

## Interview Mikromaterial-Bearbeitung

Celeroton

**Guten Tag Dr. Kuster. [Inspire](#) fördert den Wissenstransfer zwischen Forschung und Industrie. Welche Aufgaben werden dabei konkret übernommen und was ist Ihr persönlicher Aufgabenbereich?**

Dr. Kuster

Inspire unterstützt als ETH-Transferinstitut die Innovation im Bereich Produktentwicklung und Fertigungstechnik inklusive Produktionsanlagen. Die verschiedenen beteiligten Leitprofessuren umfassen zusammen ein breites Kompetenzspektrum und bilden mit inspire einen schlagkräftigen Ansprechpartner für neue Forschungs- und Entwicklungsprojekte für die Industrie. So entwickeln wir in der Leitprofessur für Werkzeugmaschinen und Fertigungstechnik, geleitet von Herr Prof. Konrad Wegener, im Auftrag oder in Zusammenarbeit mit Wirtschaftspartnern innovative, leistungsfähige Fertigungslösungen, angefangen bei den Materialien über die Werkzeuge bis zur Maschine und Messtechnik. Genauigkeit, Zuverlässigkeit und massgeschneiderte Sonderlösungen sind traditionelle Stärken der Schweizer Industrie, welche laufend weiter entwickelt werden müssen um den immer höheren Ansprüchen gerecht zu werden. Wir unterstützen unsere Projektpartner dabei indem wir völlig neue Lösungsansätze erarbeiten oder bestehende Verfahren weiterentwickeln.

In unserer Forschungsgruppe Fertigungsprozesse entwickeln wir z.B. neue Methoden zum Abrichten von Diamant- und CBN-Schleifwerkzeugen mit sehr harter Bindung indem wir die elektrische Funkenerosion oder den Laser zu Hilfe nehmen.

**Die Mikromaterialbearbeitung entwickelt sich zurzeit sehr stark. Welche Trends lassen sich dabei für die Zukunft erkennen?**

Die Herstellung von Mikrogeometrien ist uns vorwiegend aus der Elektronikindustrie und im Weiteren von Sensoren bekannt. Durch abbildende Verfahren werden dazu oft feinste Geometrien durch Maskentechnik und Ätzen auf meist ursprünglich ebene Werkstücke aufgebracht. Auch handelt es sich dabei oft um eine Massenfertigung in hohen Stückzahlen. Die Auswahl der Werkstoffe ist eingeschränkt und konzentriert sich in erster Linie auf Silizium und Glas. Weil feine Geometrien aber auch für andere Anwendungen massiv an Bedeutung gewinnen, denken wir z.B. an die Medizinaltechnik oder an die Kamera in unseren Smartphones, so brauchen wir auch dafür adäquate Fertigungstechniken. Im Moment laufen Versuche mit dem Kurzpuls-Laser, Mikrofunkenerosion und Mikrozerspanung. Für Letzteres sind wir auf der Suche nach einer Fräs- und Bohrspindel mit höchster Drehzahl und genügender Steifigkeit, um damit feine Konturen fräsen oder Bohrungen mit kleinen Durchmessern spanend fertigen zu können.

**Inspire hat auch bereits ein Projekt mit Celeroton realisiert. Können Sie uns etwas dazu erzählen?**

Die sehr schnellen kleinen Motoren und die grossen Kompetenzen in der elektrischen Antriebstechnik von Celeroton haben uns sofort sehr angesprochen. Wir erhoffen uns aus der Zusammenarbeit eine sehr schnell rotierende Arbeitsspindel für die Mikrozerspanung. Diese Spindel ist für uns deshalb so wichtig, weil wir, wegen der kleinen Werkzeugdurchmesser um 1mm und kleiner, nur über die hohe Drehzahl zu akzeptablen Schnittgeschwindigkeiten kommen können. Aus der konventionellen Zerspanung wissen wir, dass diese hohen Schnittgeschwindigkeiten nicht nur die Bearbeitungszeit sondern auch die Bearbeitungskräfte reduzieren. Gerade bei feinen Werkstückgeometrien ist dies sehr wichtig für die erreichbare Genauigkeit.

### **Und wie sind ihre Tests verlaufen?**

Die Tests in unseren Vorversuchen mit dem leicht angepassten Antrieb von Celeroton, womit wir Bohrversuche bei 200'000 bis 300'000 Umdrehungen/min gefahren sind, haben unsere Erwartungen bestätigt. Mit einem solchen Antrieb ist eine erhebliche Arbeitszeiteinsparung möglich. Die Werkzeuge haben den Belastungen standgehalten aber die beobachteten Kräfte waren höher als für den Antrieb zulässig. Wir sind aber fest überzeugt, dass mit einem abgestimmten Design dank der Technologie von Celeroton eine sehr schnelle Arbeitsspindel möglich ist, die uns die Tür zur Erforschung und späteren Anwendung der Mikrozerspannung sehr unterschiedlicher Werkstoffe öffnet. Eine weitere Herausforderung dabei ist das Erreichen der notwendigen Wuchtgüte der Werkzeuge.

### **Celerotons Lösung hat sich also bewährt. Welches langfristige Potenzial sehen Sie denn für Antriebssysteme mit hohen Drehzahlen in der Mikromaterialbearbeitung?**

Gerade die Schweiz als Land der Herstellung von Uhren und medizinaltechnischen Produkten hat ein riesiges Potential für solche Antriebe, wenn wir an die Fertigung der mechanischen Komponenten denken. Die Kombination von höchster Drehzahl und kleinen, kompakten Abmassen des Antriebs ist die Lösung, auf die die Branche wartet. Mikrooptische und mikromechanische Produkte unterschiedlichster Art, Formenbau für die Mikroabformung und viele weitere Anwendungen kommen dazu. Ich wünsche Celeroton viel Innovationskraft und Ausdauer bei der Eroberung dieser Märkte.

### **Vielen Dank für das Interview.**

Vielen Dank an Celeroton für die unkomplizierte Unterstützung und die gute Zusammenarbeit.



### **Dr. sc. techn. Fredy Kuster**

Fredy Kuster arbeitet am Institut für Werkzeugmaschinen und Fertigung der ETH Zürich sehr eng mit dem Transferinstitut „inspire“ zusammen. Als Gruppenleiter Prozesse führt er wissenschaftliche Mitarbeiter und Doktoranden beider Institute. Er verfügt aus den bearbeiteten Projekten über zahlreiche Kontakte zur internationalen Maschinenindustrie.