

ZERSPANUNGSTECHNIK UND ABTRAGEN





SCHLÜSSELBEREICHE DER PRODUKTIONSTECHNIK

VERFAHREN, WERKZEUGE UND HOCHLEISTUNGSKOMPONENTEN

Fertigungsverfahren immer materialsparender, energieeffizienter und prozesssicherer zu gestalten und den damit gefertigten Bauteilen zusätzliche Effekte wie weniger Reibung, Verschleiß oder Verbrauch zu verleihen, sind aktuelle Herausforderungen in der Produktionstechnik. Daraus ergibt sich ein komplexes Handlungsfeld, das von der energetischen Bewertung von Fertigungsprozessen über die Auslegung von ressourcenschonenden Prozessketten bis zur Erweiterung von Verfahrensgrenzen, der Entwicklung von Verfahrenskombinationen bzw. der Substitution von Operationen sowie der Entwicklung spezieller Werkzeuge und Maschinenteknik reicht.

■ Zerspanungstechnologie

Bearbeitungsprozesse mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide stehen im Fokus der Abteilung Zerspanungstechnologie. Neben numerischen Simulationen und experimentellen Grundlagenuntersuchungen realisieren wir den Test und die Einführung von Serienprozessen in produzierenden Unternehmen.

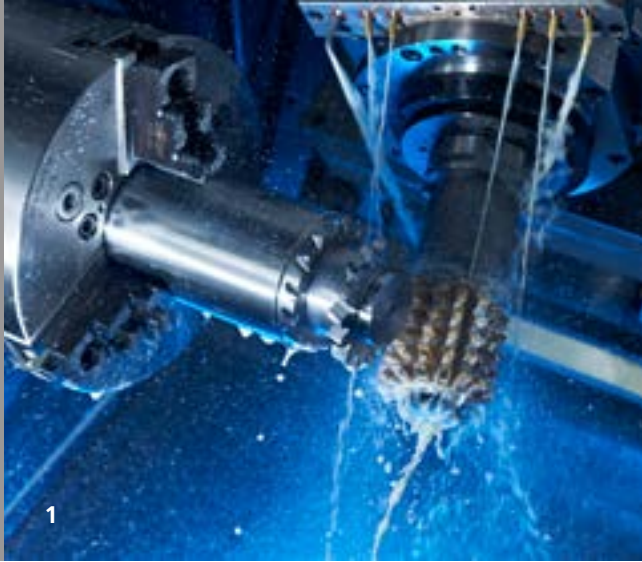
■ Funktionsoberflächen und Mikrofertigung

Sowohl die Miniaturisierung von Bauteilen als auch die Erhöhung der Integrationsdichte von Funktionen in komplexen Präzisionssystemen sind Schwerpunkte der Abteilung Funktionsoberflächen und Mikrofertigung. Wir entwickeln sowohl spanende Verfahren mit definierter Schneide zur Präzisions- und Mikrobearbeitung als auch abtragende Verfahren wie Lasermaterialbearbeitung, elektrochemische Bearbeitung und Funkenerosion, welche die Präzisionsendbearbeitung und Mikrobearbeitung von Werkstoffen unabhängig von ihren mechanischen Eigenschaften wie großer Härte oder Zähigkeit erlauben.

■ Sondermaschinen

Eine effektive Weiterentwicklung der Fertigungsprozesse kann nur gelingen, wenn diese von der Maschinenentwicklung begleitet wird. Daher forciert die Gruppe Sondermaschinen die Entwicklung und Auslegung von aktiven und intelligenten Werkzeugen sowie Maschinenkomponenten und setzt diese in Werkzeugmaschinen mit neuartigen Konzepten um.

BILD Präzises elektrochemisches Abtragen (PECM)



ZERSPANUNGSTECHNOLOGIE

Ganzheitliche Prozessentwicklung

Im Fokus unserer Forschungsarbeiten stehen die Entwicklung und Optimierung innovativer Zerspanungstechnologien sowie die Verkürzung der Prozessketten vor allem für den Werkzeug- und Formenbau, für Komponenten des Antriebsstrangs sowie für Bauteile der Luftfahrt und der Energietechnik. Unser Know-how reicht von der Analyse, der Modellierung und Simulation, der Gestaltung, Optimierung, Entwicklung und Dimensionierung von Fertigungseinrichtungen, der Steuerung bzw. Regelung über Machbarkeitsuntersuchungen bis hin zur prototypischen Anwendung von Verfahren mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide.

Hochleistungsbearbeitung

Neue, hochfeste Materialien und verschleißfeste Schichten stellen neue Herausforderungen an eine effiziente Zerspanung. Um technologische Grenzen zu verschieben, bietet sich beispielsweise der Einsatz hybrider Technologien an. Wir entwickeln unter anderem neuartige Bearbeitungsprozesse, bei denen Wirkmedien in Form von Hochdruckkühlung oder kryogener Kühlung zum Einsatz kommen oder Bewegungen mithilfe von Schwingungen überlagert werden. Mit diesen Prozessen können die Qualität und Produktivität erhöht, die Span- und Gratbildung verbessert und die thermomechanische Werkzeugbelastung reduziert werden.

Schleif- und Honverfahren

Nicht nur Zerspanungsprozesse müssen energie- und ressourceneffizient gestaltet sein, auch die Anforderungen an die tribologischen und akustischen Eigenschaften der zu fertigenden Bauteile rücken mehr und mehr in den Fokus. Unsere Forschung widmet sich daher beispielsweise der Entwicklung intelligenter Prozessüberwachungs- und Regelsysteme beim Schleifen, der Entwicklung des Formhonsens unter Anwendung adaptiver Werkzeuge, der Oberflächengestaltung durch Finishen und Glattwalzen, der Reduzierung des Kühlschmierstoffs oder auch dem Einsatz einer Minimalmengenschmierung.

Verzahnungstechnik

Bei der spanenden Herstellung von Verzahnungen liegen unsere Forschungsschwerpunkte auf der Erhöhung der Produktivität und der Prozesssicherheit. Aber auch Themen der akustischen Verzahnungsoptimierung treten durch die voranschreitende Elektromobilisierung in den Vordergrund. Daher widmen wir uns unter anderem dem topologischen Wälzschleifen, der Entwicklung optimierter Werkzeuge beim Wälz- und Profilschleifen sowie der systematischen Verfahrensentwicklung beim Wälzschälen. Für das komplexe Verfahren Wälzschälen können wir durch Modellierung und Simulation Bearbeitungsstrategien und Zerspanungswerkzeuge prozesssicher auslegen.

1 *Wälzfräsen*

2 *Bohren von CFK*



FUNKTIONSOBERFLÄCHEN UND MIKROFERTIGUNG

Miniaturisierung

Mit der Miniaturisierung von Bauteilen und Funktionselementen erschließen sich erhebliche Leichtbaupotenziale. So können Material und Energie eingespart bzw. andere Effekte und Funktionsprinzipien als in der klassischen Technik genutzt werden. Mit der Veränderung der Abmessungen der Bauteile und Funktionselemente vom Millimeter- in den Mikrometerbereich verändert sich das Verhältnis von Bauteiloberfläche zu Bauteilvolumen erheblich. Damit ist eine intensivere und dynamischere Interaktion der Mikrobauteile mit ihrer Umwelt möglich.

Präzision

Voraussetzungen für das bestimmungsgemäße Wirken der Oberflächen und Mikrostrukturen sind eine hohe geometrische Präzision der Bauteile und eine definierte Vorbearbeitungsqualität der zu strukturierenden Oberflächen. Dazu entwickeln wir Präzisionsbearbeitungsverfahren mit definierter Schneide, die eine energieeffiziente und schädigungsfreie Endbearbeitung unterschiedlicher Werkstoffe gewährleisten.

Oberflächentopographie und Mikrostrukturen

Mikrostruktur- und Funktionsbauteile kommen in vielfältigsten Bereichen zur Anwendung – im Automobil-, Maschinen- und Werkzeugbau, in der Medizin- und Sensortechnik, zunehmend auch in der Textilindustrie, der Optik sowie der Luft- und Raumfahrt. Eine gezielte Oberflächenausbildung gewinnt daher immer mehr an Bedeutung. Wir setzen Fertigungsverfahren und nachgelagerte Prozesse zur Einstellung von geometrischen und physikalischen Eigenschaften der oberflächennahen Randschicht ein, um so Funktionsoberflächen am Werkstück zu erzeugen.

Unser Know-how reicht von der energetischen Bewertung von Fertigungsprozessen über die Erweiterung von Verfahrensgrenzen, die Entwicklung von Verfahrenskombinationen bzw. die Substitution von Operationen, die Auslegung von ressourcenschonenden Prozessketten bis hin zur Entwicklung spezieller Werkzeuge und Maschinenteknik.

Technologien

Die Gestaltung und Fertigung von Funktionsoberflächen und miniaturisierten Systemen erfordert neben einem hohen Prozessverständnis auch die Anpassung an aktuelle Bedarfe. Dafür entwickeln wir maßgeschneiderte Lösungen, wie zum Beispiel abtragende Verfahren der elektrochemischen Bearbeitung (ECM), der Funkenerosion (EDM) und der Lasermaterialbearbeitung (LMB) in Kombination mit spanenden oder abformenden Verfahren. Zur Bewertung der erzeugten Funktionsoberflächen und Mikrosysteme nutzen wir unter anderem geometrische und tribometrische Messtechnik. Aktuelle Forschungsthemen sind die Einbindung aktorischer Systeme, mit denen Prozesse stabilisiert, der Abtrag erhöht und die Präzision gesteigert werden können, sowie die Entwicklung hybrider Verfahren und Verfahrenskombinationen für Funktionsoberflächen und Mikrosysteme.

3 *Komponenten eines Titanimplantats mit elektrischer Durchführung und optischem Fenster zur Infrarotdatenübertragung für eine myoelektrische Handprothesensteuerung*

4 *Aufwurffreie Lasermikrostrukturierung tribologischer Oberflächen*



SONDERMASCHINEN – LÖSUNGEN FÜR DIE AGILE UND DIGITALISIERTE PRODUKTION

Der Wandel der Produktionstechnik findet unter verschiedenen Gesichtspunkten statt, die sowohl Herausforderungen als auch eine Vielzahl an technisch und wirtschaftlich nutzbaren Möglichkeiten offenlegen. Die Individualisierung von Produkten führt zu verminderten Stückzahlen, weshalb zusätzlich zu klassischen Kriterien wie Arbeitsgenauigkeit, Leistungsvermögen, Produktivität und Zuverlässigkeit Faktoren wie Flexibilität und Wandelbarkeit für eine wirtschaftliche Fertigung entscheidend sind.

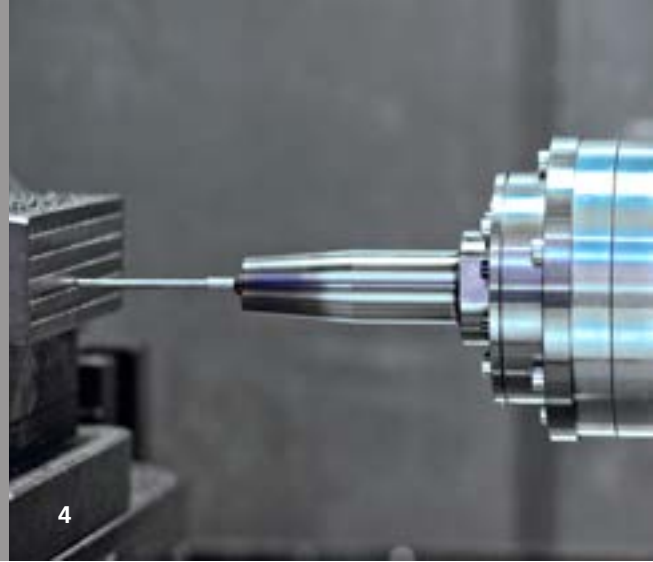
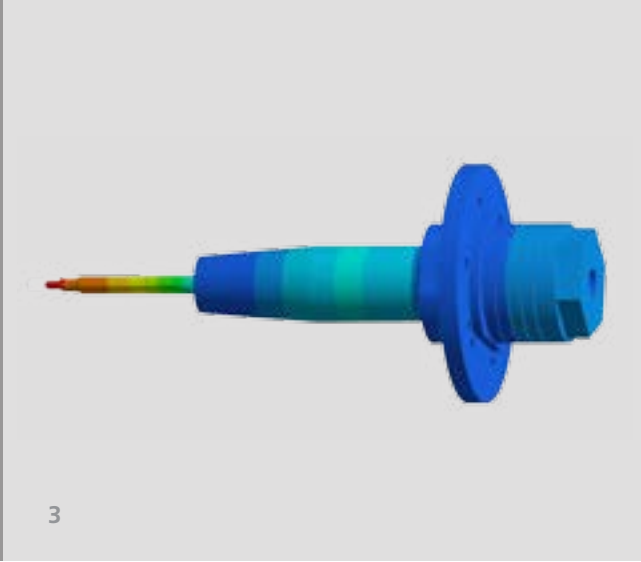
Die Digitalisierung der Produktions- und Maschinenteknik erfolgt nicht zum Selbstzweck. Hier steht die Erzeugung eines definierten Mehrwerts im Fokus. Ein Beispiel ist die Nutzung moderner Informationstechnik für die Entwicklung intelligenter Systeme zur Prozessüberwachung und -regelung, die durch die Verbesserung von Prozesssicherheit und Produktivität einen direkten Vorteil für den zentralen wertschöpfenden Vorgang in Werkzeugmaschinen generieren. Die Realisierung solcher Lösungen ist nur unter Zusammenführung von tiefgreifendem Prozess- und Maschinenverständnis möglich.

Zunehmende Bedeutung gewinnt auch die anlagenseitige Kombination additiver Fertigungsverfahren mit anderen Technologien, beispielsweise dem Zerspanen. Dies bietet das Potenzial für völlig neuartige Prozessketten, die sowohl hochproduktiv sind, gleichzeitig aber eine hochgradige Produktindividualisierung ermöglichen. Die Entwicklung entsprechender Anlagenkonzepte und insbesondere die wirtschaftliche Bewertung verschiedener Varianten ist dabei ein entscheidender Befähiger für die industrielle Anwendung.

Die Gruppe Sondermaschinen des Fraunhofer IWU entwickelt für diese Themenfelder innovative Lösungen auf Maschinen- und Komponentenebene. Zur Realisierung des gesamten Spektrums von Konzeption, Entwurf und Konstruktion über die experimentelle und modellbasierte Eigenschaftsanalyse bis hin zu Bau, Inbetriebnahme und Tryout steht spezifisches Methodenwissen unter anderem in Form von domänenübergreifenden Simulationstools zur Verfügung.

Innovative Maschinenkonzepte

Die neuartigen Maschinenkonzepte dienen als Enabler für produktionstechnische Trends sowie neuartige Technologien und Prozessketten. Unser Forschungsschwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Werkzeugmaschinen für die agile und digitalisierte Produktion. Dies erfolgt anwendungsbezogen mit dem Fokus auf Mobilität, Miniaturisierung und Wandelbarkeit der Maschinen. Anwendungsgebiete sind die mobile Bearbeitung von Großbauteilen, die Bearbeitung mit Fräsrobotern sowie die Umsetzung von autonom-mobilen und konfigurierbaren Produktionssystemen zur Realisierung neuartiger Fabrikkonzepte. Darüber hinaus erfolgt eine methodische Entwicklung und technologiespezifische Auslegung von Maschinen für neuartige Prozesse insbesondere der additiven Fertigung (Fused Deposition Modeling – FDM, Dispensen, Screw Extrusion Additive Manufacturing – SEAM etc.), der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung und Mikrozerspanung sowie deren Integration in bestehende oder neue Prozessketten. Für den Entwicklungsprozess und den Betrieb der Maschinen (seriell- oder parallelkinematisch) steht spezifisches Methodenwissen in Form von Planungs-, Entwurfs- und Simulationstools zur durchgängigen Bewertung zur Verfügung.

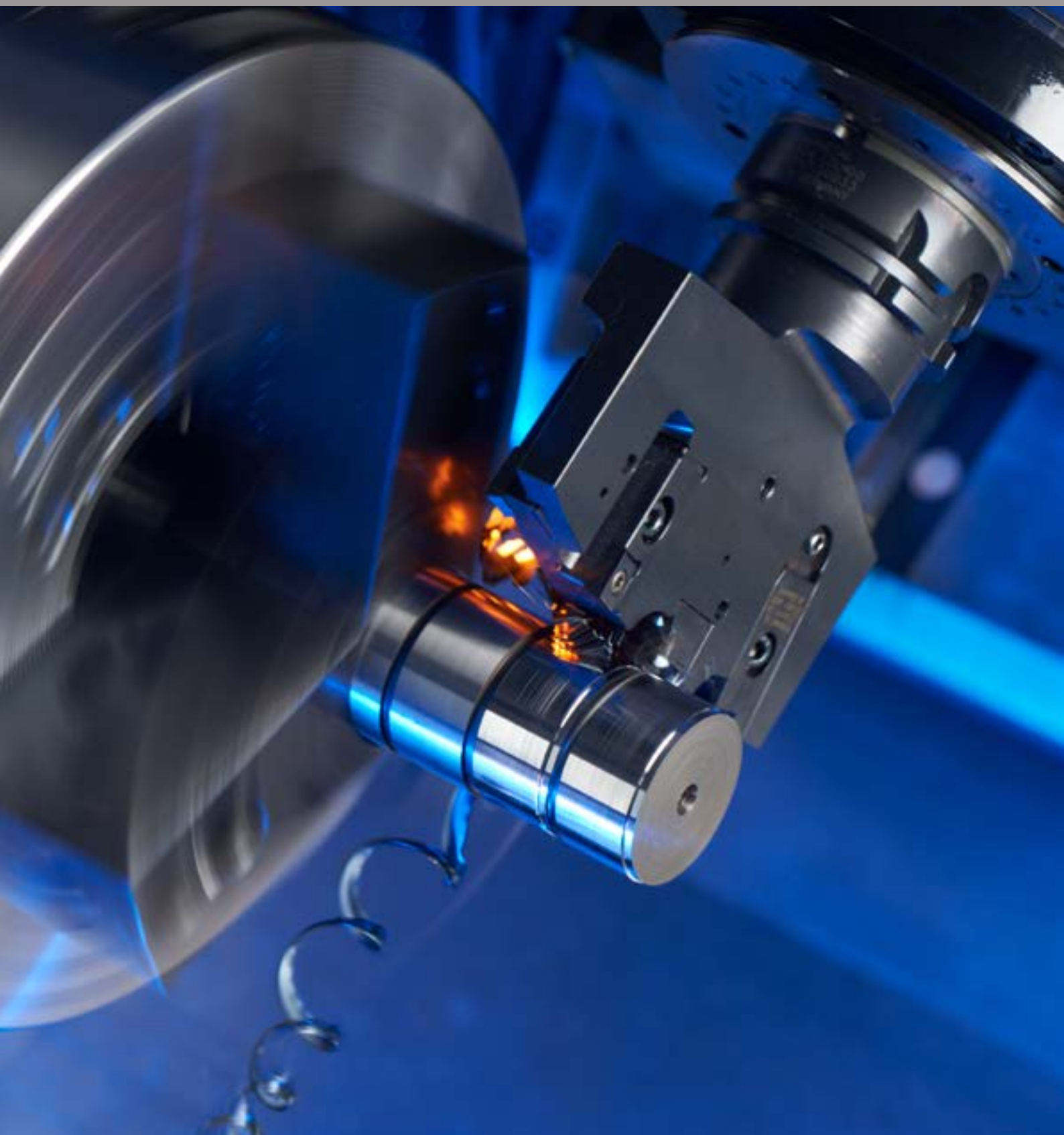


Intelligente Werkzeuge und Maschinenkomponenten

Durch die Integration von Aktoren, Sensoren sowie autarken Regelungssystemen werden Werkzeuge und Maschinenkomponenten mit erweiterten Funktionalitäten ausgestattet. Dies dient beispielsweise der Realisierung von schwingungsüberlagerten Bearbeitungsprozessen wie dem ultraschallunterstützten Bohren und Tieflochbohren. Darüber hinaus ist die Weiterentwicklung zu funktionalen Komponenten einer Prozessüberwachung und -regelung Gegenstand aktueller Forschungsthemen. Die Sensorintegration und korrelierte Signalauswertung ermöglicht eine werkstellennahe Datenerfassung und Kennwertbildung insbesondere von direkten Prozessgrößen. Dies bildet die Basis für maschinenseitige Regelungssysteme, selbstregelnde Komponenten bis hin zur kontinuierlichen, sequentiellen oder situativen Übertragung an globale Systeme sowie deren Auswertung im Sinne von Industrie 4.0. Mit unserem Expertenwissen unterstützen wir unsere Kunden bei der Entwicklung, Auslegung, Gestaltung und Dimensionierung von aktiven und intelligenten Komponenten unter Verwendung unterschiedlicher Antriebs- und Sensorprinzipien sowie spezifischer und domänenübergreifender Simulationstools.

- 1 *Wandelbares Maschinenkonzept mit abnehmbarer Einheit zur mobilen Bearbeitung*
- 2 *Mobile Bearbeitung eines Umformwerkzeugs*
- 3 *Simulationsbasierte Auslegung aktiver Werkzeuge*
- 4 *Werkzeugaufnahme mit integriertem Piezoaktor*

PROJEKTBEISPIEL
ZERSpanUNGSTECHNOLOGIE



VERFAHRESENTWICKLUNG HARTDREHRÄUMEN

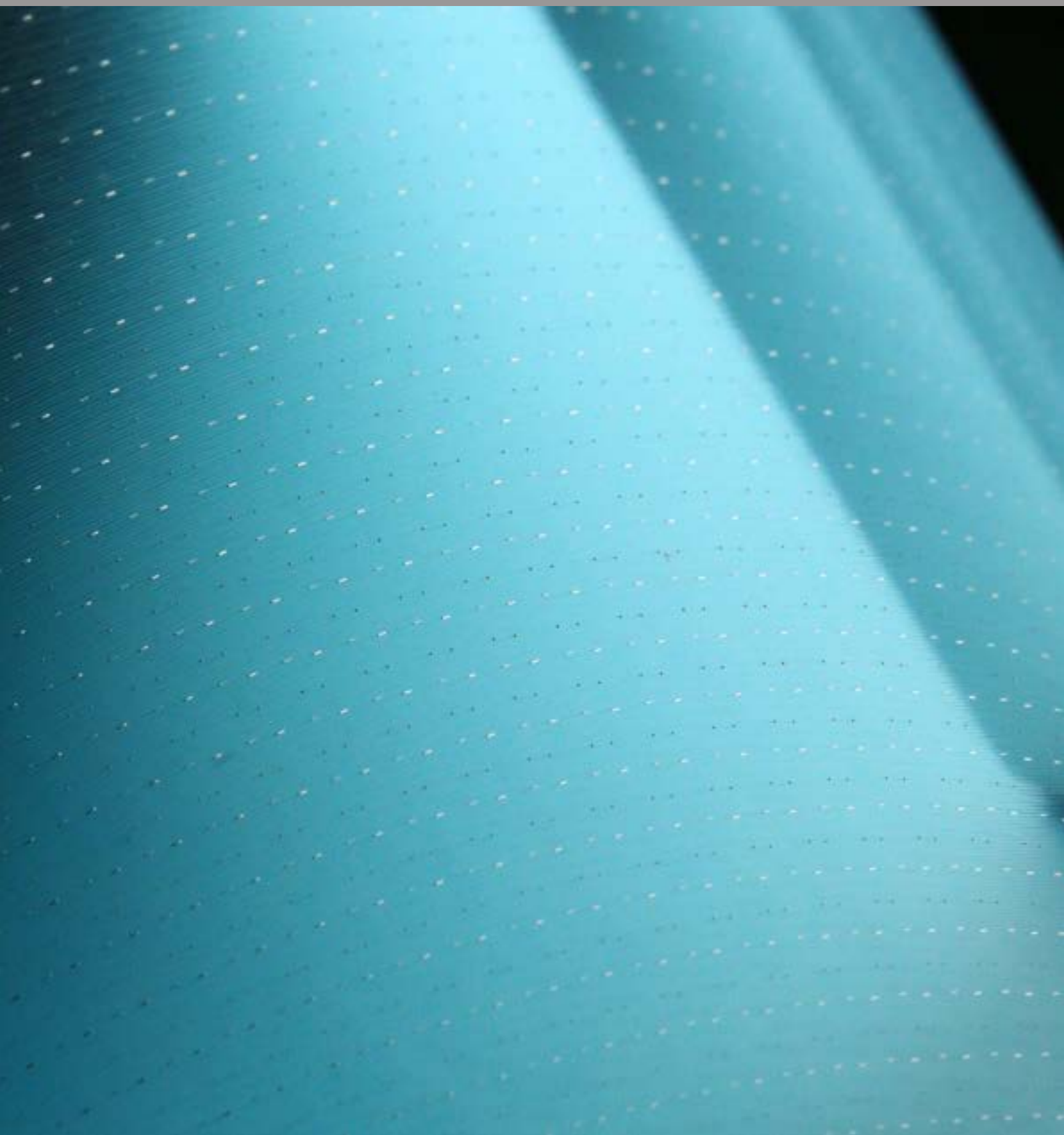
Die Feinbearbeitung von gehärteten Kurbelwellen erfolgt normalerweise in einem Schleifprozess. Grund dafür sind die hohen maßlichen und funktionalen Anforderungen an die Sitze für Haupt- und Pleuellager. Neben der hohen Werkstoffhärte sind die einzuhaltenden Formtoleranzen von wenigen Mikrometern sowie hohe Oberflächengüten die größten fertigungstechnischen Herausforderungen. Nach derzeitigem Stand der Technik können sie nur durch Verfahren mit geometrisch unbestimmter Schneide gemeistert werden. Der Schleifprozess ist jedoch mit einem hohen Energie- und Ressourcenaufwand aufgrund der Kühl- und Schmierstoffversorgung verbunden.

Das Fraunhofer IWU entwickelt deshalb Prozessketten zur Kurbelwellenfertigung, die komplett ohne Kühlschmierstoffe auskommen. Eine zentrale Rolle kommt der Entwicklung des Hartdrehräumens zu. Dieses Verfahren mit geometrisch bestimmter Schneide dient der Fertigbearbeitung der Lagersitze und soll zukünftig den Schleifprozess ablösen.

Die Kinematik des Hartdrehräumens basiert auf der tangentialen Relativbewegung einer schräg angestellten Werkzeugschneide zu einem rotierenden Werkstück. Um trotz wechselnder Schnitt- und Passivkräfte die hohen Geometrieforderungen zu erfüllen, wird das Werkzeug zusätzlich zur Grundkinematik mit einer radialen Ausgleichsbewegung beaufschlagt. Damit werden zum einen Fehler, beispielsweise in der Werkzeuggeometrie, kompensiert. Zum anderen können aber auch Geometrien hergestellt werden, die von der Zylinderform abweichen, beispielsweise Gleitlager mit einer gezielten Balligkeit.

Ein am Fraunhofer IWU entwickelter, auf einem geschlossenen Regelkreis beruhender selbstregulierender Prozess kann sich dem Werkzeugverschleiß oder thermisch bedingten Maschinenveränderungen im Mikrometerbereich robust anpassen. Der Vorteil dieser Technologie gegenüber dem Schleifen liegt in einer deutlich kürzeren Bearbeitungszeit. Somit können Fertigungskosten gesenkt und die Wirtschaftlichkeit des Prozessschritts gesteigert werden. Gemeinsam mit Maschinenherstellern und Anwendern wird das Verfahren derzeit zur Serienreife gebracht und soll anschließend in der Automobilproduktion die Grundlage für trockene und effiziente Prozessketten zur Kurbelwellenfertigung bilden.

PROJEKTBEISPIEL
FUNKTIONSOBERFLÄCHEN
UND MIKROFERTIGUNG



MEHR EFFIZIENZ DURCH FUNKTIONSOBERFLÄCHEN

Die Funktion von Bauteilen wird maßgeblich durch das Zusammenspiel der geometrischen Oberflächenbeschaffenheit mit physikalisch-chemischen Eigenschaften der Randschicht bestimmt. Die geschickte Kombination von Prozessparametern bringt Oberflächenspannungszustände und -texturen hervor, die funktionale Oberflächen mit angepassten Bauteileigenschaften generieren.

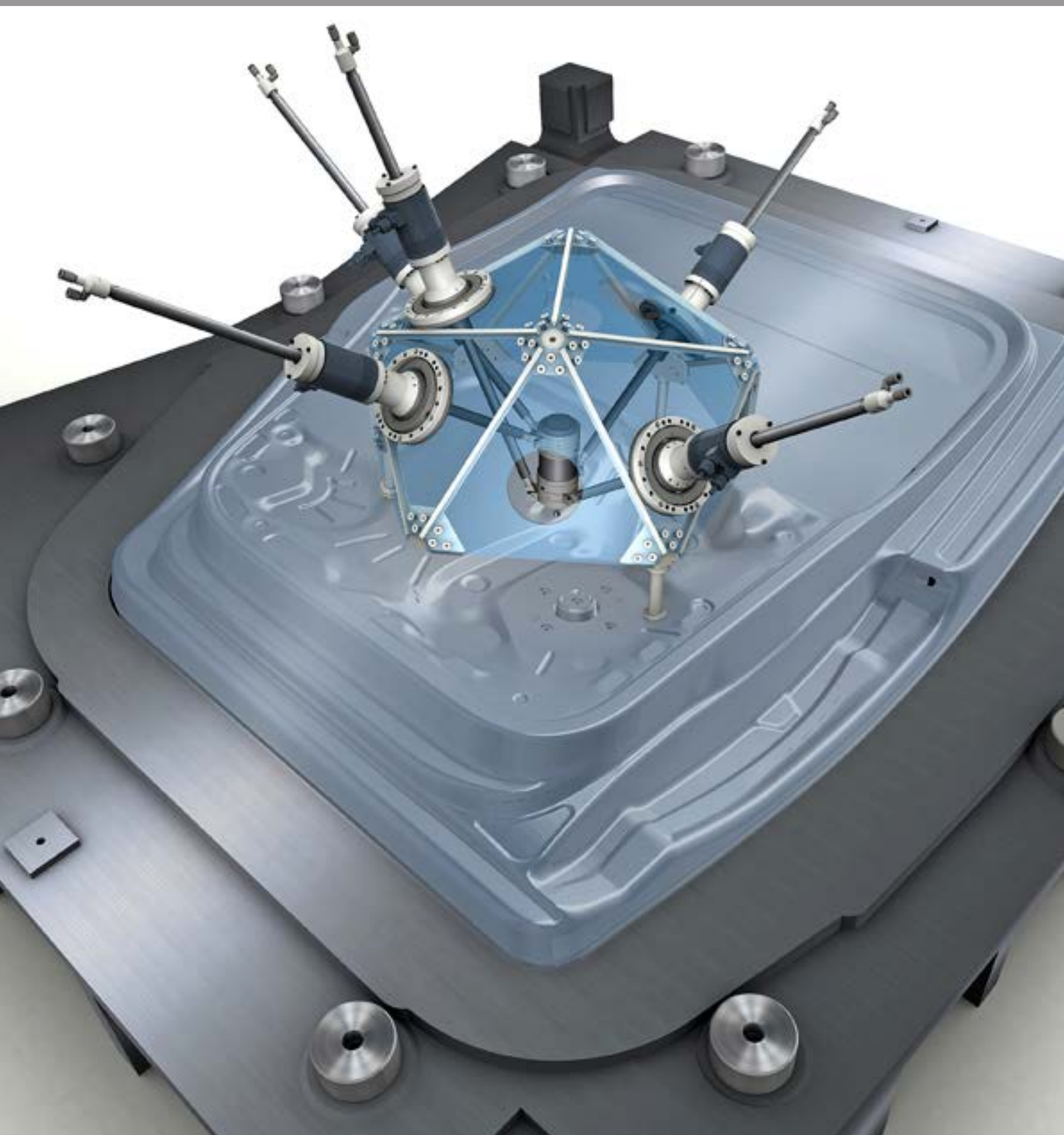
Systematische Untersuchungen zu modifizierten Schneidengeometrien führen beim Präzisionsausbohrprozess von Motorkomponenten zur angestrebten Verringerung der Korngröße in der Oberflächenrandschicht. Damit tragen eingestellte Oberflächeneigenschaften dazu bei, Reibung und Verschleiß dauerhaft zu reduzieren. Zusätzlich kann die Oberflächentopographie dieser Antriebskomponenten mit hochpräziser Laserablation oder einem am Fraunhofer IWU entwickelten Strukturrollierverfahren effektiv angepasst werden. Bei diesem mechanischen Verfahren werden die auf einer Rollierwalze aufgebrachten erhabenen Strukturen – ähnlich wie beim Rändeln – auf die Bauteiloberfläche abgeprägt. Dadurch können Strukturgeometrie und -abmessungen sowie der Flächenbedeckungsgrad mühelos variiert werden. Die funktionsbeanspruchten Bauteiloberflächen erhalten so ein definiert eingestelltes, bei Bedarf auch örtlich begrenztes Ölrückhaltevolumen.

Die Mikrokavitäten ermöglichen die Ausbildung hydrodynamischer Staudrücke und können zum Aufschwimmen der Oberflächen bei geschmierten Gleitpaarungen führen. Dieser Effekt wurde erfolgreich auf die Anwendung von Bewegungsachsen in Maschinen und Anlagen übertragen. Dabei konnten die Reibwerte durch gezielte Oberflächentexturen signifikant gesenkt, Verschleiß- und Fresserscheinungen minimiert und damit die Voraussetzung für den Einsatz effizienter und schnellerer Antriebe geschaffen werden.

In aktuellen Untersuchungen wird die Oberflächenoptimierung auf Anwendungen im Werkzeug- und Formenbau übertragen. Die Zielsetzung besteht in der partiellen Steuerung des Blecheinzugsverhaltens beim Tiefziehen von Karosserieteilen durch die Oberflächenfeingestalt der Werkzeuge, um die Riss- und Faltenbildung an umformkritischen Bauteilen zu vermeiden. Auch bei Werkzeugeinsätzen für das Pressen von glasfaserverstärkten Kunststoffen sorgt die Oberflächenoptimierung für eine leichtere Entformbarkeit der Bauteile sowie eine bessere Lackhaftung und Lackqualität.

BILD Mikrostrukturierte Lauf-
fläche eines Hubkolben-Systems

PROJEKTBEISPIEL
SONDERMASCHINEN



MOBILE MASCHINE – FLEXIBILITÄT FÜR EINE EFFIZIENTERE MASCHINENSTRUKTUR

In vielen Industriezweigen werden große Bauteile für die Fertigung von Hightechprodukten benötigt. Beispiele sind unter anderem in Integralbauweise zu einem komplexen Bauteil zusammengefasste Einzelbauteile oder Windkraftanlagen, Krane, Umformwerkzeuge und Komponenten des Anlagenbaus. Diese müssen – oft nur lokal – auf Werkzeugmaschinen bearbeitet werden, dennoch ist eine 5-achsige und hochgenaue Ausführung erforderlich. Bei konventioneller Herangehensweise wird das Werkstück dazu in Großbearbeitungsmaschinen eingelegt. Dies führt zu extremen Missverhältnissen zwischen theoretisch benötigter und praktisch vorhandener Maschinengröße und damit zu einer ineffizienten Ressourcennutzung und Wirtschaftlichkeit. Zweckmäßiger ist es, große Werkstücke mit kleinen mobilen Maschinen zu bearbeiten. Für dieses Konzept wird Mobilität in lokaler und globaler Hinsicht angestrebt.

Lokale Mobilität

Kleine Maschineneinheiten werden lokal an den zu bearbeitenden Stellen des Werkstücks positioniert. Dadurch können die Baugröße und die zu bewegende Masse auf ein Minimum reduziert werden. Zudem ergeben sich aus dieser Miniaturisierung Effizienzsteigerungen durch das Einsparen von Nebenaggregaten sowie signifikante Einsparungen an grauer Energie durch das Ersetzen großer Bearbeitungszentren.

Globale Mobilität

Unter globaler Mobilität ist die Transportierbarkeit der Maschinen zwischen verschiedenen Einsatzorten zu verstehen. Kleinere, gegebenenfalls modulare und robustere Maschinen lassen sich besser transportieren und sind daher für Anwendungen im Instandhaltungssektor interessant. Investitionsintensive

Werkstücke können direkt vor Ort bearbeitet werden, das Transportrisiko für diese Werkstücke entfällt. Darüber hinaus kann wesentlich schneller auf weltweite Instandhaltungsaufgaben reagiert werden und Maschinenausfallzeiten vor Ort sinken.

Im Rahmen einer ganzheitlichen Methodik für die Entwicklung und Konfiguration kleiner, mobiler Maschinen werden einsatznahe Lösungen für grundlegende Maschinenkonzepte und deren Miniaturisierung, Kopplungsstrategien und Ansätze zur Koordinatenzuordnung sowie entsprechende Bearbeitungsstrategien entwickelt. Im Hinblick auf den industriellen Einsatz entstehen zudem Werkzeuge zur wirtschaftlichen und energetischen Bewertung mobiler Maschinen.

Potenziale für die Anwendung

- Steigerung der Ressourceneffizienz durch den Einsatz kleiner Maschinen und damit geringer zu beschleunigenden Massen
- Hohe Wirtschaftlichkeit durch reduzierte Investitions- und Betriebskosten von miniaturisierten Werkzeugmaschinen
- Zeitersparnis durch Wegfall der Werkstückdemontage infolge der Integration der mobilen Maschine in die vorhandene Struktur sowie der Bearbeitung direkt vor Ort
- Erschließen neuer Möglichkeiten in der Produktentwicklung, speziell durch die Bearbeitung nichtstationärer Maschinenstrukturen
- Kostensenkung durch Reduktion des Logistikaufwands

BILD *Mobile Bearbeitung eines Umformwerkzeugs (Konzeptstudie)*

SERVICE

AUSSTATTUNG

Maschinentechnik

Abtragen

- 5-Achs-Laserbearbeitungszentrum ACSYS ORCA μ
- 3-Achs-Mikrobearbeitungsanlage für die Jet-ECM
- Mikro-Funkenerosions-Feinbohrmaschine Sarix SX100 & T1-T4
- PEM Center 8000 für die elektrochemische Bearbeitung (ECM)

Reinigen

- Mikrosandstrahlanlage Texas Airsonic HPB
- mobiles CO₂-Schneestrahl-Reinigungssystem ACP JetWorker P16

Umformen

- Heißprägeanlage MicroShape 100
- Präzisionsumformmaschine P.U.MA 600 zum Mikroheißprägen
- Teststand Hochgeschwindigkeitsmikroumformung
- Universalprüfmaschine TIRAtest 2700 für die thermische Mikroumformung

Zerspanen

- 5-Achs-Bearbeitungszentrum DMU210P
- 5-Achs-Bearbeitungszentrum mit autarker, mobiler 5-Achs-Bearbeitungseinheit Metrom P1000 sowie einer Basiseinheit als Linearversuchsstand
- 5-Achs-Fräsmaschine DIGMA 850 HSC
- 5-Achs-Hexapod-Fräsmaschine Mikromat 6X HEXA
- 5-Achs-Mikrobearbeitungszentrum Kugler MM3
- 5-Achs-Multifunktionsmaschine Dynapod
- 5-Achs-Waagrecht-Bearbeitungszentrum HEC 630
- 4-Achs-Waagrecht-Bearbeitungszentrum HEC 500D XXL
- 3-Achs-Hochleistungsbearbeitungszentrum Mikron VCP1000
- 3-Achs-Mikrobearbeitungszentrum LPKF XY 10/10 GLP
- CNC-Drehmaschine N20 mit Hochdruckeinheit

- Dreh-Fräszentrum GMX 250 linear
- Koordinatenschleifmaschine MIKROMAT 4S
- Nagel VARIOHONE VSM 8-60 SV-NC
- Unrundscheifmaschine KEL-VARIA UR 175/1500
- Verzahnungsscheifmaschine KAPP KX300P
- diverse Minimalmengenschmiersysteme

Software

- CAD-Systeme: Inventor, Pro-Engineer, CATIA, Creo, SolidWorks
- CAM-Systeme: Tebis, GIB CAD&CAM, Cimatron, Unrundscheifsoftware KEL-POLY, graphische Programmiersoftware KEL-ASSIST
- Finite-Elemente-Software: ABAQUS, MARC, ANSYS, DEFORM
- mathematische Software: MATLAB, Simulink, Mathcad
- Simulationssoftware: RealINC

Mess- und Prüftechnik

- 3D-Koordinatenmessmaschine Zeiss PRISMO7S-ACC
- 3-Komponenten-Dynamometer und Ladungsverstärker
- diverse optische Rauheits- und Profilmessgeräte
- High-Speed-Kamera
- Hochfrequenzimpulsmessgerät (HFIM)
- Kompakt-Massenspektrometer QMS 220
- konfokales Mikroskop, ITO Uni Stuttgart
- Laserinterferometer Renishaw
- Rasterelektronenmikroskop REM VP 1455 mit EDX-System
- rotatorisches Tribometer WAZAU TRM 500 und TRM 5000
- Thermokamera InfraTec-ImagelR 3100
- translatorisches Tribometer Optimol SRV
- Vcheck, GFM Teltow
- Weißlichtinterferometer, Streifenprojektionssystem MikroCAD
- Werkzeug-Prüfgerät PG 2000 mit Video-Mikroskop

LEISTUNGSANGEBOT

Innovationen sind ein wesentlicher Faktor des unternehmerischen Erfolgs und gelingen dann am besten, wenn Wirtschaft und Wissenschaft Hand in Hand gehen. Das Fraunhofer IWU ist seit mehr als fünfundzwanzig Jahren sowohl für den Mittelstand als auch für große Unternehmen ein verlässlicher und kompetenter Forschungspartner, wenn es darum geht, aus Ideen Innovationen und aus Innovationen Wertschöpfung zu generieren und kundenspezifische Problemlösungen zu erarbeiten.

Unsere Leistungen beinhalten:

- Bauteil- und Oberflächenauslegung
- Technologieentwicklung für spanende und abtragende Fertigungsverfahren
- Qualitätssicherung, Bemusterung sowie geometrische und funktionale Bauteilbewertung
- Entwicklung und Auslegung von intelligenten Werkzeugen und Maschinenkomponenten
- Entwurf, Umsetzung und Inbetriebnahme von Werkzeugmaschinen mit neuartigen Konzepten

Wir kooperieren in den verschiedensten Formen mit Partnern aus Industrie und Forschung:

- Auftragsforschung für Unternehmen mit und ohne Zufinanzierung durch öffentliche Geldgeber
- gemeinsame Entwicklungen mit Unternehmen und Hochschulen anhand öffentlich geförderter Verbundprojekte, vor allem im Bereich der Grundlagen- und Vorlaufforschung
- Dienstleistungen zur Bauteilfertigung sowie zur Qualitäts- und Funktionsbewertung
- Bereitstellung neuester Maschinen- und Anlagentechnik für Unternehmen zu Versuchs- und Forschungszwecken

Bei fachübergreifenden Aufgabenstellungen arbeiten wir eng mit anderen Forschungseinrichtungen und spezialisierten Unternehmen zusammen und sind so in der Lage, komplexe Systemlösungen anzubieten – wir bieten das Innovationstor in die gesamte Fraunhofer-Gesellschaft.

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für
Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU
Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Telefon +49 371 5397-0
Fax +49 371 5397-1404
info@iwu.fraunhofer.de
www.iwu.fraunhofer.de

Abteilung Zerspanungstechnologie

Dipl.-Ing. Carsten Hochmuth
Telefon +49 371 5397-1811
carsten.hochmuth@iwu.fraunhofer.de

Abteilung Funktionsoberflächen und Mikrofertigung

Dr.-Ing. Jan Edelmann
Telefon +49 371 5397-1931
jan.edelmann@iwu.fraunhofer.de