

## Projektleistungen

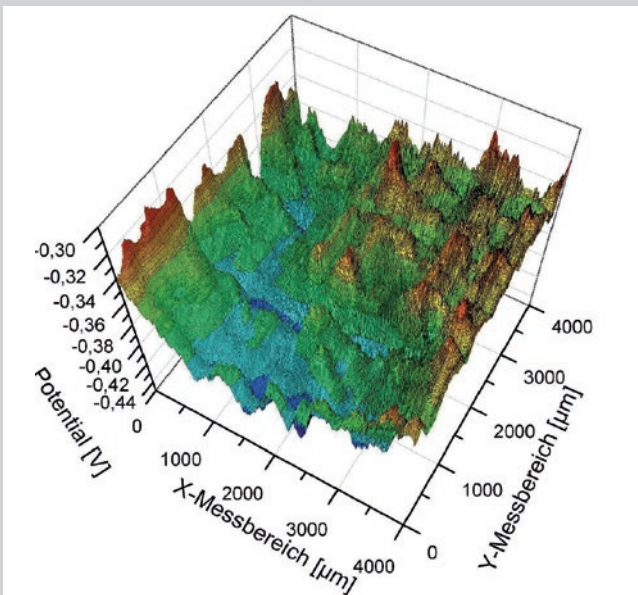
- Bereitstellung von Versuchswerkzeugen
- Qualifizierte Werkzeugbemusterung im eigenen Technikum
- Koordination des Methodenscreenings
- Dokumentation der Projektarbeiten/Projektergebnisse

## Zielgruppe

Das Verbundprojekt richtet sich an Interessenten aus den Bereichen:

- Werkzeugbau
- Werkzeugbeschichtung
- Kunststoffverarbeitung

Neben den spezifischen Projektthemen werden auch allgemeine Fragestellungen für das Beschichten von Werkzeugoberflächen angesprochen. Neueinsteiger oder Firmen, die zukünftige Werkzeugoptimierungen planen, können im Projekt erste Entscheidungsgrundlagen gewinnen.



Korrosionspotentialanalyse mittels Raster Kelvin Analyse

## Projektdaten

Projektname: Betriebssicheres Werkzeug  
Projektstart: ..... Bcj Ya VYf 2013  
Projektlaufzeit: 2 Jahre  
Projektkosten: 4.800 €/Jahr\*

\*Reisekosten sind im Preis nicht inbegriffen. Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts erhalten einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag. Die Rechnungsstellung erfolgt in Teilbeträgen jeweils zum Start des Projekts und nach der Laufzeit von einem Jahr.

## Information

Weitere Auskünfte zum Projekthalt und -ablauf erhalten Sie über unsere Internetseite [www.kunststoff-institut.de](http://www.kunststoff-institut.de) oder sprechen uns direkt an:

### Dipl.-Ing. Frank Mumme

+49 (0) 23 51.10 64-139  
[mumme@kunststoff-institut.de](mailto:mumme@kunststoff-institut.de)

### Dipl.-Ing. Stefan Hins

+49 (0) 23 51.10 64-176  
[hins@kunststoff-institut.de](mailto:hins@kunststoff-institut.de)

### Kunststoff-Institut

für die mittelständische Wirtschaft NRW GmbH  
(K.I.M.W.)

Karolinenstraße 8 | 58507 Lüdenschied

Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-191

Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190

[www.kunststoff-institut.de](http://www.kunststoff-institut.de) | [mail@kunststoff-institut.de](mailto:mail@kunststoff-institut.de)

Verbund-  
projekt



## 3. Projekt

# Betriebssicheres Werkzeug

Korrosionsverhalten beschichteter  
Werkzeugoberflächen

## Einleitung

Ein funktionsfähiges Werkzeug bestimmt in hohem Maß die Produktivität des Spritzgießprozesses. Hochleistungskunststoffe, Mehrkomponentenspritzguss und verkürzte Zykluszeiten stellen zugleich erhöhte Anforderungen an Konstruktion und Werkstoffauswahl der Spritzgießwerkzeuge. Durch den Einsatz von Werkzeugbeschichtungen können ein schmiermittelfreier Betrieb und zugleich eine verschleißfeste Werkzeugoberfläche erzielt werden.

Damit werden die Wartungsarbeiten reduziert und die Produktivität erhöht. Der Korrosionsschutz und das Entformungsverhalten von Werkzeugoberflächen sind durch Werkzeugbeschichtungen ebenfalls zu verbessern. Die richtige Auswahl der Beschichtung, des Beschichtungsprozesses sowie die Abstimmung mit dem verwendeten Grundmaterial ist dabei für einen effektiven Korrosionsschutz essentiell wichtig.

Das Kunststoff-Institut hat bereits zwei Verbundprojekte mit dem Thema „Betriebssicheres Werkzeug“ durchgeführt und wird nun in einer dritten Auflage das Thema **Korrosionsverhalten beschichteter Werkzeugoberflächen** vertieft untersuchen.

## Projektschwerpunkt

Zur Analyse der Korrosion soll ein Methodenscreening durchgeführt werden. Mittels der folgenden Methoden sollen verschiedenartige Beschichtungen und Werkstoffe untersucht werden:

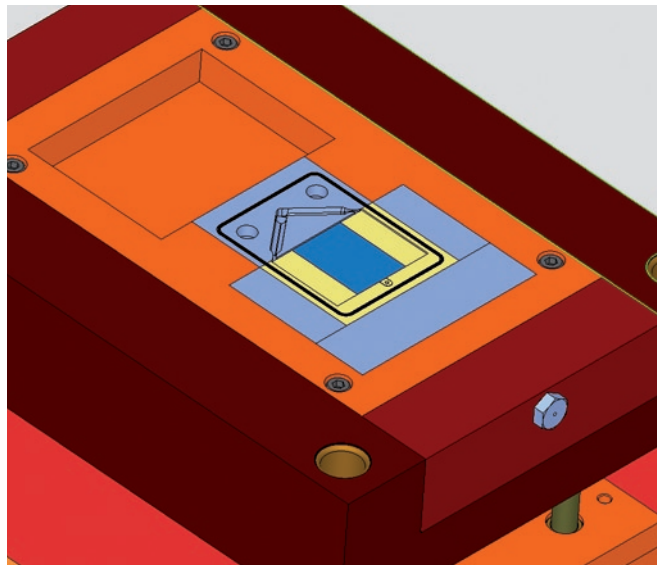
- Stromdichtepotentialkurve
- Spannungsrauschen
- Rasterkelvin Elektrode
- Scanning Vibration Elektrode Technology (SVET)

Das Korrosionsverhalten von Oberflächen bestimmt sich aus den einwirkenden Medien und dem Verbund aus Beschichtung und Grundmaterial. Formenbaustähle bieten üblicherweise nur ein begrenztes Korrosionsschutzverhalten, weil die Legierungsbestandteile nur

in engen Grenzen variiert werden können. Beschichtungen können als Korrosionsschutz verwendet werden, müssen dabei aber möglichst fehlerfrei abgeschieden werden, um keinen Kontakt zu dem zu schützenden Grundmaterial zuzulassen. Ziel der Untersuchung ist es daher neue und weiterführende Erkenntnisse über das Schutzpotential der Paarung Werkzeugstahl/Beschichtung und eventuell vorhandene Porositäten zu erhalten.

Der korrosive Einfluss von Heißgasen aus den Spritzgießprozess wird in einem speziell ausgerüsteten Formwerkzeug untersucht:

- Keramik-Formrahmen
- beschichtbare Wechseleinsätze aus Formwerkstoffen
- steuerbares Entlüftungsventil zur Druckregulierung im Formwerkzeug
- Variation von Verfahrensparametern und Kunststoffmaterialien
- Analyse der Korrosion durch Untersuchung der Oberflächentopographie



Entwurf Spritzgießwerkzeug zur Korrosionsuntersuchung

## Projektziel

Das Firmenverbundprojekt verfolgt unter anderem die Zielsetzung zukunftssträchtiges Know-how im Bereich der Verschleißschutzschichten, Material-/Schichtkombinationen sowie einer verschleißarmen Werkzeugtechnik aufzubauen, um die Produktion optimieren und zugleich Kosten senken zu können. Daraus ergibt sich für den Projektteilnehmer folgender Nutzen:

- Reduzierung von Entwicklungszeiten und -kosten
- Verlängerung der Standzeiten von Beschichtungen auf Verschleißflächen im Werkzeug und dadurch steigende Produktivität
- Verringerung der Betriebskosten durch längere Wartungsintervalle
- Überblick über Neuheiten im Bereich Beschichtungstechnologien
- Wettbewerbsvorteile durch die Entwicklung von innovativen Werkzeugtechniken

Durch eine enge Zusammenarbeit innerhalb des Projektes und die Nutzung der unterschiedlichen Kompetenzen und Erfahrungswerte der Projektpartner sollen diese Ziele erreicht werden.

Überdies erwachsen aus dem interdisziplinären Erfahrungsaustausch mit Unternehmen aus anderen Branchen neue Perspektiven für den Aufbau neuer Kunden- und Lieferantenbeziehungen.

## Betriebssicheres Werkzeug 3



Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung – auch auszugsweise – bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Kunststoff-Instituts Lüdenschied (K.I.M.W.).

### Themenschwerpunkte

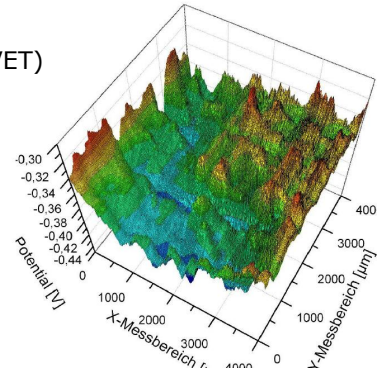
- Untersuchung des Korrosionsschutzpotentials von Beschichtungen und Werkzeugstählen
  - Methodenscreening zur Bestimmung der Porosität von Werkzeugbeschichtungen und Korrosionsgeschwindigkeit
  - Herstellung eines Werkzeugaufbaues mit einer steuerbaren Entlüftung zur Erzeugung von Dieseleffekten
  - Abmusterung von verschiedenartigen Kunststoffen zur Untersuchung der korrosiven Wirkung auf Werkzeugstahl und Beschichtung
  - Analyse der korrosiven Wirkung durch Bestimmung der Volumenabnahme der Werkzeugoberfläche

## Betriebssicheres Werkzeug 3

### Methodenscreening zur Bestimmung des Korrosions-Schutzpotentials



- Stromdichtepotentialkurve
- Spannungsrauschen
- Raster Kelvin Sonde
- Scanning Vibration Electrode (SVET)



Korrosionsschutzpotentialanalyse  
mittels Raster Kelvin Sonde

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld

Folie 3

### Praktische Arbeiten



- Untersuchung von beschichteten Formenstählen
  - Formenbaustähle wie 1.2343, 1.2083, 1.2379, u.a. in Kombination mit,
  - Werkzeugbeschichtungen wie TiN, CrN, TiAlN, DLC, chemisch Nickel, u.a.



CVD beschichtete Probe aus 1.2343

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld

Folie 4

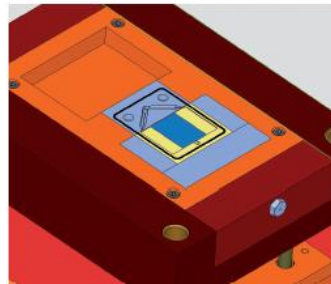


## Betriebssicheres Werkzeug 3

### Praktische Arbeiten



- Untersuchung von beschichteten Formenstählen
  - Betrieb von Spritzgießwerkzeug mit keramischen Formaufbau mit regelbarer Entlüftung zur Erzeugung von Dieseeffekten
    - variable Verarbeitungsparameter
    - ausgewählte Kunststoffe (mit Flammschutz etc..)
    - Mit ausgewählten Stahl/Beschichtungskombinationen
  - Analyse des Verschleißvolumens mittels Weißlichtinterferometer



geplanter Formaufbau aus  
keramischen Formelementen

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld

Folie 5

### Nutzen



- reduzierte Instandhaltungs- und Fertigungskosten durch:
  - Entwicklung von Wissen zur Werkstoff- Beschichtungs- und verfahrensabhängige Beeinflussung des Korrosionsverhaltens im Kunststoffspritzguss
    - Optimierter Abstimmung von Formstahl und Beschichtungsmaterialien für den Korrosionsschutz
    - Ermittlung der Korrosionswirkung flammgeschützter Kunststoffe
    - Bestimmung effektiver Analysemethoden für die Überprüfung von Schichtporositäten
    - Quantitative Messung des Korrosionsschutzpotentials

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld

Folie 6

## Betriebssicheres Werkzeug 3

### Verbundprojekte



Verbund-  
projekt



- Projektstart: Bcj Ya VYf 2013
- Projektkosten: 4800€/Jahr
- Laufzeit: 2 Jahre



Kontakt:  
Kunststoff-Institut Lüdenscheld  
Karolinenstr. 8  
58507 Lüdenscheld

Dipl.-Ing. Frank Mumme  
[mumme@kunststoff-institut.de](mailto:mumme@kunststoff-institut.de)  
+49 (0) 23 51.10 64-139

Dipl.-Ing. Stefan Hins  
[hins@kunststoff-institut.de](mailto:hins@kunststoff-institut.de)  
+49 (0) 23 51.10 64-176

3. Projekt  
**Betriebssicheres Werkzeug**  
Korrosionsverhalten beschichteter  
Werkzeugoberflächen

© Kunststoff-Institut Lüdenscheld

Folie 7

Kunststoff-Institut Lüdenscheid  
Frau Blagica Ivanovic  
Karolinenstr. 8  
58507 Lüdenscheid

per Fax: +49 (0) 23 51.10 64-190  
per E-Mail: [mail@kunststoff-institut.de](mailto:mail@kunststoff-institut.de)

Anmeldung zum Projekt:  
**Betriebssicheres Werkzeug 3**

Hiermit bestätigen wir verbindlich unsere Teilnahme an dem Projekt.

Projektleiter:..... Dipl.-Ing. Frank Mumme  
Dipl.-Ing. Stefan Hins  
Projektkosten:..... 4.800 €/Jahr  
Laufzeit:..... 2 Jahre  
Projektstart:..... November 2013  
Mitgeltende Unterlagen:..... AGB und Projektflyer

Mitgliedsfirmen der Trägergesellschaft des Kunststoff-Instituts Lüdenscheid zahlen einen um zehn Prozent ermäßigten Projektbeitrag.

- ☐ Unsere Einkaufsbestell-Nr. lautet: \_\_\_\_\_
- ☐ Wir reichen unsere Einkaufsbestell-Nr. nach
- ☐ Die Rechnungserstellung erfolgt ohne Einkaufsbestell-Nr.

**Die Einkaufsbestell-Nr. muss spätestens nach Ablauf von zwei Wochen nachgereicht werden!**  
**Sollte nach Ablauf der Frist noch keine Bestell-Nr. vorliegen, erfolgt die Rechnungsstellung ohne diese Angabe.**

Firma*		
Straße*		
PLZ/Ort*		
Telefon		
Telefax		
Folgende Personen nehmen voraussichtlich teil*:		Durchwahl/E-Mail*:
1.		/
2.		/
Datum		rechtsverbindliche Unterschrift/Stempel

\*erforderliche Angaben