für den Einsatz in der Chemischen Industrie«, Fraunhofer IKTS Dresden / TASK GmbH



Erfolgsgeschichten

Piezokeramische Lösungen für High-Tech-Märkte

Piezokeramik ist aus dem Alltag nicht wegzudenken. Ob in der Medizintechnik, wo das Einsatzspektrum von der Augen Chirurgie bis zum Zahnsteinentfernen reicht, oder der Telekommunikation, der Halbleiter- oder der Automobilindustrie, dem Maschinenbau oder der Luft- und Raumfahrt – überall kommen Komponenten zum Einsatz, die auf dem piezoelektrischen Effekt basieren, dem Wechselspiel von mechanischem Druck und elektrischer Spannung. Die ganze Breite an Applikationen bedient die PI Ceramic GmbH Lederhose mit ihren piezokeramischen Lösungen. Dabei kann die 1992 gegründete Tochterfirma der Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG Karlsruhe – weltweit führendes Unternehmen auf dem Sektor hochpräziser piezoelektrischer Nanopositioniersysteme –



Albrecht Otto,
Geschäftsführer PI
Ceramic GmbH

nicht verstecken. Aus dem Erfahrungsschatz dieser langen Tradition schöpfen die 150 Mitarbeiter von PI Ceramic und sorgen unter der Marke PIC mit ihren Erzeugnissen für Furore. Enge Kooperationen mit namhaften Forschungseinrichtungen wie dem Fraunhofer IKTS und Hochschulen im In- und Ausland bringen zusätzlich Input, garantieren effiziente Lösungen auf höchstem wissenschaftlichen Niveau und münden vielfach in Patenten. Kunden rund um den Globus wissen die keramischen Technologien und Bauelemente aus dem mit hochmoderner Technik ausgestatteten und nach neuesten Managementsystemen zertifizierten Unternehmen zu schätzen. Dabei überzeugt PI Ceramic weniger mit Produkten von der »Stange« als mit für Kunden maßgeschneiderten Lösungen. Das gilt für kleine Serien ebenso wie für solche mit bis zu einigen 100.000 Stück, faire Preise und kurze Lieferzeiten eingeschlossen.

Smart Materials – Intelligente Verbundwerkstoffe

Smart Material Corporation und ihre Tochtergesellschaft Smart Material GmbH haben sich auf die Herstellung und die Entwicklung neuartiger piezokeramischer Bauelemente spezialisiert: 1-3 Fiber Composites und Macro Fiber Composites.

Mit der einzigartigen, NASA-lizenzierten Fertigungstechnologie der Macro Fiber Composites (MFC) verfügt Smart Material über eine zukunftsweisende Aktuatortechnologie, die ihre Eignung und Flexibilität für zahlreiche Einsatzgebiete bereits unter Beweis gestellt hat. Ihr Anwendungsspektrum erstreckt sich von Luftfahrt, Vibrations- und Schalldämpfung über Strukturverformung, Dehnungsmessverfahren, Schadensüberwachung bis hin zur Energiegewinnung.

Aus piezokeramischen Fasern bestehend liefern die 1-3 Fiber Composites mit ihrer zufälligen Faserverteilung eine hervorragende Leistung für Ultraschallwandler im Frequenzbereich 50 MHz bis 12 MHz. Smart Material wendet ein geschütztes Vakuuminfiltrationsverfahren an, um aus

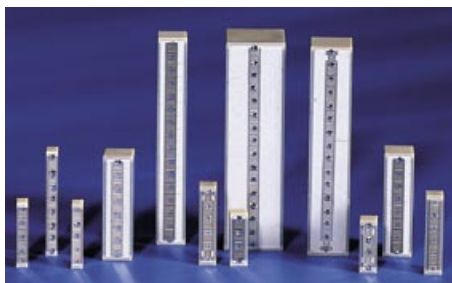
den piezokeramischen Fasern Blöcke herzustellen, welche sich in verschiedenen mechanischen Verfahren zu effizienten Piezo-1-3-Composites verarbeiten lassen. Durch Füllgrade von 25 % bis zu 80 % können die akustische Impedanz und andere Parameter weitreichend angepasst werden. Neben Ultraschallanwendungen lassen sich 1-3 Composites auch in der zerstörungsfreien Materialprüfung sowie für medizinische und Sonaranwendungen einsetzen. Smart Material GmbH bietet hochentwickelte Piezokomposite für kommerzielle Anwendungen in erstklassiger Qualität, großer Stückzahl und zu niedrigen Preisen.



Thomas P. Daue,
Geschäftsführer
Smart Material GmbH



Macro Fiber Composite
Quelle: Smart Material GmbH



PICMA® Piezoaktoren
Quelle: PI Ceramic GmbH

auf eine mehr als 110-jährige Tradition der Fertigung technischer Keramik in der Region bauen. Immerhin gehörte die ehemalige Hermsdorf-Schomburger Isolatorengesellschaft (Hescho AG) bis 1945 zu den Marktführern weltweit, und danach mussten sich auch die Keramischen Werke Hermsdorf mit ihren Erzeugnissen vor der Konkurrenz

Am 27. und 28. September 2007 veranstalten die Smart Material GmbH und das Fraunhofer IKTS in der Volkswagen »Gläsernen Manufaktur« Dresden das »International Symposium on Piezocomposite Applications ISPA 2007«. Im Mittelpunkt des Symposiums stehen vor allem piezoelektrische Materialien und Composite aber auch Structural Health Monitoring, Energy Harvesting etc. Das Programm umfasst Übersichtsvorträge, offene Diskussionsrunden, Postersessions sowie eine Industrieausstellung, an der auch PI Ceramic GmbH beteiligt ist. Nähere Informationen finden Sie unter: www.ikts.fraunhofer.de



Impressum »AdvanCer«

- Newsletter des Fraunhofer-Verbundes Hochleistungskeramik
»AdvanCer« - ein Projekt der Institute IKTS Dresden, IPK Berlin, IPT Aachen, ISC Würzburg, IWM Freiburg, IZFP Saarbrücken und LBF Darmstadt
- Erscheint dreimal jährlich.
- Bestellungen bitte schriftlich an die Geschäftsstelle
Verantwortlich für den Herausgeber: Dr. Reinhard Lenk
Redaktionelle Bearbeitung: Dipl.-Chem. Katrin Schwarz
- Namentlich gekennzeichnete Artikel geben nicht in jedem Falle die Meinung des Herausgebers wieder.
- Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung und Quellenangabe.

Fraunhofer-Demonstrationszentrum
»AdvanCer«
Geschäftsstelle
Susanne Preis
Winterbergstraße 28
01277 Dresden

Telefon: +49 (0) 351/25 53-5 04
Telefax: +49 (0) 351/25 53-6 00
Mail: advancer@ikts.fraunhofer.de
www.advancer.fraunhofer.de
Gestaltung: www.vor-dresden.de