

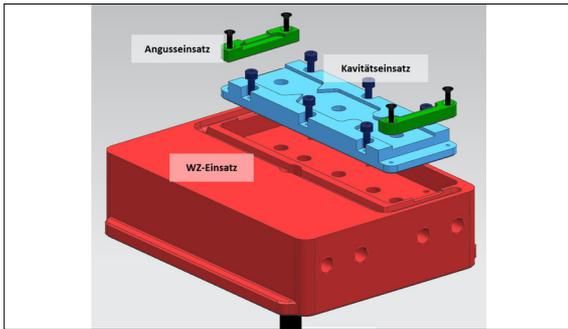


Philipp Hindermann

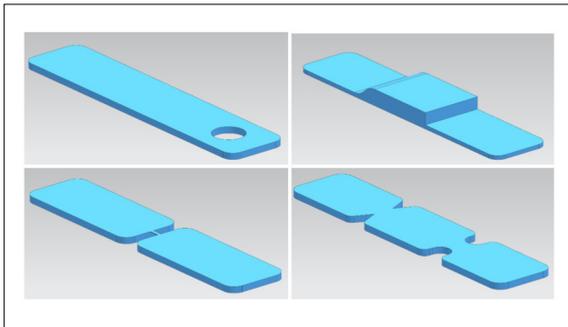
Diplomand	Philipp Hindermann
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Experte	Christian Kruse, EMS-Chemie AG, Domat/Ems, GR
Themengebiet	Kunststofftechnik

## Schadens- und Gefügeanalysen an Kunststoffbauteilen

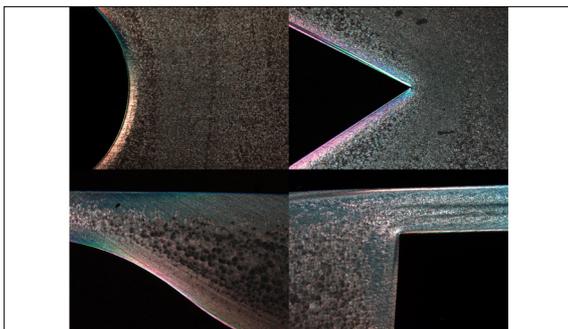
### Mit der richtigen Technologie den Kunststoff besser verstehen



Aufbau des Werkzeugeinsatzes mit den wechselbaren Kavitäts-Einsätzen  
Eigene Darstellung



Unterschiedliche Bauteilgeometrien zur Erzeugung verschiedener Fehlerbilder  
Eigene Darstellung



Dünnschliffe zur Analyse der Gefügestruktur, welche als Anschauungsmaterial dienen können  
Eigene Darstellung

**Ausgangslage:** An der HSR werden den Studierenden viele nützliche und interessante Inhalte vermittelt. Eine der Kernkompetenzen liegt dabei in der Kunststofftechnik. Um die Studierenden ausreichend auf die Karriere als Maschinenbauingenieure vorzubereiten, werden vom IWK Vorlesungen, Praktika und Übungen angeboten und rege genutzt. Dabei liegt das Hauptaugenmerk natürlich auf der effizienten Herstellung qualitativ hochwertiger Kunststoffbauteile zu einem geringen Preis. Nun ist es in der Praxis aber so, dass da wo gearbeitet wird, Fehler entstehen. Auch für diesen Aspekt der Arbeit bietet das IWK eine helfende Hand. So kommen regelmässig Firmen mit Bauteilen, welche den Anforderungen nicht standhalten an die HSR und nutzen dieses Angebot der Fehleranalyse und Lösungssuche.

**Problemstellung:** Leider sind diese Firmen selten daran interessiert, dass ihre Fehler präsentiert werden. Die Gründe dafür sind vielseitig, aber nicht Teil dieser Arbeit. Das Problem, das sich den Dozenten des IWK aber stellt, ist, dass sie dadurch selten zu guten Fehlerbildern aus der Praxis für die Anwendung in Aus- und Weiterbildung kommen. Und an diesem Punkt setzt diese Arbeit an. Im Rahmen der Arbeit werden gezielt typische Fehlerbilder erzeugt und dokumentiert, um diese in Präsentationen verwenden zu können. Zusätzlich soll diese Grundlage genutzt werden, um einige der wichtigsten Fehlerbilder genauer zu analysieren und Empfehlungen geben zu können, welche Analysemethoden (FT-IR, REM-EDX, DSC, ...) zur Ursachenfindung am besten geeignet ist.

**Ergebnis:** Durch die Entwicklung eines Werkzeugeinsatzes, mit dem durch austauschbare Kavitäts-Einsätze verschiedene Bauteilgeometrien realisiert werden können, wird der Grundstein für die Arbeit gelegt (Bild 1). Durch die Kavitäts-Einsätze können Bauteile hergestellt werden, welche sowohl Konstruktions-, Werkstoff- als auch Prozessfehler abbilden können. So wird eine gute Grundlage geschaffen, um künftige Arbeiten in einem ähnlichen Rahmen zu vereinfachen. Anschliessend werden die ersten Versuche gefahren und Prüfkörper hergestellt. So werden Bauteile mit scharfen Kanten, Dickstellen, falschem Farbbatch, zu kalt gefahrenem Werkzeug und noch einigen anderen Fehlern hergestellt (Bild 2). Mit diesen Bauteilen können anschliessend Analysen durchgeführt werden. Viele Bauteile haben sehr schöne Ergebnisse und Beispiele geliefert und können daher gut als Anschauungsmaterial im Unterricht eingesetzt werden (Bild 3). So können die Effekte einer scharfen Kante, einer Bindenaht, eines Freistrahls, einer Dickstelle, eines ungeeigneten Farbbatch, ungetrocknetem Ausgangsmaterial und einer zu niedrigen Werkzeugtemperatur gut gezeigt werden. Leider trat bei der Herstellung des zweiten Prozessfehlers (kurze Nachdruckzeit) ein Fehler auf. Dadurch konnte das anvisierte Ensemble von acht Fehlerbildern nicht komplettiert werden.