

Gestalt des Formeinsatzes  
Quelle: Tsetinis Tooling GmbH

EINLADUNG ZUM KOMPAKTKURS – FORUM WERKZEUGKONSTRUKTION

Auch geeignet für „NEWCOMER“-KONSTRUKTEURE !

# Weiterqualifikation zum **WERKZEUGKONSTRUKTEUR** für Kunststoff-Spritzgießwerkzeuge

BLOCK A 23. bis 26. März 2020

BLOCK B 22. bis 25. Juni 2020

Parkhotel Luise

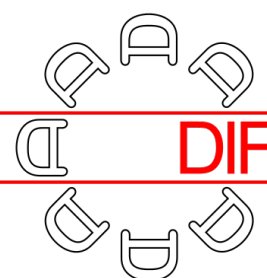
D-76332 Bad Herrenalb

Ihr Partner für Technische Weiterbildung **seit 1984**

Deutsches Industrieforum für Technologie

Tulpenstr. 10  
D-47906 Kempen

info@dif.de  
www.dif.de



## Weiterqualifikation zum **WERKZEUGKONSTRUKTEUR** für Kunststoff-Spritzgießwerkzeuge

**Leitung** Dipl.-Ing. (FH) Michael Wilmsen, Tsetinis Tooling GmbH, Karlsruhe  
Peter Bieri, Mould & Process Engineering, CH-Dürrenäsch

Auch die Kunststoffindustrie sucht händeringend nach qualifiziertem Fachpersonal. **Aber, Unternehmen sind besonders dann erfolgreich und effizient, wenn sich aus dem eigenen Mitarbeiterkreis geeignete „Newcomer“ weiterqualifizieren können.**

Im derzeit stark wachsenden Markt der Kunststofftechnologie ist es wichtig und wesentlich kostengünstiger für ein Unternehmen, **eigene Mitarbeiter mit dem Konstruktions-Fachwissen zu versehen.**

Um hier eine wirkungsvolle Hilfestellung zu leisten, führt das **DIF** dieses **Konstruktionsseminar** durch. Dieser Kurs bietet interessierten Mitarbeitern die Möglichkeit, sich zum **„Konstrukteur für Kunststoff-Spritzgieß-Werkzeuge“** weiterqualifizieren zu lassen.

## TEILNEHMERKREIS

Besonders angesprochen werden „Newcomer“ für die Werkzeugkonstruktion

Eingeladen sind

- Kunststoff-Formteilkonstrukteure
- Werkzeugkonstrukteure
- Werkzeugmechaniker, Formenbauer
- Mitarbeiter aus dem Werkzeug- und Betriebsmittelbau
- Arbeitsvorbereiter für den Werkzeugbau
- Mitarbeiter aus dem Spritzgießbetrieb
- Mitarbeiter aus der Qualitätssicherung
- Werkzeugmechaniker aus der Instandhaltung von Spritzgießwerkzeugen

## VORTEILE FÜR IHRE BETRIEBLICHE PRAXIS

- Durch den Besuch dieses Kompaktkurses werden Sie in kürzester Zeit zum Konstrukteur für Kunststoff-Spritzgießwerkzeuge qualifiziert
- Der Kurs ist ausgesprochen praxisgerecht und entspricht den besonderen Anforderungen dieses Fachbereiches
- Der Kurs ist auch besonders gut für „Quereinsteiger“ geeignet, die sich in dieses Fachgebiet einarbeiten wollen

## KOMPAKT-KURS

- Die Blöcke A und B werden zeitversetzt durchgeführt und umfassen jeweils 4 Tage mit insgesamt 48 einstündigen Vortragseinheiten. Hervorragende Fachspezialisten mit langjährigen Praxis-Erfahrungen in der Werkzeugkonstruktion und dem Werkzeugbau vermitteln den Kursteilnehmern zunächst die notwendigen Konstruktionsgrundlagen und anschließend praxiserprobte Konstruktionshinweise.
- Jeder Teilnehmer wird aktiv mit in die Veranstaltung eingebunden. Hierzu gehört die selbständige Bearbeitung einer Praxisaufgabe aus dem Werkzeugprogramm seines Hauses.
- Die Lösung dieser Aufgabe wird vor dem Plenum des Kurses durch den Kursteilnehmer vorgestellt und von den Referenten bewertet. Diese Beurteilung ist Grundlage für die Ausstellung des DIF-Zertifikates.

**Hinweis: Nach der Bewertungsskala 1 (sehr gut) bis 5 (mangelhaft) erhielt das letzte Seminar die Noten: Block A 1,3 und Block B 1,9**

An dieser Stelle möchten wir uns recht herzlich bei **Herrn Franz Beitzl** dafür bedanken, dass er mit dem **DIF** zusammen dieses erfolgreiche Seminar konzipiert hat, dass er uns und den Teilnehmern jahrelang zur Verfügung stand, dass wir auch weiterhin seine sehr ausführlichen Referate unseren Teilnehmern zur Verfügung stellen dürfen.

**T A G 1 23. März 2020**

**Beginn 09.00 Uhr**

## **1. Grundlagen des Aufbaus von Kunststoffen**

Dipl.-Ing.(FH) Michael Wilmsen

- Aufbau und typische Eigenschaften der Kunststoffe -Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere
- Zustandsbereiche der thermoplastischen Kunststoffe
- Orientierungen bei der Kunststoffverarbeitung
- Wichtige Kunststoffsorten im Überblick

Pause Kaffee und Tee

## **2. Grundlagen zum Spritzgießprozess und Aufbau des Spritzgießwerkzeuges**

Dipl.-Ing.(FH) Michael Wilmsen

- Aufgaben eines Spritzgießwerkzeuges
- Einteilung der Werkzeugarten
- Aufbau - Funktionsweise – Begriffsdefinition

## **3. Grundlagen der Artikelgestaltung**

Dipl.-Ing. (FH) Michael Wilmsen

- Notwendige Hinweise für die Artikelgestaltung
- Möglichkeiten zur Vereinfachung des Werkzeuges
- Hinterschneidungen - Trennungen – Entformungsschräge
- Oberflächen - Wandungsverhältnisse - Checkliste für die Artikelgestaltung

Gemeinsamer Mittagstisch

## **4. Grundlegende Bestandteile zur Auslegung von Spritzgießwerkzeugen, Teil I+II**

Dipl.-Ing.(FH) Michael Wilmsen

- Abhängigkeiten im Spritzgießwerkzeug
- Bestandteile des Werkzeuges
  - Anguss - Trennebene – Schmelzezuführung
  - Entformung - Entlüftung - Führung – Zentrierungen

Pause Kaffee und Tee

## **Grundlegende Bestandteile zur Auslegung von Spritzgießwerkzeugen, Teil III**

- Konventionelle „gerade“ Tieflochbohrungstemperierung
- Anforderungsgerechte Werkzeugtemperierung

- Konstruktive Auslegung, Sandwich-Bauweise - Verschiedene Arten der Werkzeugtemperierung
- Generative Werkzeugtemperierung

## 5. Die wichtigsten Berechnungsgrundlagen für die Auslegung von Spritzgießwerkzeugen

Dipl.-Ing.(FH) Michael Wilmsen

- Fachzahl
- Zuhaltekraft
- Aufspannfläche
- Einbauhöhe
- Maschinengröße
- Plattendurchbiegung
- Dicke Formeinsätze und Schieber Elemente
- Berechnungsbeispiel
- Optimierung der Werkzeugstabilität

### Abendveranstaltung ab 18.00 Uhr

Im Anschluss an den 1. Veranstaltungstag lädt Sie das Deutsche Industrie Forum für Technologie zu einer Diskussionsrunde mit Imbiss und Umtrunk ein. Hier können Sie in gemütlicher Runde Erfahrungen austauschen.

**T A G 2 24. März 2020**

**Beginn 08.30 Uhr**

## 6. Die Grundlagen des Konstruierens von Spritzgießwerkzeugen- Fallstudien zur CAD-Werkzeugkonstruktion

Dipl.-Ing.(FH) Michael Wilmsen

- Anforderungsliste
- Konstruktionsablaufplan

Pause Kaffee und Tee

- Lage des Spritzgießteiles in Bezug auf mögliche Trennebenen
- Gestaltung der Formeinsätze und Trennungen

Gemeinsamer Mittagstisch

- Werkzeugsystem festlegen
- Bestimmung von Angussart und Angusslage
- Schmelzezuführung
- Temperierung
- Entformung
- Entlüftung

Pause Kaffee und Tee

- Einsatzgröße, Werkzeuggröße, Aufbau, Einsatz von Normalien
- Erklärungen an Beispielen
- Checkliste für die Werkzeugkonstruktion

## 7. Erläuterung der Projektarbeit

Dipl.-Ing. (FH) Michael Wilmsen

Jeder Kursteilnehmer erstellt eine Praxis-Projektarbeit, die im Teil Bausführlich mit den Referenten und den Teilnehmern diskutiert wird.

**NEU TAG 3 25. März 2020**

**Beginn 08.30 Uhr**

## 8. Grundlagen zur Teileanbindung

Peter Bieri, MOULD & PROCESS ENGINEERING, CH-Dürrenäsch

- Theorie trifft Praxis
- Grundlegende Bedingungen betreffend Anbindungsvarianten und Anbindungslage

## 9. Grundlagen zur Kaltkanal-Angusstechnologie mit Leistungsberechnungen

Peter Bieri / Franz Beitzl

- Angusskanal: Ausführungen, Querschnitte, Profilarten
- Angusskanal: Durchmesser-Bestimmung
- Staubodenausbildung am Anschnittübergang
- Angusskanalverteiler-Systeme
- Allgemeine Kriterien zur Angusskanalverteilung

Pause Kaffee und Tee

## 10. Kaltkanal-Anschnitt-Technologie

Peter Bieri / Franz Beitzl

- Anschnitt-Varianten
- Vor- und Nachteile der verschiedenen Anschnitt-Varianten
- Konstruktiv richtige Auslegung des Anschnittes
- Bestimmung und Berechnung der Querschnittsgrößen mittels Praxis-Tabellen und Näherungsformel

## 11. Ausbalancierung des Kaltkanalverteilers

Peter Bieri

- Gleichmäßige Füllung der Kavitäten?
- Theorie trifft Praxis
- WZ-Beispiele

Gemeinsamer Mittagstisch

## 12. Heißkanaltechnik Teil I

Peter Bieri

- Basiswissen
  - Unterschied offene HK-Düse und Nadelverschluss-Düse
  - Vor- und Nachteile der beiden verschiedenen HK-Düsenarten
  - Von der einfachen HK-Düse zur heißen Seite
  - Gegenüberstellung Heißkanal – Kaltkanal
- WZ-Beispiele

## 13. Werkzeugtemperierung Teil I

Peter Bieri

- Basiswissen 1 - Theorie und Funktionsweise
  - Grundlagen zur Wärmeübertragung
  - Unterschied zwischen Kern- und Matrizenkühlung
  - Auswirkung der gewählten Werkzeugtemperierung auf den Zyklus und die Teilequalität
  - Theoretische Zykluszeitberechnung

Pause Kaffee und Tee

## 14. Werkzeugtemperierung Teil II, Peter Bieri

- Basiswissen 2 Auslegung der Temperierung

## 15. Werkzeugtemperierung Teil III, Peter Bieri

- Basiswissen Teil 3
- Varianten und WZ-Beispiele aus der Praxis-Erfahrung
  - Teilgerechte Anforderung an die Temperierung
  - Prozessgerechte Auslegung einer Temperierung
  - Konstruktive Varianten der Temperierung
    - Konventionelle Kühlbohrungen - Theorie und Praxis
      - Kernkühlungsvarianten
      - Matrizenkühlungsvarianten-
    - Sandwichbauweise
      - Temperierung mittels geschichteter Platten-Löttechnik in Kombination mit Kupfereinlagen
      - Funktionsweise und Auswirkung
      - Konstruktive Auslegung derselben
    - Generative Werkzeugtemperierung
      - Auslegungsvarianten
      - Einsatzgebiete und Randbedingungen
- WZ-Beispiele
- Erläuterung der einzelnen Temperierungsvarianten in Bezug auf Kosten und Nutzen

## Open end für Fragen

**NEU TAG 4 26. März 2020**

**Beginn 08.00 Uhr**

### **16. Werkzeugtemperierung Teil IV**

Peter Bieri

- Gemeinsame Praxisaufgabe gemäß eines WZ-Beispielles lösen

Pause Kaffee und Tee

### **17. Das Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil I**

Peter Bieri

- Bauteilanalyse
  - Vorgehensweise
    - Anbindungslage und Variante überprüfen
    - Trennungen und Trennlinien am Bauteil bestimmen
    - Teileentformung bestimmen

### **18. Das Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil II**

Peter Bieri

- Einführungsanalyse
  - Teillege vorbestimmen
  - Teileentformung bestimmen
  - Trennungen der Einsätze und Kerne übernehmen
  - Einsatzgröße und Kavitätslage bestimmen
  - Einsatz- und Kern-Trennungen festlegen
  - Trennebenen festlegen
- Praxisbeispiele

Gemeinsamer Mittagstisch

### **19. Das Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil III**

Peter Bieri

- Teileentformung
  - Entformungsvarianten
    - Auswerfer
    - Auswerferhülsen
    - Schräg auswerfer
    - Abstreifen
    - Zweistufiges Auswerfen
    - Weitere Entformungsvarianten
  - Praxisbeispiele
  - Ausführungsvorschläge



## 20. Das Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil IV

Peter Bieri

- Schieber und bewegte Teile
  - Schieber und Backenwerkzeuge
    - Auslegung- Bewegungsrichtung und Hub
    - Betätigung
    - Führung
    - Zuhaltung
    - Temperierung
    - Lösungsvorschläge
    - Praxisbeispiele

## 21. Das Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil V

Peter Bieri

- Werkzeug-Sicherheit bei bewegten Werkzeug-Teilen
  - Mechanische Sicherheit
  - Wege- und Lage-Überwachung

**Ende Block A gegen 16.00 Uhr**

---

## BLOCK B

**T A G 5 22. Juni 2020**

**Beginn 09.00 Uhr**

## 22. Vorstellung der Projektarbeiten durch die Teilnehmer

**NEU**

## 23. Das Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil VI

Peter Bieri

- Werkzeug-Entlüftungen und -Belüftungen
  - Basiswissen Entlüftungen
  - Statische und dynamische Entlüftungen
  - Entlüftungsvarianten
  - Konstruktive Auslegung
  - Lösungsvorschläge
  - WZ-Beispiele

## NEU

### 24. Das Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil VII

Peter Bieri

- Führungen und Zentrierungen
  - Weshalb es nur eine korrekte Definition der Zentrierung gibt
  - Aufgaben von Führungen und Zentrierungen
  - Führungen von bewegten Werkzeugteilen
  - Lagebestimmung der einzelnen Werkzeughälften zueinander
  - Lagebestimmung der einzelnen Werkzeugeinsätze zueinander
  - Toleranzen von Führungen und deren Auswirkung
  - Toleranzen von "Lage-Zentrierungen" und deren Auswirkung
  - Anwendungsrichtlinien
  - WZ-Beispiele

### Open end für Fragen

**T A G 6 23. Juni 2020**

**Beginn 08.15 Uhr**

### 25. Wartungsarme Werkzeuge durch Beschichten von Funktionseinheiten

Dipl.-Ing. (FH) Udo Daniels, NovoPlan INGENIEUR GMBH, Aalen

- Funktionelle Schichten auf Stahl und NE-Metallen
- Korrosionsschutz von Temperiersystemen
- Entformungshilfe, Antihaftbeschichtung
- Verzugfreie Reparaturschichten auf Endmaß

Pause Kaffee und Tee

## NEU

### 26. Das Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil VIII

Peter Bieri

Toleranzen und Wärmehaushalt im Werkzeug

- Grundlegendes Basiswissen
- Auswirkung unterschiedlicher Temperaturen im Werkzeug
- Auswirkung der gewählten Toleranzen im Werkzeug unter Temperatureinfluss
- Auswirkung der Konstruktionsweise unter Temperatureinfluss-Toleranzauswirkung infolge der Konstruktionsweise mit Berechnung des Temperatureinflusses
- Praxisbeispiele
- Erreichen eines korrekten Wärmehaushaltes im Werkzeug
- Wärmedämmplatten (Auslegung und Auswirkungen)
- Praxisbeispiele: gut – schlecht – akzeptabel

Gemeinsamer Mittagstisch

## **NEU**

### **27. Das erweiterte Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil I**

Peter Bieri

Werkzeugvarianten / Sonderbauteileinsatz

- Weitere Entformungsvarianten
- Mehrkomponentenwerkzeuge
- Sonderbauteile
- Erklärung der Werkzeugbeispiele

## **NEU**

### **28. Das erweiterte Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil II**

Peter Bieri

Besonderheiten in der Werkzeugkonstruktion

- Einsatz von Hydraulikzylindern und anderen Antriebsarten
- Stähle und Materialpaarungen für bewegte Werkzeugelemente
- Wärmebehandlung und Beschichtungen
- Werkzeugsicherheit, Werkzeugüberwachung
- Sensorik im Spritzgießwerkzeug

Pause Kaffee und Tee

## **NEU**

### **29. Einsparpotenziale in der Konstruktion und im Werkzeugbau**

Peter Bieri

Anwendung eines Farbcodes

- Vorstellung eines Farbcodes in der Werkzeugkonstruktion
- Möglichkeiten- Auswirkung für die weitere Prozesskette
- Qualitätsauswirkung
- Einsparpotential

## **NEU**

### **30. Das erweiterte Fachwissen zum Konstruieren von Spritzgießwerkzeugen, Teil III**

Peter Bieri

Analyse von Konstruktionsvarianten

- Vorstellung von verschiedenen Konstruktionsbeispielen
- Gemeinsame Analyse und Diskussion derselben

**Open end für Fragen**

**T A G 7 24. Juni 2020**

**Beginn 08.30 Uhr**

**31. EDV-unterstützte Werkzeugauslegung für Kunststoff-Spritzgießwerkzeuge**

N.N.

Pause Kaffee und Tee

**32. Werkzeugwerkstoffe für Spritzgießformwerkzeuge**

Dipl.-Ing.(FH) Marc Geile

voestalpine High Performance Metals Deutschland GmbH, Düsseldorf

- Stähle für Spritzgießformen

Gemeinsamer Mittagstisch

- Eigenschaften von Werkzeugstählen
  - Standardausführungen und besondere Spezialitäten
- Einsatzbeispiele zur Standzeiterhöhung

Pause Kaffee und Tee

**33. Konstruktive Einbindung des Heißkanalsystems im Spritzgießwerkzeugaufbau**

Manuel Albrecht, B.Eng. Synventive GmbH, Bensheim

**T A G 8 25. Juni 2020**

**Beginn 08.00 Uhr**

**34. Etagenwerkzeuge mit Heißkanal**

Dipl.-Ing. Wolfgang Homes, PSG Plastic Service GmbH, Viernheim

**35. Wärmebehandlung von Kunststoffformen unter Berücksichtigung einer nachfolgenden Oberflächenbehandlung, Teil I, II, III**

Prof. Dr.-Ing. Franz Wendl, FH SÜDWESTFALEN ISERLOHN

- Einleitung
- Einige grundlegende Betrachtungen
  - Diffusion
  - Härtungsmechanismen

Pause Kaffee und Tee

- Wärmebehandlung
  - Erwärmen
  - Halten
  - Abkühlen
  - Anlassen
  - Nebenwirkungen von Wärmebehandlungen
  - Wärmebehandlungsfehler
- Oberflächenbehandlungen
  - Gasnitrieren
  - Beschichtungsverfahren

Ende der Veranstaltung gegen 12.15 Uhr

# REFERENTEN

**Manuel Albrecht, B.Eng.**

Synventive GmbH

Heimrodstr. 10, D-64625 Bensheim

Die Teilnehmer erhalten weiterhin die ausführlichen Referate von

**Franz Beitzl** (leider in 2018 verstorben)

ehem. ARBURG GMBH

Rudolf-Diesel-Str. 2, D-72290 Loßburg

**Peter Bieri**

MOULD & PROCESS ENGINEERING

Ställistr. 3, CH-5724 Dürrenäsch

**Dipl.-Ing. (FH) Udo Daniels**

NOVOPLAN GMBH

Robert-Bosch-Str. 41, D-73431 Aalen

**Dipl.-Ing. (FH) Marc Geile**

voestalpine High Performance Metals Deutschland GmbH

Hansaallee 321, D-40549 Düsseldorf

**Dipl.-Ing. Wolfgang Homes**

PSG Plastic Service GmbH

Voltastr. 2, D-68519 Viernheim

**Prof. Dr.- Ing. Franz Wendl**

FACHHOCHSCHULE SÜDWESTFALEN ISERLOHN, FB Maschinenwesen

Frauenstuhlweg 31, D-58644 Iserlohn

**Dipl.-Ing. (FH) Michael Wilmsen**

TSETINIS TOOLING GMBH

Hertzstr. 12, D-76187 Karlsruhe

# EINZELHEITEN ZUR TEILNAHME

## Anmeldung

per Internet <http://www.dif.de/seminare/0120/anmeldung>  
per E-Mail [info@dif.de](mailto:info@dif.de)  
per Fax an 0 21 52 / 51 82 21

Die Teilnahme an der Veranstaltung wird durch Zusenden des Anmeldebeleges und der Rechnung bestätigt.

Die Teilnehmer erhalten **alle Vorträge** sowohl in Form eines Handbuches, das am Veranstaltungstag ausgehändigt wird, als auch **in digitaler Form zum Download**.

Der Download-Link wird jedem Teilnehmer nach Abschluss des Seminars zugeschickt.

Die **Teilnehmergebühr** beträgt für 8 Tage **EUR 3.450,00** (plus MwSt.)

Der Betrag enthält die **Teilnehmerunterlagen**, den **Mittagstisch**, die **Erfrischungsgetränke** und am **1. Tag ein gemeinsames Abendessen**.

Überweisung der Teilnehmergebühr erbitten wir nach Rechnungsstellung auf eines unserer Konten

Sparkasse Krefeld  
BLZ 320 500 00  
Konto-Nr. 11 039 443  
IBAN DE69 3205 0000 0011 0394 43  
BIC SPKRDE33

Commerzbank Krefeld  
BLZ 320 400 24  
Konto-Nr. 2 209 575  
IBAN DE73 3204 0024 0220 9575 00  
BIC COBADEFFXXX

Sollte die Stornierung einer Anmeldung – aus welchen Gründen auch immer – notwendig werden, sprechen Sie uns an.  
Die sonst üblichen Stornierungskosten können entfallen.

## **Termin / Durchführungsort**

**BLOCK A 23. bis 26. März 2020**

**BLOCK B 22. bis 25. Juni 2020**

## **PARKHOTEL LUISE**

Dobler Straße 26  
**D-76332 BAD HERRENALB**

## **Unterkunft**

In diesem Hotel haben wir für Sie unter dem Stichwort „Industrieforum“ Zimmer zu einem Sonderpreis vorreserviert. Bitte rufen Sie Ihr Zimmer bis spätestens 2 Wochen vor Veranstaltungsbeginn selbst ab. • Tel. 0 70 83 / 74 20 • Fax 0 70 83 / 74 29

## **DIF Kontaktdaten**

Telefon 0 21 52 / 10 15 und 10 16

Internet <http://www.dif.de>

Fax 0 21 52 / 51 82 21

E-Mail [info@dif.de](mailto:info@dif.de)

Für Auskünfte stehen Ihnen die Mitarbeiter unseres Sekretariates zur Verfügung.

Firma

Rechnungsempfänger

Abteilung

E-Mail

Telefon

Fax

Straße/Hausnummer (Postfach)

PLZ

Ort

Land

Rechnungsversand per

E-Mail

Post

Zustimmung Newsletter (ca. ein Mal pro Monat)

ja

nein

**1. Teilnehmer**

Titel

E-Mail

Vorname

Nachname

Telefon

Abteilung

**2. Teilnehmer**

Titel

E-Mail

Vorname

Nachname

Telefon

Abteilung

**3. Teilnehmer**

Titel

E-Mail

Vorname

Nachname

Telefon

Abteilung