

## gwk integrat 4D-System

Sie als Werkzeugbauer wissen – das wichtigste Glied in der Prozesskette zur Herstellung von Kunststoffartikeln ist das Spritzgießwerkzeug. Normale, bohrtechnisch eingebrachte Temperierungen sind heute kaum noch in der Lage, den Anforderungen an Zykluszeit und Qualität gerecht zu werden.

Das gwK integrat 4D-System ist die rationale Antwort auf den wirtschaftlichen Abkühlprozess.

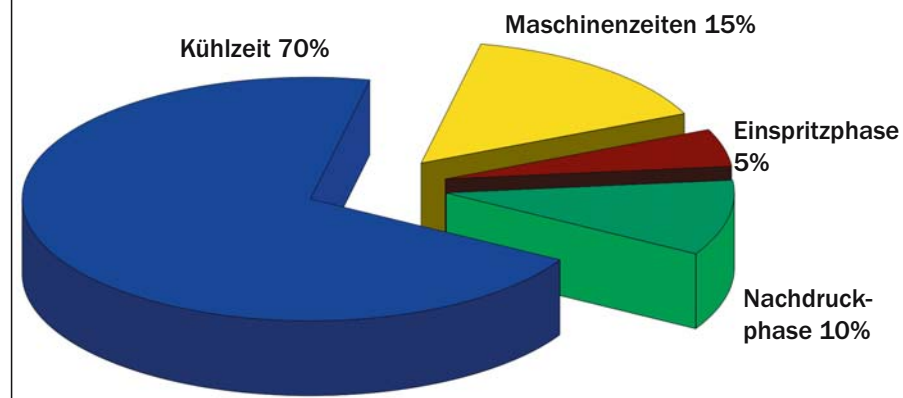
Bei technischen Teilen beträgt die Kühlzeit 2/3 der Gesamt-Zykluszeit, somit liegt der größte Kostenfaktor und

das größte Rationalisierungspotential im richtig dimensionierten Abkühlprozess.

Durch die kavitätsnahe und segmentierte Zuordnung der Abkühlflächen und die dazu notwendigen Wassermengen und Temperaturen an die Wärmezufuhr durch das Formteil wird

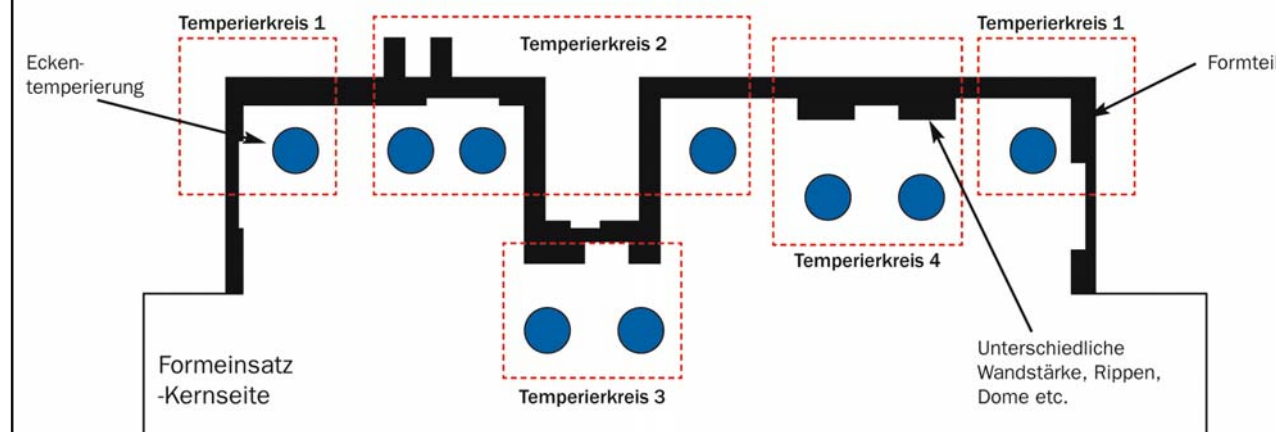
**die kürzeste Abkühlzeit erreicht,**  
**gleichzeitig die bestmögliche Formteilqualität erzielt,**  
**die Ausschussrate erheblich verringert,**  
**ein stabiler Fertigungsprozess realisiert.**

### Aufteilung Gesamt-Zykluszeit bei technischen Teilen



### Prinzipskizze: Kavitätsnahe und segmentierte Werkzeugtemperierung

Unterschiedlicher Wärmeeintrag vom Formteil – Ziel: gleichmäßige Werkzeugwandtemperatur



Je näher die Kühlkanäle an die Kavität und je gleichmäßiger die Wasserverteilung realisiert wird, um so homogener wird der Wärmeübergang und um so schneller ist der Abkühlvorgang.

Bei technischen Teilen kann durch das gwK-System die **Abkühlzeit um ca. 30 - 50 %** verkürzt werden.

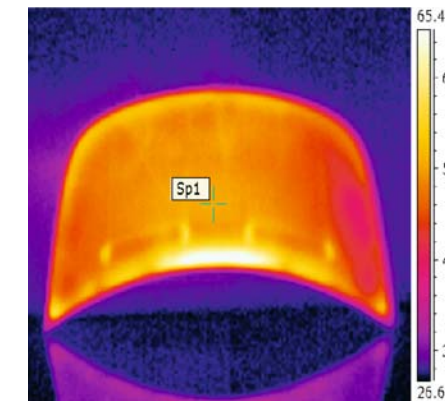
Daraus folgt eine Reduzierung der **Gesamt-Zykluszeit** zwischen **20 - 30 %**.

Die Möglichkeiten, die Zykluszeiten bei Beibehaltung bzw. Verbesserung der Formteilqualität derart zu reduzieren, ist mit Sicherheit der größte Kostenvorteil für die westeuropäischen Spritzgussbetriebe, da die Produktionskosten pro Stunde hier am höchsten sind.

## Projektstudie gwK integrat 4D-System

Die Projektstudie umfasst folgende Leistungsmerkmale:

- Bewertung des Formteiles anhand der Artikeldaten (Artikelzeichnung, Materialdaten, Werkzeugzeichnung oder Formeinsatzzeichnungen)
- Berechnung der Kühlzeit und thermische Betrachtung
- Zuordnung der Wasserverteilung im Werkzeugeinsatz an die Wärmezufuhr des Formteiles → Festlegung der segmentierten Temperierung
- Festlegung der Werkzeugeinsatzdaten (Material, Größe, Härte, Trennebenen usw.)
- Wirtschaftlichkeitsberechnung durch Kosten-/Nutzenanalyse
- Erstellung des Angebotes (*selbstverständlich für Sie kostenlos*)



### Wärmetechnische Analyse

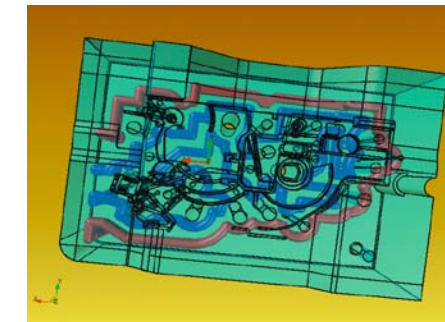
- Anfertigung einer Formteil- und Werkzeugthermographie mittels einer Infrarot-Kamera in der Produktion ohne Unterbrechung der Fertigung. Mit der Infrarotanalyse werden die thermischen Problemzonen am Formteil und am Werkzeug aufgezeigt und das Optimierungspotential dargestellt.

### Material

- Wir fertigen die Rohlinge für die Einsätze aus hochfesten Stahlsorten an: 1.2343ESU, 1.2344ESU, M333 (als Ersatz für den 1.2083), 1.2379ESU, 1.2767ESU, W400 und ggf. SPM. Die Verwendung anderer Stahlsorten muss bei Anfrage einzeln betrachtet werden.

### Konstruktion

- Anordnung der Kühlkanäle nach Projektstudie und konstruktiven Berechnungen
- Festlegung des Einsatzaufbaues (Aufmaßdaten, Rohlingsgröße, Trennebenen)
- Berücksichtigung von Auswerferbohrungen, Stiften, Kühlkanalanschlüssen, Ausrichtflächen usw.)
- Erstellung der Konstruktionszeichnungen und Freigabe durch den Kunden
- Erstellung der Fertigungszeichnungen und der CNC-Programme



### Spanabhebende Bearbeitung

- Einbringen der mehrdimensionalen Kühlkanäle in die Trennebenen der Werkzeugeinsatzplatten durch CNC-gesteuerte Bearbeitungszentren (Fräsen, Drehen, Bohren)
- Einbringen der Auswerferbohrungen, Auswerferfreimachungen, anderer Durchbrüche, Befestigungsgewinde, Gewinde für Kühlanschlüsse, Ausrichtbohrungen/-flächen und Bohrungen für z.B. Angussbuchsen.



### Grobbearbeitung des Formeinsatzes (Kontur)

- Vorbearbeitung der Kontur im noch nicht gehärteten Werkzeugeinsatz durch 2D-Bearbeitung (Stufen) bzw. nach Bedarf auch durch 3D-Bearbeitung. Die Rohlingsaufmaßsituation ist in Absprache mit dem Kunden festgelegt.



### Hochwärmeleitfähige Seelen

- An schmalen Werkzeugstegen, wo ein durchströmter Kühlkanal technisch/mechanisch nicht mehr zu realisieren bzw. vertretbar ist, werden hochwärmeleitfähige Seelen in den Werkzeugeinsatz im Hochvakuumverfahren eingefügt.
- Die Wärmeleitfähigkeit gegenüber Werkzeugstahl ist um das 15- bis 20-fache höher.
- Die hochwärmeleitfähigen Seelen haben direkten Kontakt mit dem Kühlkanal, um die bestmögliche Wärmeabfuhr zu gewährleisten.



### Fügetechnik

- Mittels eines speziellen Vorbereitungsverfahrens unter Reinraumbedingungen werden die einzelnen Werkzeugebenen an ihren Trennebenen durch ein Hochvakuumverfahren gefügeschonend zusammengefügt.
- Die mechanischen Eigenschaften (Festigkeit, Steifigkeit, Verschleißfestigkeit) sind denen eines konventionell hergestellten Formeinsatzes gleichzusetzen.



### Härten

- Im unmittelbaren Anschluss an das Fügeverfahren werden die Werkzeugeinsätze je nach Stahlspezifikation wärmebehandelt und erreichen so die gewünschte Härte. Zur Kontrolle wird die Oberflächenhärte jedes Einsatzes mittels Oberflächenprüfverfahren gemessen und dokumentiert.



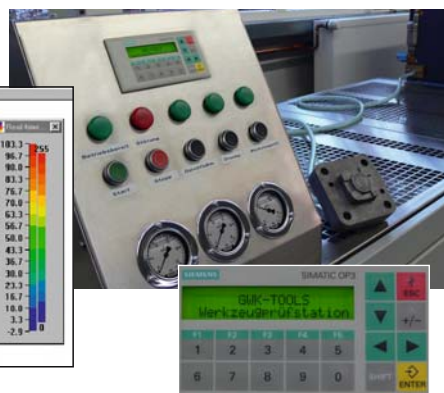
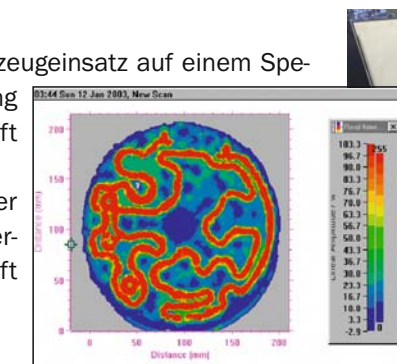
### Korrosionsschutz der Kühlkanäle

- Um die Kühlkanäle vor Korrosion zu schützen, empfehlen wir optional unsere Spezialkanalbeschichtung. Sie verhindert, dass die Wärmeleitfähigkeit der Kühlkanäle durch korrosive Medien beeinträchtigt wird.



### Qualitätsprüfung

- Nach dem Fügeprozess wird jeder Werkzeugeinsatz auf einem Spezialprüfstand auf Dichtigkeit (Druckprüfung bis 25 bar) und Durchfluss (l/min) geprüft und dokumentiert.
- Mittels Ultraschallverfahren wird jeder Werkzeugeinsatz auf die ganzflächige Verbindung der Fügeebenen hin überprüft und dokumentiert.



### Lohnabdichten von Werkzeugeinsätzen (konventionell und kavitätsnah)

Im Produktionsbetrieb kann es bei Formeinsätzen durch thermische und mechanische Beanspruchung (z.B. falsche, einseitige Belastung) zu Rissbildung kommen. Hierbei besteht *nach Rücksprache* mit gwK die Möglichkeit (bevor neue Einsätze angefertigt werden müssen), mit einem speziellen Verfahren im Hochvakuum die Einsätze abzudichten.

#### Verfahrenstechnische Beratung

Ein weiterer Schwerpunkt unserer Tätigkeit ist die technische Beratung in allen Fragen der Spritzgießtechnik für Thermoplaste. Wir unterstützen unsere Kunden vor Ort bei der Einstellung der Prozessparameter und Beseitigung von Formteilfehlern.

Zudem führen wir mit Ihnen systematische Abmusterungen durch, um das bestmögliche Ergebnis hinsichtlich **Formteilqualität** und **Zykluszeit** zu erreichen.

#### Wirtschaftlichkeitsberechnung durch Kosten-/Nutzenanalyse

Bei der Projektierung/Werkzeugoptimierung eines insgesamt betrachteten Formteiles führen wir anhand der Kühlzeitberechnung und mit Erfahrungswerten eine Kosten-/Nutzenanalyse durch.

Hier wird das **gwk integrat 4D-System** (kavitätsnahe Temperierkanäle) und die **segmentierte Werkzeugtemperierung** der konventionellen Technik gegenüber gestellt.

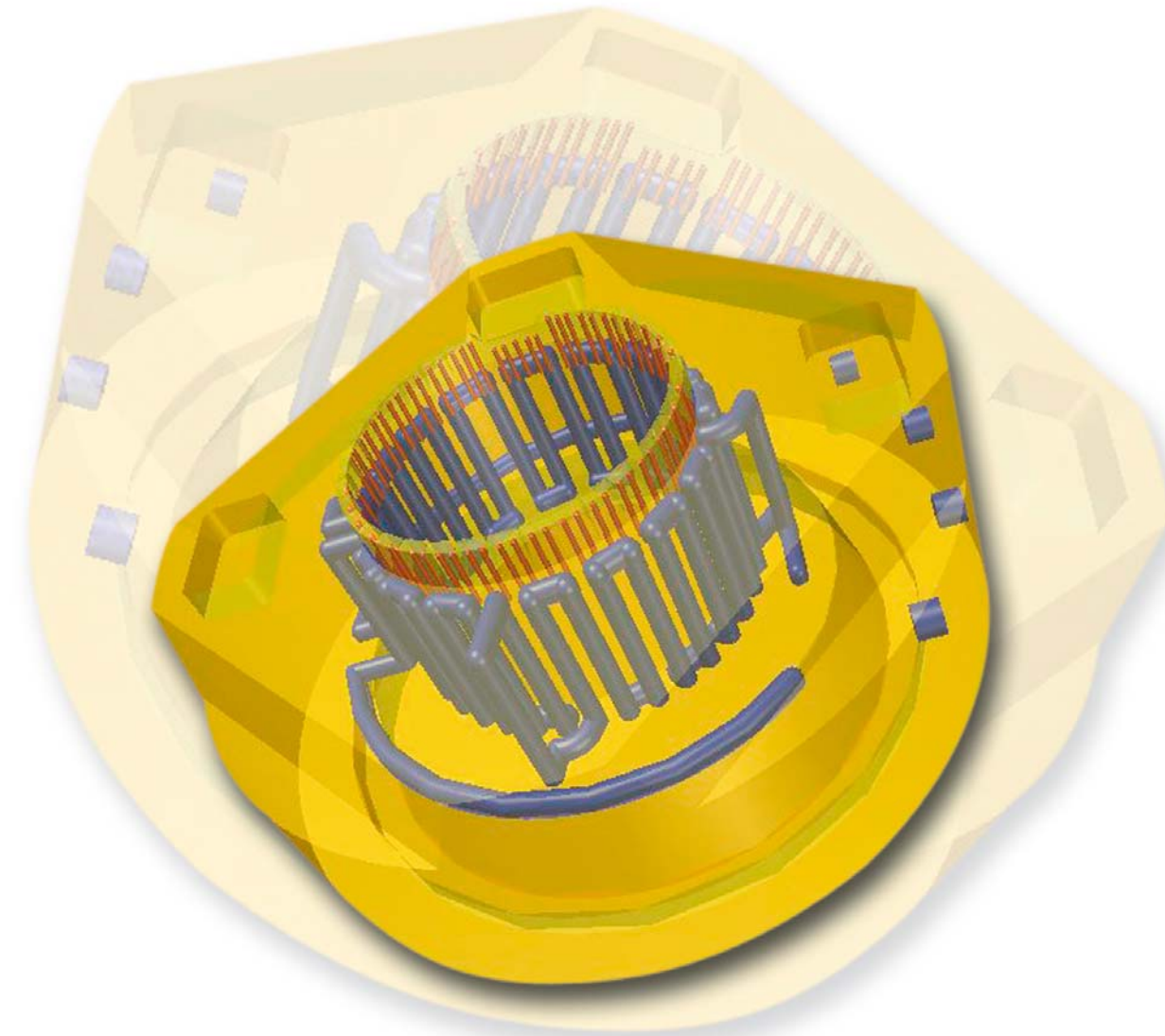
Dem Kunden werden die erheblichen Einsparungspotentiale infolge der Kühlzeitreduzierung/Qualitätsverbesserung durch das **gwk integrat 4D-System** dokumentiert.

Die Kosten-/Nutzenanalyse kann auch durchgeführt werden, wenn bei einem Formteil nur einzelne kritische Bereiche mit kavitätsnahen Temperierkanälen optimiert werden.

Hierzu muss der restliche Bereich, der mit konventioneller Bohrtechnik (nach unseren Angaben) durchgeführt wird, eine ausreichende Temperaturhomogenität aufweisen (gleichmäßige Werkzeugwandtemperatur).

## integrat 4D-System

**Erfolgreich im globalen Wettbewerb mit leistungsfähigeren Spritzgießwerkzeugen – durch kavitätsnahe Werkzeugtemperierung von gwk.**



#### Produktivität Kosten-/Nutzenberechnung

Stückzahl/ Jahr	<b>900000</b>
Fachzahl	<b>4</b>
Kühlzeit gwk	<b>10</b> sec
Zykluszeit gwk	<b>20</b> sec
Kühlzeit konventionell	<b>20</b> sec
Zykluszeit konventionell	<b>30</b> sec
Maschinenstundensatz	<b>35</b> Euro/h
Gesamtkosten kavitätsnaher Einsatz	<b>12500</b> Euro

Schuss/ Jahr	<b>225000</b>
Anzahl Maschinenstunden gwk	<b>1250</b> h
Anzahl Maschinenstunden konventionell	<b>1875</b> h
Eingesparte Maschinenstunden	<b>625</b> h
Zykluszeiteinsparung	<b>33</b> %

Eingesparte Maschinenkosten	<b>21875</b> Euro
Kosten Amortisation	<b>3750</b> Euro
Einsparung im 1. Jahr	<b>18125</b> Euro

Amortisationszeit	<b>2.06</b> Monate
Einsparung im jedem Folgejahr	<b>21875</b> Euro