

**Einladung zum Fertigungstechnischen Kolloquium  
vom 30. November 2022, 14:15-17:40 Uhr**

# „Funkenerosion (EDM) – neuste Entwicklungen und Trends“

*Maschinenlabor, Hörsaal ML F39, Sonneggstrasse 3, 8092 Zürich*

*Organisiert von Dr. M. Kuffa*

## **Automatic characterization of WEDM single craters using convolutional neural networks**

*Eduardo Sanchez, IWF*

The identification and characterization of single craters are critical for the understanding and optimization of the wire electrical discharge machining (WEDM) process. Recent efforts have been made to study the influence that process parameters have on the geometry of the craters. These efforts collect geometrical data from the single craters through microscope imaging and manual labeling, a method that is time-consuming and labor-intensive. In this work, an automated crater identification and characterization approach based on state-of-the-art object detection algorithms is presented. In particular, the model You Only Look Once (YOLO) – a convolutional neural network-based object detection technique – is used to fit tight bounding boxes enclosing the craters of superficial microscope images. In addition, the model Detectron2 is used for instance segmentation of individual crops of the craters. The models are trained on a custom-made database of microscope images of WEDM single craters. The geometrical characteristics of the single craters are extracted from the segmentation masks and tight bounding boxes.

## **Influences of geometry and gap in crater shape**

*Paulo Borges, IWF*

In Wire Electrical Discharge Machining (WEDM), the erosion process is based on the superposition of single craters. The plasma channel, formed after the breakdown of the dielectric, and the craters' shape are intrinsically connected. They have an impact on the process and on the characteristics of the machined surface. The influence of the tool geometry was investigated for the common wire diameters, it was found that after given energy, the craters' shapes are not random, but consistently elongated in one direction. A simulation involving the ratio of plasma volume and surface area was developed to better understand this effect. The development of the elongation can be observed through different conditions.

## **Virtuelle Bediener – Machine Learning in der Funkenerosion**

*Dr. Wiessner, GFMS*

Die Funkenerosion ist ein sehr komplexer, nichtlinearer, zeitvariabler Prozess dessen Optimierung meist auf der Erfahrung einiger weniger Experten beruht. Um die Fertigungsleistung in Bezug auf Effizienz und Qualität zu steigern, ist es erforderlich, sich den physikalischen Grenzen des Prozesses manuell durch empirisches Ausprobieren zu nähern. Die grosse Anzahl der Versuche und das notwendige Expertenwissen macht die Forschung und Entwicklung neuer EDM Strategien zeitaufwendig und teuer. Machine Learning (ML) Methoden können eine Ergänzung und Hilfestellung sein um die Kosten zu reduzieren und geben auch Anwendern die keinen Zugriff auf Experten haben die Möglichkeit ihre Prozesse zu optimieren.

## **EDM-Fertigung ohne Kontamination durch fluoreszierende Stoffe**

*Daniel Mosimann, Argotec*

Wir befassen uns mit der Frage, wie man präzise Teile mittels WEDM herstellen kann, ohne sie durch fluoreszierende Stoffe zu kontaminieren. Dies ist zum Beispiel für Bauteile von Lithographiemaschinen von zentraler Bedeutung. Wir stellen fest, welche Stoffe im Erodierprozess dafür ein Risiko darstellen. Die Funkenerosion ist ein thermisch abtragendes Fertigungsverfahren, wobei Legierungsbestandteile der Elektrode auf die Oberfläche des Werkstücks übergehen. Deshalb spielt die Wahl des Erodierdrahtes eine wichtige Rolle. Es wird untersucht, welche Drähte verwendet werden dürfen. Herausforderungen, Vor- und Nachteile dieser Drähte werden aufgezeigt. Die entstehenden Verbrennungsrückstände beim Erodieren müssen mechanisch oder chemisch entfernt werden. Es wird erläutert, warum der chemische Weg gewählt wurde und wie vorgegangen wird. Anhand eines Praxisbeispiels wird der Lösungsweg aufgezeigt.

## Fertigungstechnisches Kolloquium: „**Funkerosion (EDM) – neuste Entwicklungen und Trends**“

Datum: *Mittwoch, 30. November 2022, 14:15 – 17:40 Uhr*

Ort: *Maschinenlabor, Hörsaal ML F39, Sonneggstrasse 3, 8092 Zürich*

*Eine Voranmeldung ist nicht nötig. Programmänderungen sind jederzeit möglich. Keine Parkplätze. Wir freuen uns auf Ihre Teilnahme!*

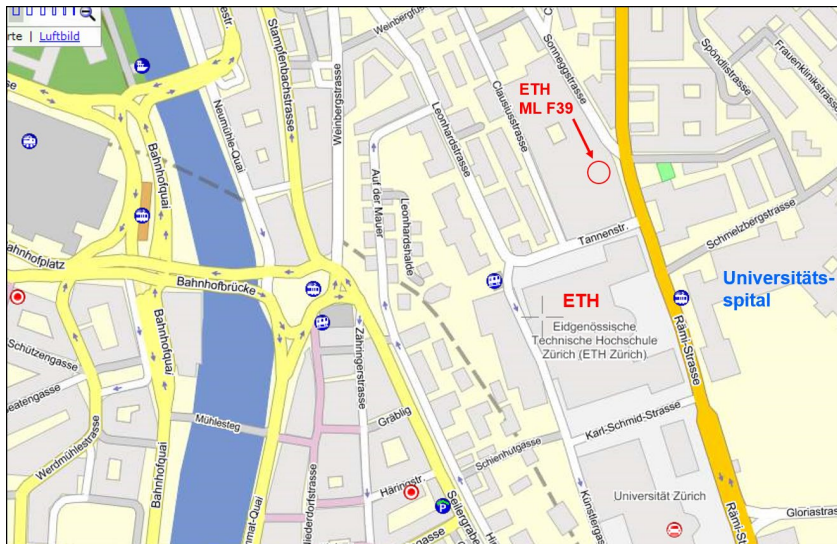
*Es gibt auch die Möglichkeit einer online-Teilnahme, Zugangsdaten siehe unten.*

### Programm

- 14:15-14:30 *Begrüssung durch Prof. Dr. Konrad Wegener, IWF ETH Zürich*
- 14:30-15:05 *Automatic characterization of WEDM single craters using convolutional neural networks  
Eduardo Sanchez, IWF*
- 15:05-15:40 *Influences of geometry and gap in crater shape  
Paulo Borges, IWF*
- 15:40-16:10 *Pause*
- 16:10-16:45 *Virtuelle Bediener – Machine Learning in der Funkerosion  
Dr. Wiessner, GFMS*
- 16:45-17:20 *EDM-Fertigung ohne Kontamination durch fluoreszierende Stoffe  
Daniel Mosimann, Argotec*
- 17:20-17:40 *Abschluss*

Zoom-Login: <https://ethz.zoom.us/j/69974332370>

### Lageplan – Maschinenlaboratorium (ML) der ETH Zürich



**Bitte reservieren Sie sich auch den Termin von folgendem Fertigungstechnischem Kolloquium**

14.12.2022: „*Prozessverbesserungen und Qualitätssteigerungen beim Kunststoff-3D-Druck im Pulverbett*“

*am Mittwochnachmittag im ML F39*