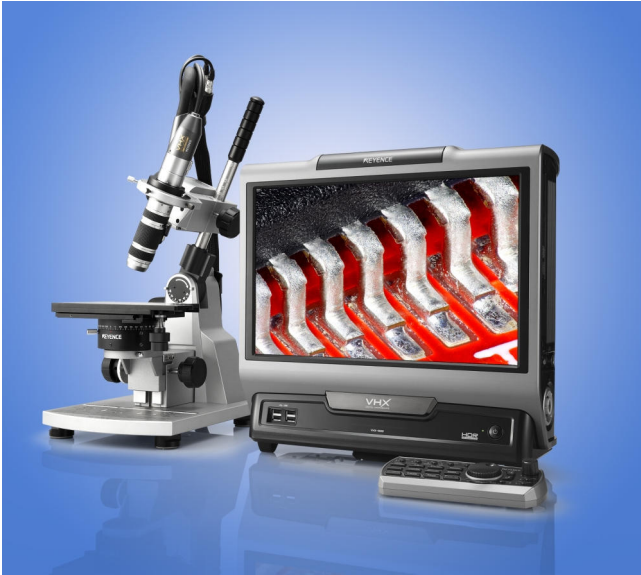


## Das neue Digitalmikroskop VHX-1000

### Hohe Leistung bei genauesten Messergebnissen

KEYENCE Corporation, Neu-Isenburg



Mit dem neuen digitalen Mikroskop VHX-1000 von KEYENCE werden leistungsfähige Digitalmikroskopie und hohe Messgenauigkeit miteinander kombiniert. Schnelle und genaue Messungen sowie die Beobachtung hochkomplexer Anwendungen werden immer mehr zu Standardanforderungen, die ein Beobachtungssystem erfüllen muss. Die Integration fortschrittlicher Technologie in ein leistungsfähiges All-in-One-System läutet eine neue Ära der Mikroskopie ein. Die neue VHX-1000-Serie ist mit der weltweit ersten

16-Bit-Bildauflösung ausgestattet, die kleinste Farbabstufungen sichtbar macht und Bereiche optimiert, die aufgrund zu hoher oder zu niedriger Belichtung nicht sichtbar sind. Das Helligkeitsspektrum wurde von 256 auf 65.536 Helligkeitsstufen erweitert. Die 3CCD-Farbklarheit wurde ebenfalls erweitert, und zwar von 16 Millionen auf 2,8 Billionen Farben.

Fortschrittliche Sensortechnologie und Mikroskopie/optische Designgestaltung sowie anwendungsbezogenes Fachwissen haben zur Entwicklung einer revolutionären Technologie geführt: der automatischen Objektiv-/Zoom-Erkennung DOUBLE'R. Das Gerät erkennt in Echtzeit, welcher Objektivtyp montiert wurde und welche Betrachtungsvergrößerung verwendet wird. Damit entfällt die bisher bei jeder Vergrößerungsänderung erforderliche Kalibrierung.

Die enorm hohe Schärfentiefe des VHX-1000 ist mindestens 20 mal höher als bei herkömmlichen Mikroskopen. In Verbindung mit der Accurate DFD-Funktion (Depth from Defocus = Tiefe durch Defokussierung) erzeugt das neue VHX-Gerät vollständig fokussierte Bilder von praktisch allen Proben. Die kompakte 3CCD-Kamera ist mit einem Pixelregler versehen, der scharfe Bilder mit extrem hoher Bildauflösung von bis zu 54 Millionen Pixel ermöglicht. Ein flimmerfreies fortschrittliches Scanverfahren und ein neuer Grafikprozessor ermöglichen die Darstellung feiner Oberflächenstrukturen und eine Farbwiedergabe, die der Betrachtung mit dem bloßen Auge sehr nahe kommt. Eine große Auswahl von hochauflösenden, erstklassigen RZ-Zoom-Objektiven mit einer bis zu 5000-fachen Vergrößerung sorgt für beste Bildqualität mit exzellenter Korrektur der chromatischen Aberration.

Das Zielobjekt lässt sich frei mit dem Kamera-/Objektivmodul beobachten, das entweder per Hand gehalten oder auf ein winkelverstellbares Stativ montiert wird, das eine Winkelbetrachtung erlaubt, ohne dass dafür die Zielposition verändert werden muss. Durch einfache Mausbedienung kann das VHX-1000 Echtzeitmessungen des Abstandes, des Radius, des Winkels und des Bereichs des Zielobjektes auf dem Bildschirm vornehmen. Wenn Sie größere Zielobjekte beobachten oder messen möchten, verfügt das Gerät zusätzlich über eine Echtzeit-Stitching-Funktion, mit der sich 2D- und 3D-Bilder von bis zu 10.000 x 10.000 Pixeln zusammensetzen lassen. Dadurch erhöht sich das Sichtfeld auf das Fünzigfache.

Hier können Sie kostenfrei technische Informationen herunterladen:

<http://www.keyence.de/VHXANN>

# „...eine exzellente Tiefenschärfe trotz hoher Vergrößerung.“

Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM  
*Interview mit Herrn Oliver Krummhauer*

**Dipl. Ing. Min. Oliver Krummhauer**

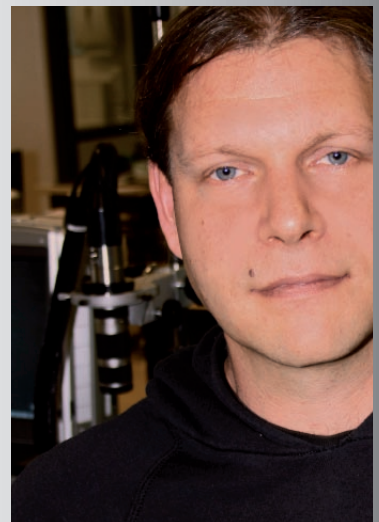
*ist Diplom Mineraloge und arbeitet seit 2006 im Fraunhofer Institut für Werkstoffmechanik, dem IWM, als wissenschaftlicher Mitarbeiter in den Bereichen Verschleißschutz, technische Keramik, Korrosion von Silicium Carbiden.*

**Dipl. Phys. Bernhard Blug**

*ist Diplom Physiker im IWM und arbeitet seit 1999 im Fraunhofer Institut. Herr Blug beschäftigt sich mit dem Verschleißverhalten von diamantartigen Kohlenstoffen (DLC (diamond like carbon)).*

*Herr Krummhauer ist im Bereich Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung tätig und führt tribologische Versuche durch. „Zur Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung untersuchen wir die Reaktion von Werkstoffen und Bauteilen auf mechanische, thermomechanische und elektromechanische Belastungen und klären Verformungs- und Versagensmechanismen auf.“ Die Grenzen der Beanspruchbarkeit von Werkstoffen und Bauteilen werden ermittelt und die Lebensdauer und Betriebssicherheit von Bauteilen wird abgeschätzt. Herr Krummhauer führt dabei Schadensanalysen durch und erarbeitet Lösungen, um zukünftig Schäden zu vermeiden. Die benötigten Werkstoffkennwerte werden in Korrelation zur Mikrostruktur und zu strukturellen Prozessen auf allen Größenskalen erfasst und bewertet. In die Bauteilprüfung fließen lokal variierende Werkstoffeigenschaften ein. Für mikroskalige Bauteile werden die Werkstoffstrukturen und das Werkstoffverhalten bis in den Bereich der atomaren Auflösung geprüft.“ Bei der Bewertung von Bauteilen berücksichtigen wir die Fehlercharakteristik und Umgebungseinflüsse.“ Das 3D-Laserscanningmikroskop VK-9700 wird von Herrn Krummhauer und Herrn Blug (siehe Bild auf Seite 2) eingesetzt,*

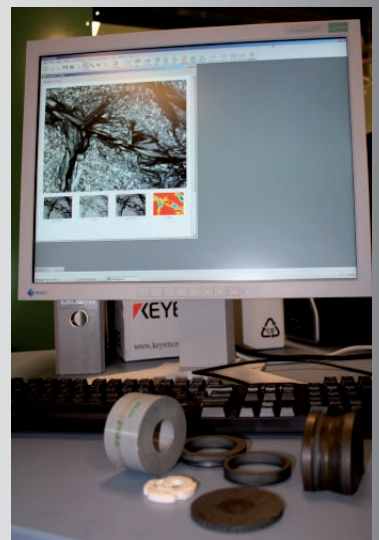
*um verschiedene keramische Proben zu untersuchen. Dabei werden innerhalb eines Versuches keramische Umformwerkzeuge auf Materialabtrag geprüft. (Eine Metallprobe wird bspw. gegen ein Keramikeil gewetzt). „Die Auflösung /Tiefenschärfe dieses Mikroskopes ist sehr gut, wir können hier sehr schnell einen Überblick gewinnen, da wir Aufnahmen schnell & einfach erstellen können. Auch ohne lange Einweisung kann eine Hilfskraft das sich fast selbsterklärende Mikroskop bedienen.“*



Dipl. Ing. Min. Oliver Krummhauer

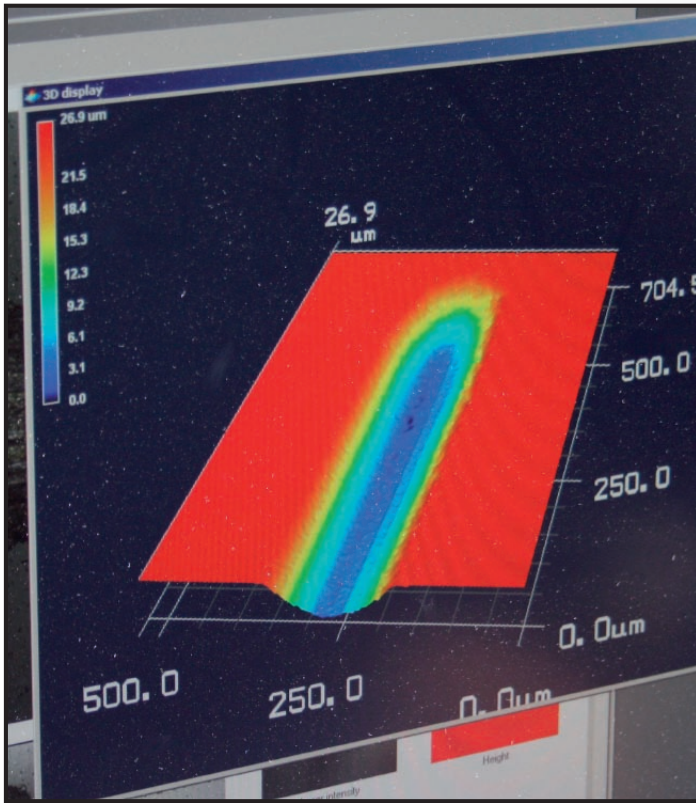


Silicium-Nitrid Walzwerkzeug, Silicium Carbid Gleitringdichtung, Aluminiumoxyd, Kohlenstoff-Silicium-Faser



Korrosionserscheinungen werden bspw. getestet

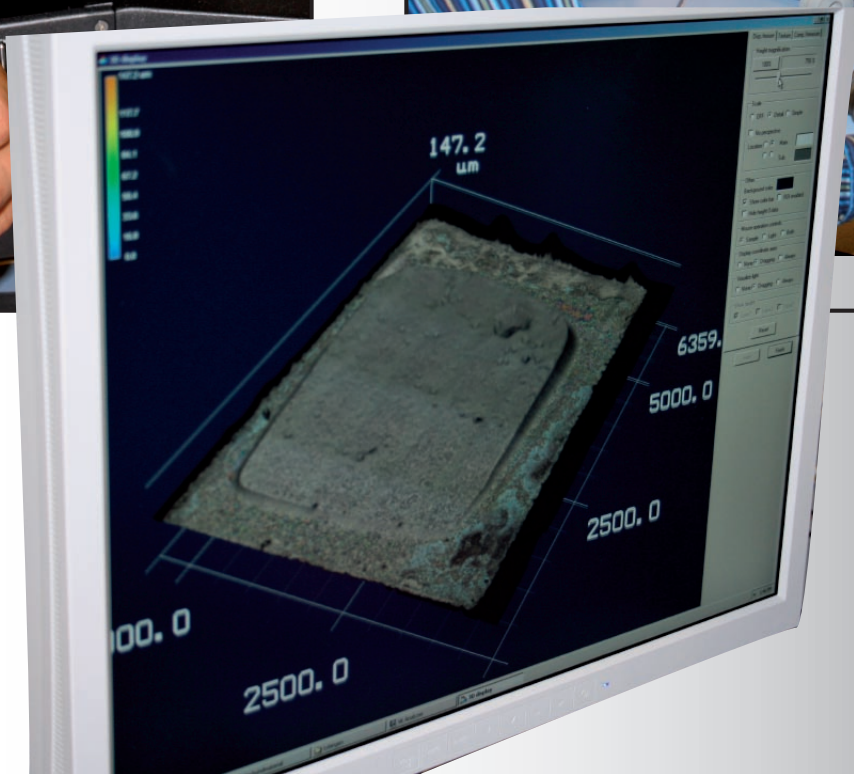
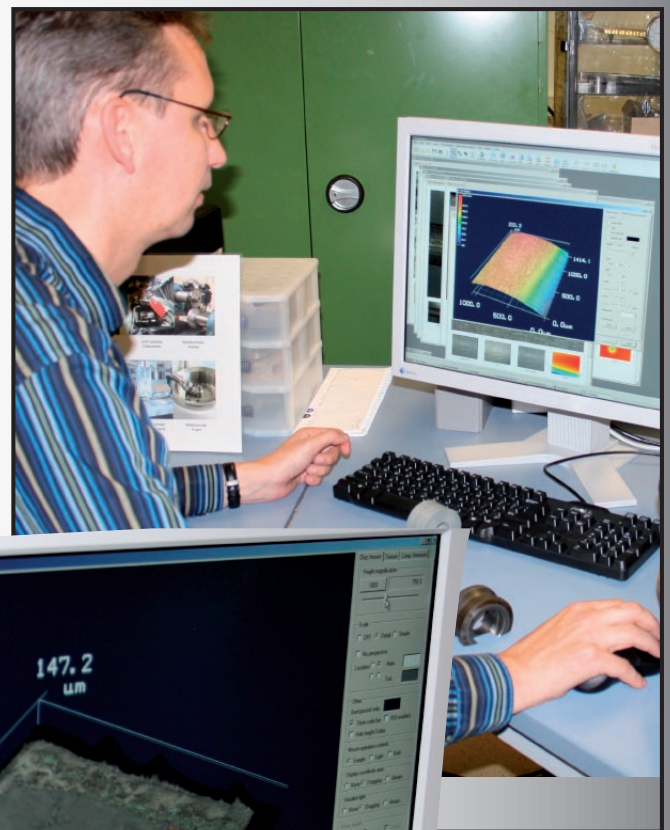




„Große Flächen können mit dem Laserscanning Mikroskop VK-9700 begutachtet werden. Dabei bietet das Mikroskop zusätzlich eine sehr gute Tiefenschärfe“.

Außerdem sei die Stitching-Funktion für die Analyse von tribologischen Versuchen unersetzlich geworden. „Gegen einen klassischen Metallographen entschieden wir uns für das VK“. berichtet Herr Krummhauer.

„Durch die direkte Interaktion des Elektronenstrahls eines REM und durch das Vakuum werden die Proben degradiert. Wenn wir mit dem VK-9700 arbeiten, können wir schädigungsfrei mit empfindlichen Proben arbeiten ohne ein Rasterelektronenmikroskop zu erwerben.“





# „Ein großer Vorteil des VHX-100 ist die Flexibilität in der Anwendung.“

Fraunhofer Institut IPA, Stuttgart  
Lackiertechnik

## Interview mit Herrn M. Hung Tran

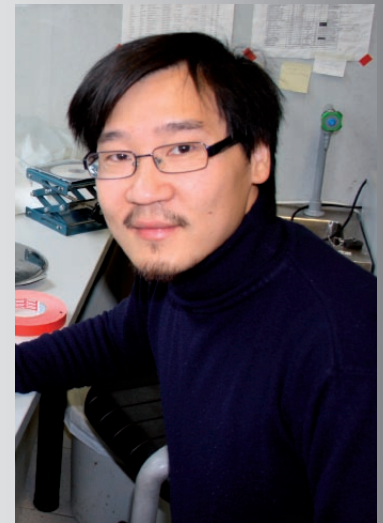
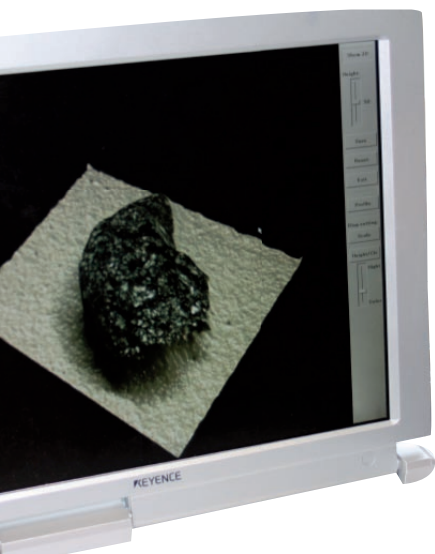
### Dipl.-Ing.(FH) M. Hung Tran

besuchte die Fachhochschule in Aalen und schrieb seine Diplomarbeit bei Bosch mit dem Thema Polymerchemie, Lacke. Herr Tran arbeitet seit neun Jahren (seit dem Jahr 2000) im Fraunhofer Institut und ist derzeit Projektleiter im Prüflabor.

Herr Tran befasst sich intensiv mit dem Thema Lackfilmqualität. Er arbeitet dafür im Institut im Prüflabor und ist zuständig für die lackiertechnischen Prüfaufgaben und geht dabei den Oberflächen auf den Grund. Außerdem besucht Herr Tran aktiv Kunden und betrachtet, untersucht und analysiert vor Ort verschiedene Oberflächen. Im Institut selbst befinden sich drei Lackiertechnikum, umfangreiche Prüfgeräte, sowie unterschiedliche Prüfkammer, in der die reellen Umgebungsszenarien simuliert werden können. Beispielsweise können Licht, Temperatur und Feuchtigkeit des Weltklimas simuliert werden aber auch eine gewöhnliche Autowaschstraße. Die lackierten Bauteile werden im Prüflabor zum Beispiel auf Lackierfehler wie Schmutzeinschlüsse untersucht, anschließend werden die Fehler charakterisiert und analysiert.

Mit dem Keyence Mikroskop können Einschlüsse sowie Partikel erfasst und untersucht werden. Anschließend werden diese katalogisiert und man kann bei ähnlichem Ergebnis auf die Ursache der Charakteristik schließen. Das VHX-100 Mikroskop wird sogar flexibel im mobilen Einsatz genutzt. Herr Tran arbeitet bspw. zurzeit an einem Projekt, das sich mit der Bewertung von Yachtlackierung beschäftigt. Hierbei werden

die Korrelationen zwischen der visuellen und messtechnischen Bewertung ermittelt und daraus eine Qualitätsnote berechnet. Hier muss die Lackierung genau und vor allem vor Ort geprüft werden. „Ein großer Vorteil des VHX-100 Mikroskopes von Keyence ist die Flexibilität in der Anwendung. Ich kann das Objektiv des Mikroskops einfach abnehmen und an die zu analysierende Stelle halten um meine Bilder zu machen und meine Auswertungen zu erstellen,“ so Herr Tran.



Dipl. Ing. M. Hung Tran



Die Lacke werden auf verschiedenste Witterungen getestet.



Sogar eine Waschstraße zur Simulation besitzt das Institut.



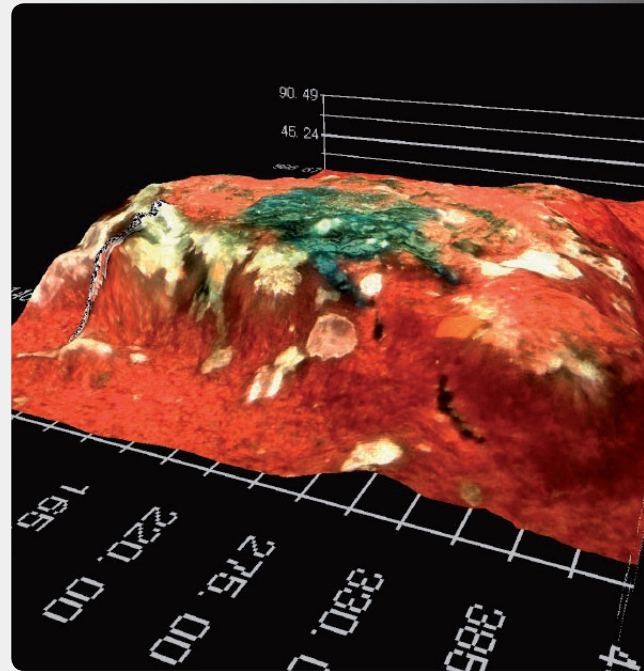
Tragbare Kamera mit 2,11 Millionen Pixel

Mit ihren 2,11 Millionen Pixeln ermöglicht diese kompakte Kamera scharfe und deutliche Betrachtungen, ohne das Betrachtungsobjekt zerstören oder abmontieren zu müssen.

Bei der Lackierung von Yachten im Außenbereich muss mit einer starken Verschmutzung gerechnet werden. Hier muss Herr Tran aus dem Prüflabor der Ursache mit Hilfe des Mikroskopes auf den Grund gehen.

### Verschiedene Aufnahmen mit dem VHX-100 zur genauen Oberflächenanalyse

Links oben ist eine Blase im Lackfilm zu sehen, die mit dem Mikroskop erfasst wurde. Dieses wird von Herrn Tran und seinem Team, bevor diese katalogisiert wird, genau vermessen (Radius, Form und Größe können mit dem VHX-100 genau gemessen werden).



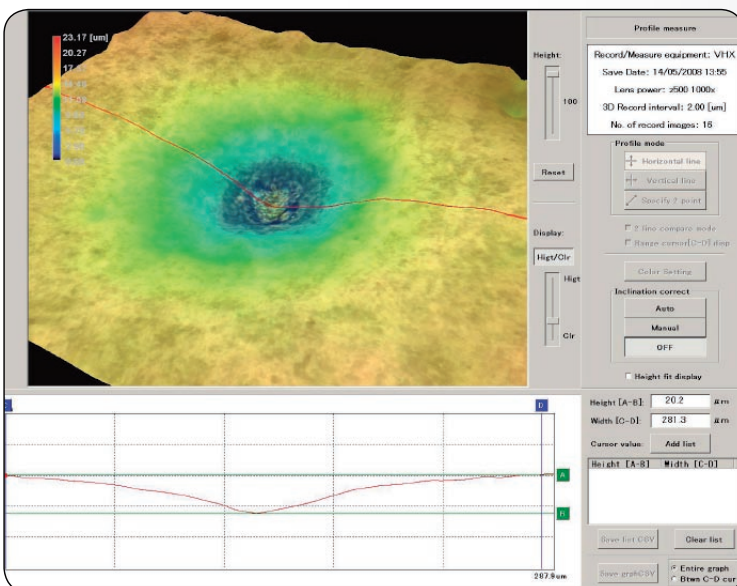
### 3D-Aufnahme

Herr Tran kann sich hier ein Partikel oder auch einen Einschluss des Materials dreidimensional ausgeben lassen (auch in Echtfarben). Bei der 3D-Darstellung können selbst winzige Unregelmäßigkeiten auf der Messobjekt Oberfläche deutlich wiedergegeben werden.

### Tiefenschärfe

Das digitale Mikroskop VHX-100 von Keyence erzielt eine Tiefenschärfe, die mindestens 20-mal größer ist als die herkömmlicher Mikroskope. Es bietet eine präzise Darstellung jedes einzelnen Punkts, selbst wenn die Oberfläche des Zielobjekts große Vorsprünge und Vertiefungen aufweist, die bei Verwendung herkömmlicher Mikroskope außerhalb der Brennweite liegen. Die Brennpunkteinstellung ist äußerst einfach und ermöglicht eine schnelle Betrachtung.

„Einfache Handhabung auch nach nur kurzer Einführung“



„Mit dem VHX-100 erreiche ich eine sehr gute Tiefenschärfe und kann auch mit einer nur kurzen Einführung Studenten die Handhabung dieses Mikroskopes vermitteln,“ so Herr Tran. Die neueste Bildverarbeitungstechnologie von Keyence wird zur Korrektur von mehrschichtigen Bildern eingesetzt, die durch Verwackelungen der Kamera bei handgeführten Aufzeichnungen verursacht werden. Mit dieser neuen Funktion können auch ungeübte Anwender überall schnell selbst handgeführte Betrachtungen qualitativ optimal ausführen.



# „... Das VK-8700 besitzt eine sehr gute Höhenauflösung“

Universität: Institute of Materials and Processes (IMP)

Fertigungstechnik und Produktion

Hochschule Karlsruhe

Interview mit Herrn Markus Munz, M.Sc.

## **Prof. Dr. Rüdiger Haas**

ist seit 2001 Professor an der Hochschule Karlsruhe und lehrt an der Fakultät für Maschinenbau und Mechatronik die Fachbereiche Werkzeugmaschinen und Produktionsautomatisierung. Darüber hinaus leitet er das Institute of Materials and Processes (IMP) und ist Teil des Direktoriums.

## **Markus Munz, M.Sc.**

ist seit November 2006 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Abteilungsleiter am Institute of Materials and Processes (IMP) und leitet mehrere Forschungsprojekte. Parallel dazu arbeitet er an seiner Doktorarbeit, die sich mit abtragender Fertigungstechnik befasst.

Das Institute of Materials and Processes (IMP) an der Hochschule Karlsruhe - Technik und Wirtschaft konzentriert sich auf die Entwicklung neuer Modellierungs- und Simulationstechniken für Anwendungen bei Werkstoffsimulationen, auf die Optimierung von Verfahren in der Produktions- und Fertigungstechnik und auf Berechnungen und Anwendungen in der Fluidynamik.

In der Abteilung Fertigungstechnik und Produktion des IMP werden industrienaher Forschungsthemen aus den Bereichen Werkzeug- und Formenbau, Medizintechnik und Luft- und Raumfahrttechnik bearbeitet. Dabei arbeiten die wissenschaftlichen Mitarbeiter sehr eng mit kooperierenden Unternehmen zusammen. Im Bereich der Zerspanung werden Prozessverbesserungen durch gezielte Temperierung von Werkzeugstählen vor der Bearbeitung erforscht. In empirischen Zerspanungsversuchen wird das Verschleißverhalten von Werkzeugen mit geometrisch bestimmter Schneide untersucht. Hierfür werden die Werkzeuge im Anschluss an die Versuche mit dem Digitalmikroskop VHX-600 untersucht. Durch die Schnelligkeit und die Einfachheit dieses Gerätes sind die Mitarbeiter in der Lage, in kürzester Zeit Übersichtsaufnahmen zu erstellen und einen prompten Eindruck der Abnutzung des Werkzeuges zu erhalten.

Eines der Projekte von Herrn Munz beschäftigt sich mit dem Thema Werkzeug- und Formenbau, sowie Werkzeugmaschinen. Um Werkzeuge mit geometrisch bestimmter Schneide zu untersuchen, verwenden Herr Munz und seine Studenten bei der Forschung das **Digitalmikroskop VHX-600**. Durch die Schnelligkeit und die Einfachheit dieses Gerätes ist der Anwender in der Lage, in kürzester Zeit Übersichtsaufnahmen zu erstellen und einen prompten Eindruck der Abnutzung des Werkzeuges zu erhalten.



Rennwagen des Formula Student Teams der Hochschule Karlsruhe. Am IMP wurden zahlreiche Teile für den Rennwagen gefertigt, u. a. Teile der Fahrwerksaufhängung.



Prof. Dr. Rüdiger Haas



Markus Munz, M.Sc.

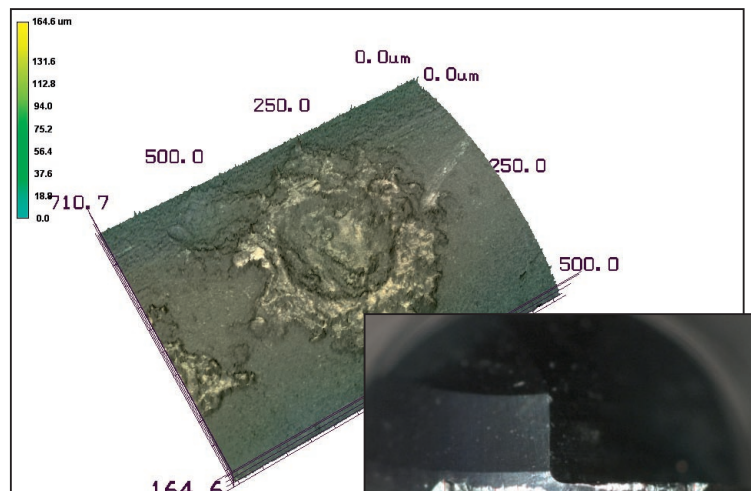
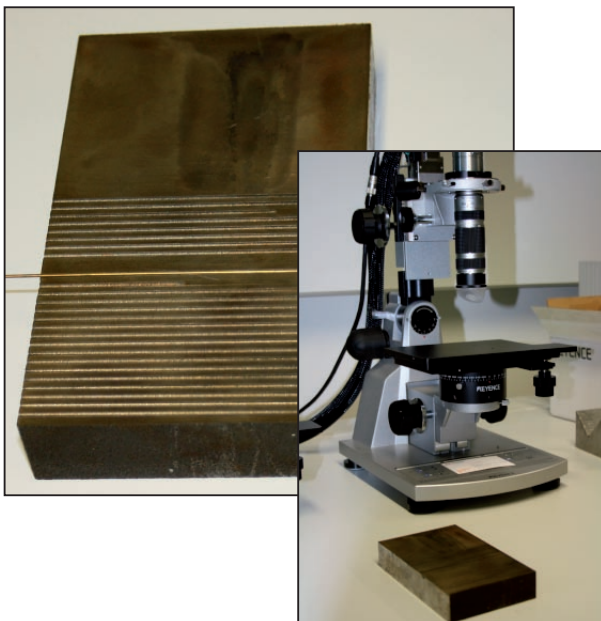
Einsätze für Spritzgießwerkzeuge.



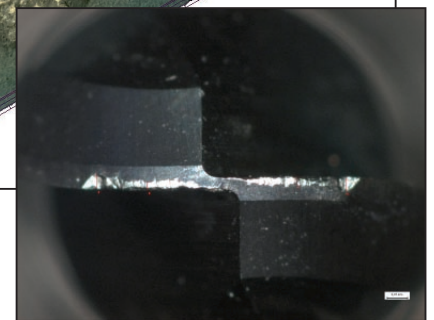


Sollen die elektrothermischen Einflüsse der funkenerosiven Bearbeitung visualisiert werden, greift Herr Munz auf das präzise Laserscanning-Mikroskop, VK-8700 zurück. Er betrachtet damit die Kratertiefe sowie Breite und misst den genauen Durchmesser des Kraters. Auch Rauigkeitsmessungen werden mit dem VK-8700 durchgeführt, um alle Eigenschaften des Werkzeuges nach der Untersuchung zu überprüfen.

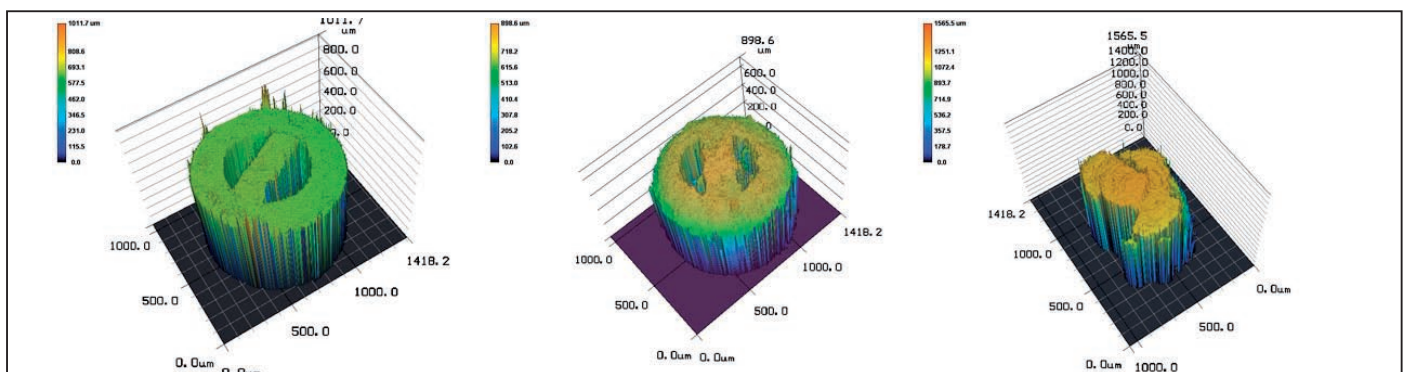
„Das VK-8700 besitzt eine sehr gute Höhenauflösung. Ich verwende es auch um Mikrobauteile auf ihre Rauigkeit zu prüfen. Außerdem können spiegelnde, metallische Oberflächen perfekt und einwandfrei dargestellt und analysiert werden.“



Kratervermessung auf einer Röhrenelektrode beim funkenerosiven Bohren.



Ermittlung der Verschleißmarkenbreite nach Zerspanversuchen.



Vergleich von Elektrodenquerschnitten beim Einsatz unterschiedlicher Dielektrika bei der funkenerosiven Bohrbearbeitung.