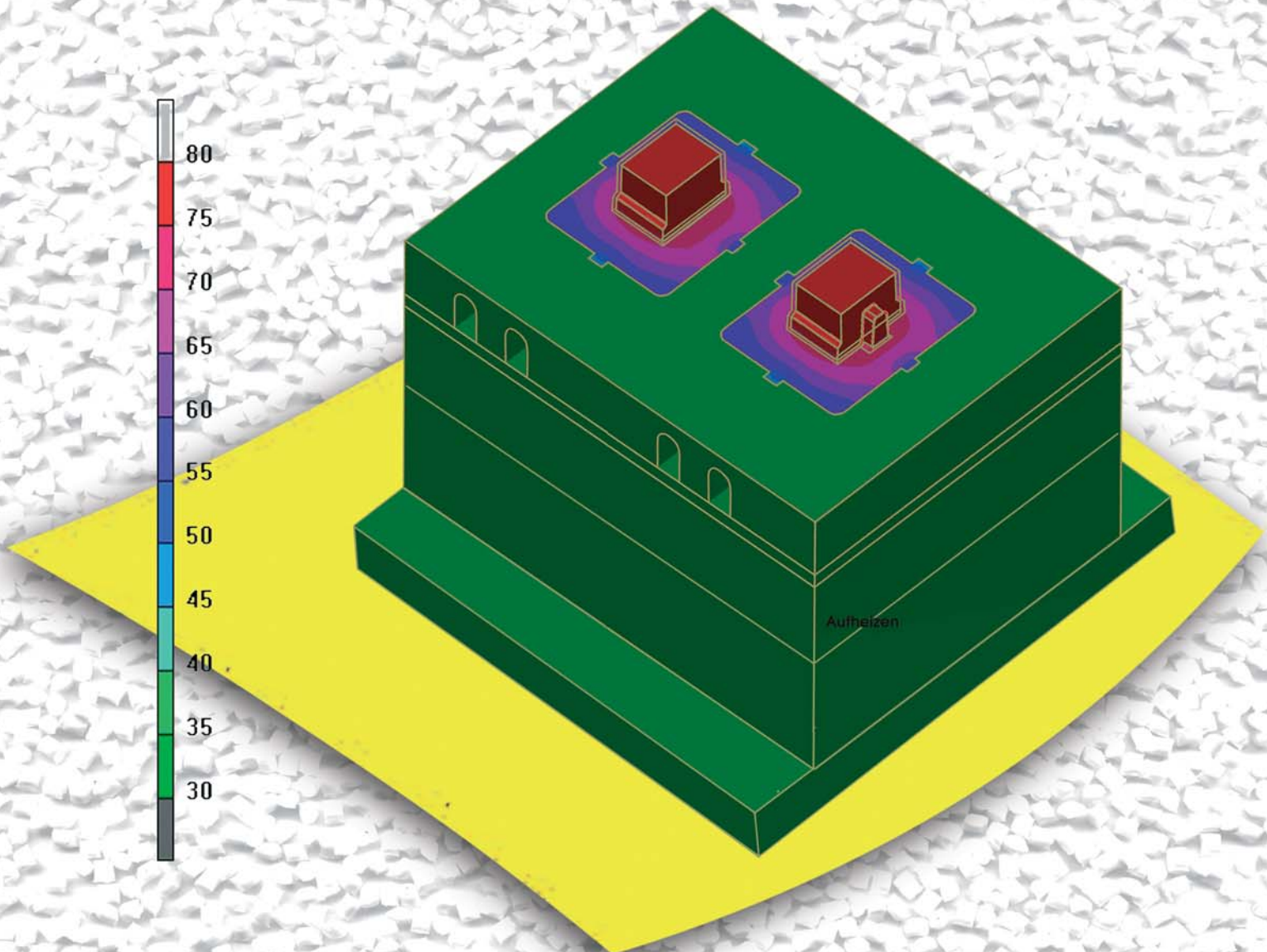




„Faszination Formenbau“

- IsoWe -

Das neue  
Formenkonzept





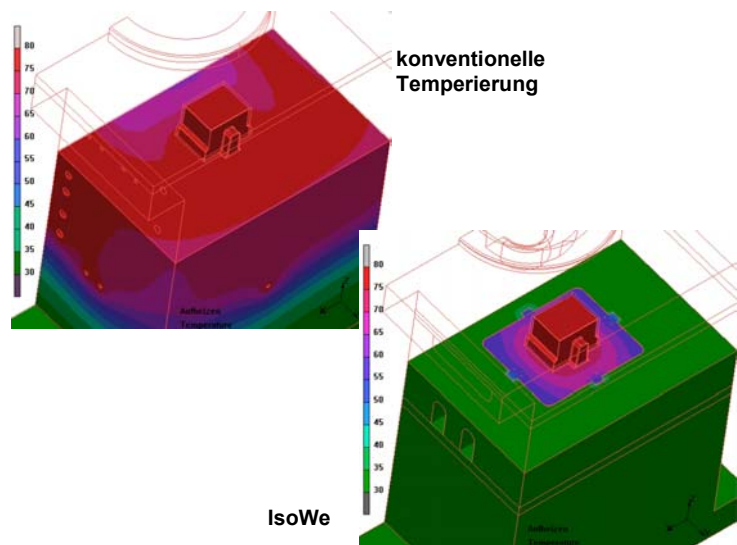
# „IsoWe“

## Das neue isolierte Werkzeugkonzept

für Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere, Druckguss usw.

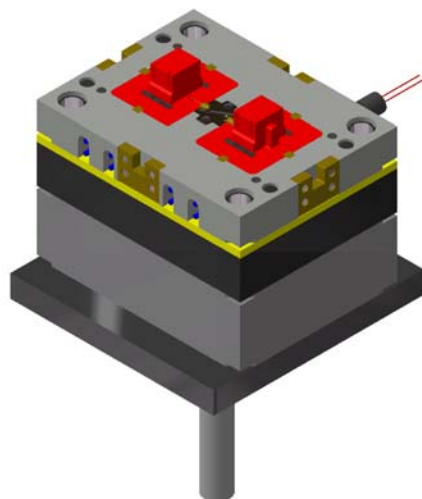
Auf der FAKUMA und der EUROMOLD 2009 wurde das neue, **thermisch isolierte** und energieeffiziente Werkzeugkonzept „IsoWe“ an zwei Beispielen vorgestellt.

Schon der erste Blick auf die nebenstehende Schließseite macht deutlich, dass gegenüber der früheren, konventionellen Temperierung des gesamten Werkzeuges, jetzt nur noch die Formeinsätze temperiert werden.



**Das neue Werkzeugkonzept ist bereits in vielen Größen und Ausführungen als individuelle Normalie bei dem Normalienanbieter Nonnenmann erhältlich.**

Ergänzt wird das Angebot durch eine Vielzahl von Normteilen zum Thema: Zentrierung, Temperierung und Angusselemente.



**IsoWe1**

Das Konstruktionsbüro Hein als Entwickler des Werkzeugkonzeptes befasst sich schon längere Zeit mit allen Temperiermedien bis hin zur zyklusabhängigen Temperierung. Dabei wurde man sich der gestiegenen Anforderungen an ein innovatives, den heutigen Fertigungstechnologien entsprechendes, Werkzeugkonzept bewusst.

Aus diesem Bedarf entstanden die Überlegungen, die zum Werkzeugkonzept „IsoWe“ führten.

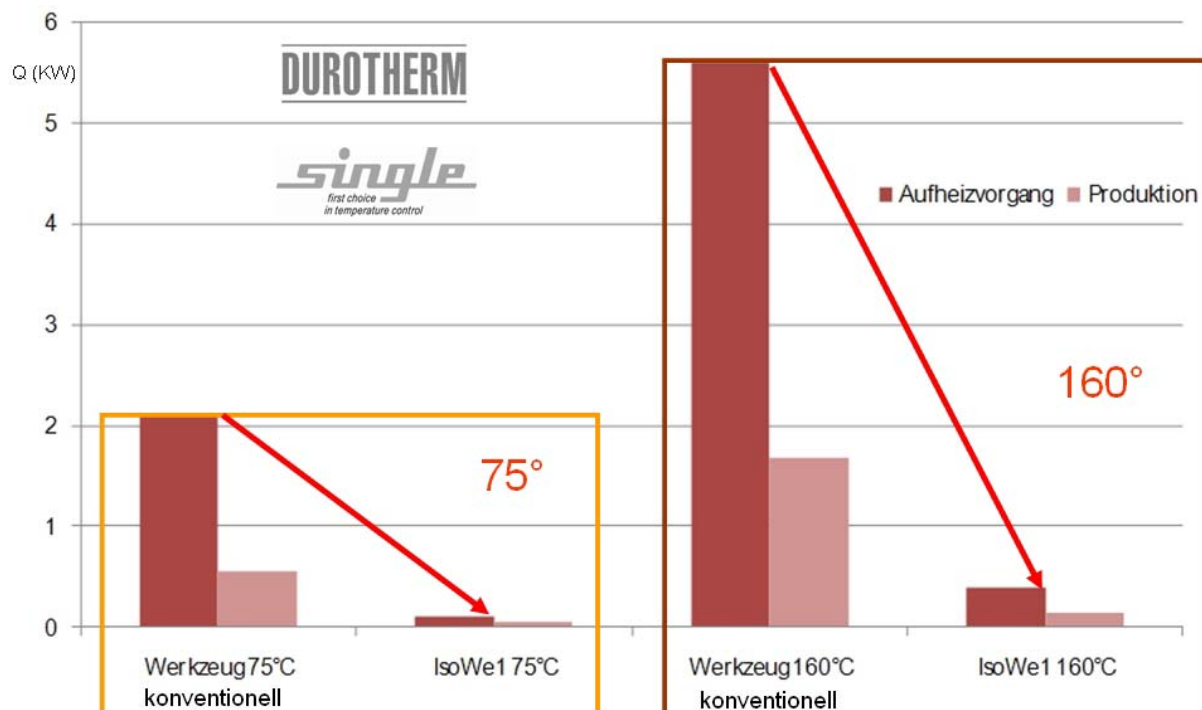
Das urheberrechtlich durch das KB-Hein geschützte Konzept beinhaltet unter Anderem die **Isolation der Formeinsätze gegen das umgebende Werkzeug.**



**Mehr als 80% der Energie für die Werkzeugtemperierung sparen und erheblich schneller im Prozess sein.**

Durch die grundsätzliche **Isolation** der Formeinsätze gegen das Werkzeug ergeben sich eine Reihe von Vorteilen. Die fein abgestimmten Module für Zentrierung, Anguss, Temperierung und Entformung wachsen modular mit der Größe und der Fachzahl mit.

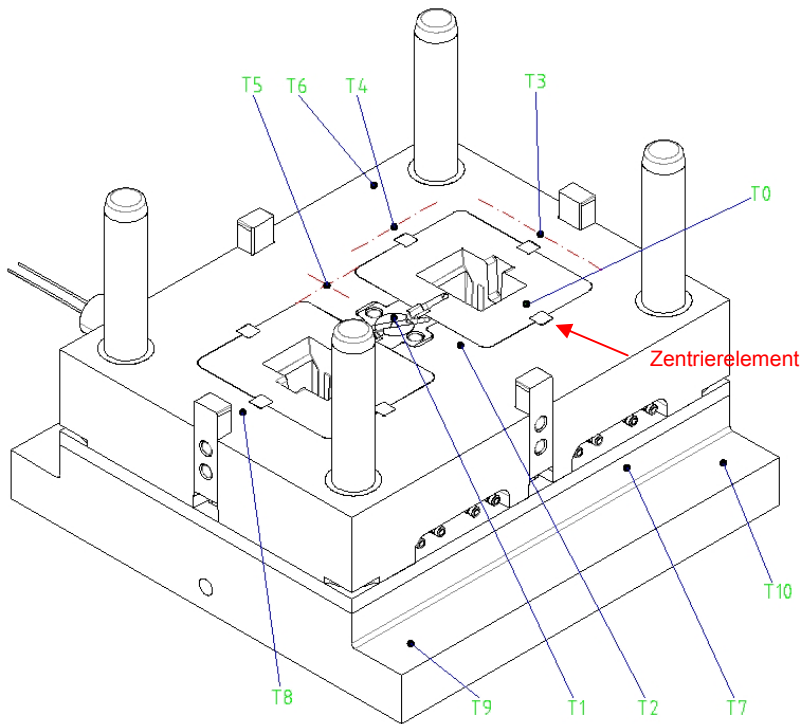
Wie schon der erste Blick auf die Teilansicht der Schließseite (Abb. 1) zeigt, sind Sie deutlich **schneller im Spritzgießprozess**, denn Sie müssen nicht abwarten, bis sich das Wechselspiel zwischen Einsatz, Werkzeug, Maschine und Umgebungstemperatur so eingependelt hat, dass Sie „im Prozess“ sind und somit ein wiederholbares Spritzergebnis erzielen können. Allein die Gegenüberstellung der Aufheizphase für das auf der EUROMOLD 2009 gezeigte IsoWe1- Werkzeug **von 2,1 KW auf 0,1 KW** bei einer Konturoberflächentemperatur von 75°C zeigt die enorme Einsparung. Weiterhin kann damit auch die Bauteilqualität verbessert werden, wenn die neuen Möglichkeiten der Temperierung genutzt werden.



So ergibt sich für ein konventionell temperiertes vergleichbares Werkzeug bei einem Aufheizvorgang auf 75°C von mind. 30 Min. eine erforderliche Heizleistung von 1,05 KWh und bei einem „IsoWe“- Werkzeug (siehe Abb. 2 - mit Stahlzentrierungen) bei einer max. Aufheizzeit von 20 Min. wird eine Heizleistung von 0,03 KWh benötigt. Mit keramischen Zentrierungen (siehe folgende Seite) benötigen wir bei „IsoWe“ nur eine Aufheizzeit von 10 Min. und somit nur 0,02 KWh. Allein an dieser Stelle (Werkzeug Abb. 2) kann eine Heizleistung von bis zu **98% eingespart** werden.



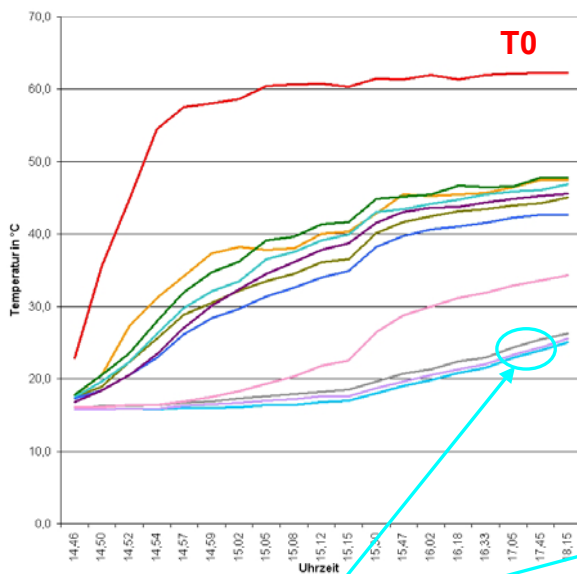
Das bisher gemessene Aufheizverhalten ist vor allem abhängig von der Werkstoffwahl der Zentrierelemente zwischen Einsatz und Formträger.



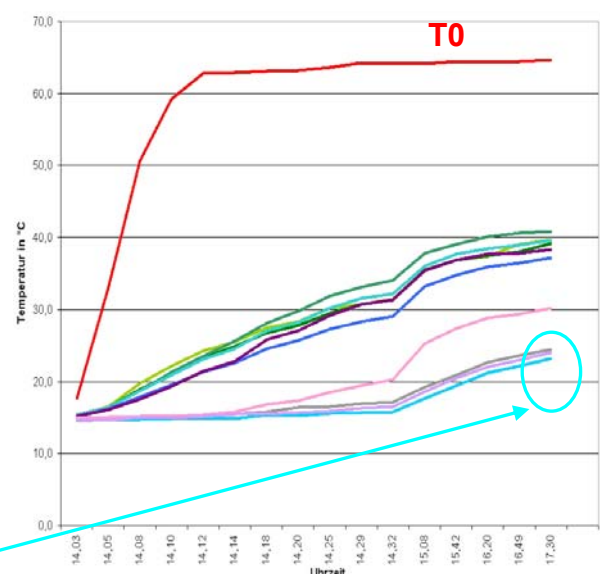
Betrachtet wurde hier (stationär außerhalb der Spritzgießmaschine) die Spritzseite, da diese Seite bezüglich der Temperaturführung die ungünstigere Ausgangssituation darstellt.

Beachten Sie bitte in den unteren Darstellungen des Temperaturverhaltens (ohne Spritzzyklen) den Temperaturübergang innerhalb von 3,5 Std. Besonders auffällig ist das schnelle Erreichen der Prozesstemperatur im Formeinsatz (**T0**).

Mit Stahlzentrierelementen



Mit Keramikzentrierelementen



Die Bereiche T7, T9 + T10 zeigen den Bereich der Werkzeugaufspannplatte, der nur geringfügig von der Temperatur der Maschinenaufspannplatte abweicht.



„Wir möchten, dass die Wärmeenergie dort eingebracht und abgeführt wird, wo sie benötigt wird und nicht durch Abstrahlung die Prozessfähigkeit behindert und so den Maschinenbediener zum Schwitzen bringt.“

**Umgebungseinflüsse** von außen (offenes Tor / Sommer / Winter) sind ebenfalls kaum noch relevant. Die Isolation wirkt eben in beiden Richtungen. Wenn über ein größeres Zeitfenster ein Temperaturübergang vom Einsatz zum Formträger hin stattfindet, so ist dieser Übergang sehr „träge“ und beeinflusst den Prozess nicht.

Damit die Prozessfähigkeit beim Spritzguss auch unabhängig von Materialchargen wird, sind über Simulationen positionierte angussferne Drucksensoren zu empfehlen, die den Umschaltpunkt definieren.

Zur Verdeutlichung der **universellen Anwendbarkeit** sei an dieser Stelle an die Gummiwerkzeuge erinnert, die aufgrund der längeren Zykluszeit für das „Ausheizen“ oft eine Vielzahl von Kavitäten haben. Oft kommt es vor, dass dadurch Bauteile, die weiter außen liegen, nicht vollständig vernetzt werden konnten. Die Temperaturdifferenz innerhalb der Kavität ist mit „IsoWe“ denkbar gering, was in Kombination mit einer qualifizierten Auslegung der Temperierung eine wichtige Voraussetzung für **prozesssichere Abläufe** unabhängig vom jeweiligen Verfahren darstellt. Das „IsoWe“- Konzept bietet für jede Art einer Temperierung und für jedes Temperiermedium (Gas, Wasser; Kältemittel, E-Heizung usw.) eine bessere Voraussetzung.

### **Die Grundlage für eine zyklusabhängige Temperierung.**

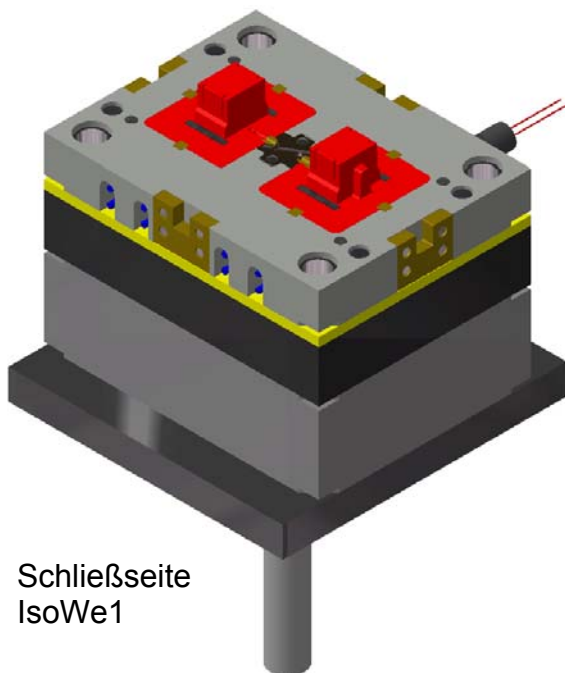
Das Konzept ist auch der Idee geschuldet, eine **zyklusabhängige Temperierung** jetzt auch für Bauteile mit geringen Wandstärken zu ermöglichen. Hier ist es entscheidend nur die definierte kleine Masse der Formeinsätze in den konturnahen Temperaturwechsel in kürzester Zeit einzubeziehen. Auch wenn Kunststoffe (im Vergleich zu Stahl) die Temperatur ca. 100x schlechter an die umgebende Stahlkavität weitergeben können, so verbleibt bei Thermoplasten mit einer dünnen Wandstärke (z. B. unter 1,5 mm) dennoch nur wenig Zeit, um mit der zyklusabhängigen Temperierung der Werkzeugkonturwand eine relevante Wirkung zu erzielen.

Auch der Einsatz von neuen **leistungsfähigen Stahlwerkstoffen** mit mehr als doppelt so hohen Wärmeleitahlen als bei einem handelsüblichen 1.2343 ESU zeigt hier seine höchste Effizienz. Die bisherigen Probleme mit den unterschiedlichen Wärmeausdehnungen bis hin zu CuBe- Werkstoffen sind durch die konsequenten Mittenzentrierungen in den Einsätzen und im gesamten Werkzeugaufbau ohne relevante Auswirkung auf den Formaufbau: Durch die Ausdehnung von der Mitte her entstehen deutlich weniger Probleme.

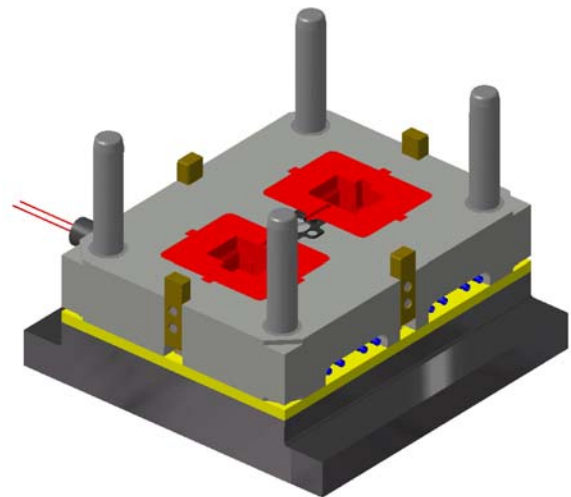


## Das intelligente Werkzeugkonzept wächst mit seinen Aufgaben

Die vielen innovativen Lösungen des „IsoWe“- Konzeptes sollen in einer **interaktiven Datenbank im Internet** für autorisierte Benutzer ein individuelles Gestalten des Werkzeugkonzeptes ermöglichen. Von einer Kavität bis x-Kavitäten wird das Werkzeug mittels der Eingabe des Raum- und Funktionsbedarfes gestaltet. Anschließend können Sie den Datensatz herunterladen und er erstellt sich in Ihrem CAD-System neu. So erhalten Sie Ihre Werkzeuggeometrie mit Ihrem Erstellungsbaum. Für jegliche Sonderlösungen steht Ihnen das KB-Hein als Dienstleister zur Seite.



Schließseite  
IsoWe1



Spritzseite  
IsoWe1

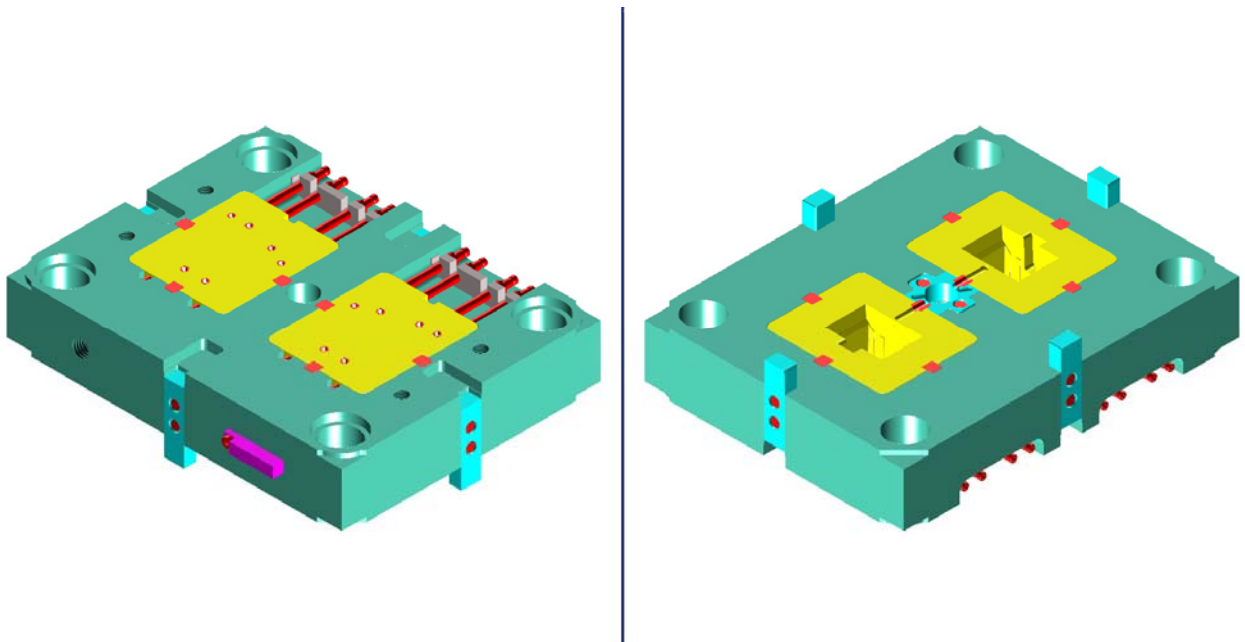
## Mehrkomponentenanwendungen

Die systembedingte thermische Trennung in diesem Werkzeugkonzept liefert eine gute Grundlage für Mehrkomponentenanwendungen mit Dreh- und Indexplatte oder anderen Ausführungen. Sie können auf der einen Seite eine niedrige Temperatur zum Kühlen und auf der anderen Seite ein höheres Temperaturniveau an der Formkonturoberfläche fahren.



### „IsoWe“ als Stammformkonzept von Nonnenmann

Das dargestellte Konzept begünstigt mit seiner über alle Ebenen eingehaltenen Mittenzentrierung über Nut-Feder-Verbindungen eine hohe Genauigkeit, die eine Mehrfachnutzung der Stammform mit hoher Präzision ermöglicht. Sicherlich ist das für den aktuellen Trend zur Modellvielfalt mit geringeren Stückzahlen eine interessante Perspektive. In der nachfolgenden Abbildung sind die spritzseitigen Einsätze dargestellt.



Sie erhalten die individuelle Formnormalie von der Fa. Nonnenmann zu dem von Ihnen geplanten Termin. Sie erstellen die Formeinsätze mit der Formkontur. Anschließend fügen Sie beides zusammen und stimmen das Werkzeug in der Trennung oder mit Schiebern genau ab.

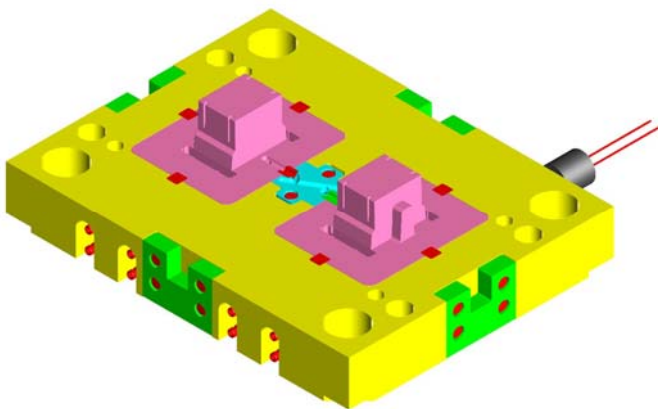
Bei Bedarf steht Ihnen das Konstruktionsbüro Hein zur Seite, berät und unterstützt Sie mit Dienstleistungen von der Produktentwicklung über Simulationen und Werkzeugkonstruktionen bis zu den NC-Programmen.

Von der Firma Nonnenmann erhalten Sie alle Informationen rund um die Normalien.

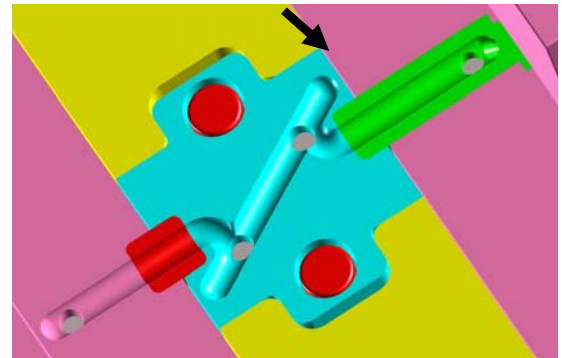


## Das „IsoWe“-Anguss-System

Für den Kaltkanalbereich (Thermoplaste) und für andere Anwendungen (Duroplaste / Elastomere) wurde ein **passendes Anguss-System** erarbeitet. Der zugehörige Verteilereinsatz in verschiedenen Größen und Ausführungen verzichtet bewusst auf die mittlere Angusskralle, setzt dafür zwei außermittige Krallen und sieht bereits einen „**Totkanal**“ (Pfeil) für den „kalten Propfen“ vor.

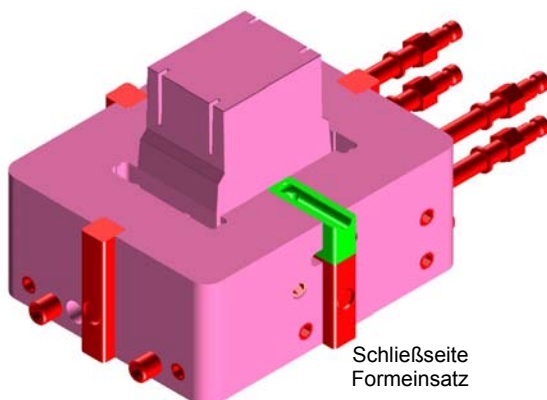


Schließseite Formträger

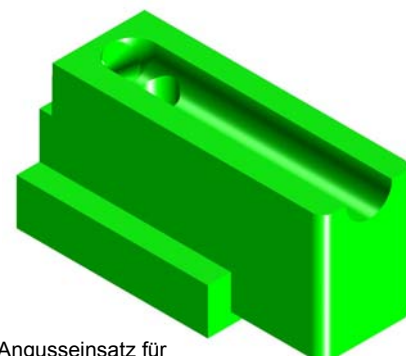


Angussverteilereinsatz

Außerdem wurde ein spezieller Angusseinsatz für die Tunnelanbindung erstellt. Dieser wurde **rheologisch optimiert** und kombiniert den Stauboden mit einem sanften Übergang auf eine fast kreisrunde Anbindung am Artikel. Durch die spezielle Übergangskontur ergeben sich keine Messerkanten quer zur Fließrichtung und so ist bei Einhaltung des richtigen Angussdurchmessers (Tabelle) die **Scherung im Kunststoff so gering** wie hier nur möglich. Für Werkstoffe, die Scherung benötigen, sind andere Geometrien im „IsoWe“- Programm. In Kombination mit speziellen gegen Abrasion hochbelastbaren Stählen sind auch für hochverstärkte Werkstoffe über 50% GF verschleißarme Lösungen im Programm. Für bis 30% verstärkte Werkstoffe ist eine weitere Lösung mit einem gebogenen Tunnelanguss mit Doppelkrümmung verfügbar. Das ganze Tunnelangussprogramm ist auch als Elektrode erhältlich.



Schließseite  
Formeinsatz



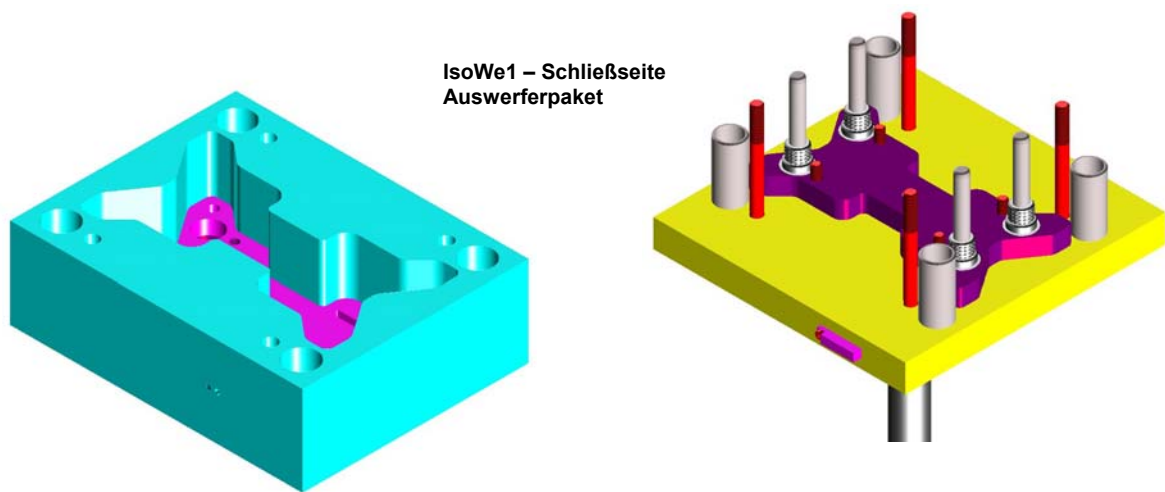
Angusseinsatz für  
Tunnelanbindung





## Durchbiegung des Formträgers

Eigentlich sollte die Durchbiegung eines Formträgers oder einer Zwischenplatte entsprechend dem zu erwartenden Forminnendruck (Werte aus der Spritzgießsimulation) und der projizierten Fläche des Artikels bei der Konstruktion immer berechnet werden. Leider ist das die Ausnahme und so kommt es oft zu einer ungewünschten Durchbiegung mit anschließender Gratbildung im Werkzeug. Die Standzeit des Werkzeuges ist dann stark reduziert.

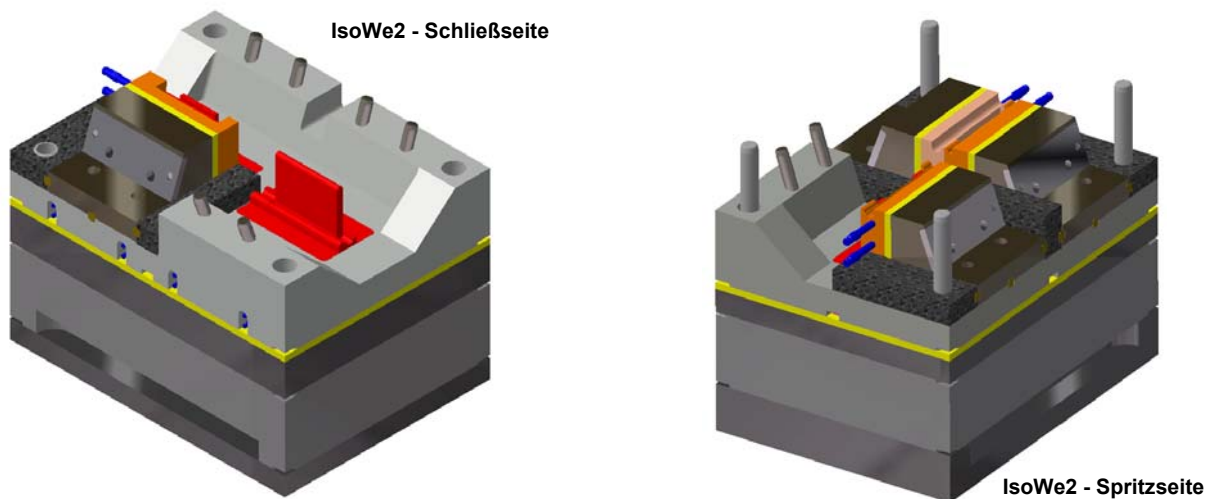


Damit sich Formträger zukünftig **deutlich weniger relevant durchbiegen** können, wurde ein passendes Auswerferplattensystem entworfen. Die funktionsbedingte Form der Auswerferplatten lässt nur noch geringe Abstände im abstützenden Auswerferkasten zwischen den sich ergebenden Auflagen zu. Auch die oft verwendeten „Angstsäulen“, die meistens ohnehin mit einem zu kleinen Durchmesser und nur aus 1.1730 unzureichend ausgeführt wurden, können entfallen, wenn wie hier, die Zwischenplatte entsprechend dimensioniert wurde. Auf die überstehenden Aufspannplatten kann durch diese Konstruktion ebenfalls verzichtet werden, denn es entsteht ein großer Abstützungsquerschnitt, in dem eine Einfräsung (siehe IsoWe2, folgende Seite) leicht untergebracht werden kann. Dadurch können Sie oft eine kleinere Spritzgießmaschine verwenden.



## Schieberlösung und Heißkanalanwendungen

Auf der EUROMOLD 2009 wurde das Werkzeugkonzept (IsoWe2) mit vollisoliertem Heißkanalsystem des Projektpartners Günther Heißkanaltechnik im Vortrag vorgestellt. Die Kombination mit dem Kältemittel der Stemke Kunststofftechnik GmbH ist in einem Verteilereinsatz unter dem Formeinsatz für „IsoWe“ ebenfalls vorgesehen.



## Eine wichtige Voraussetzung: Die Spritzgießsimulation

Wir gehen davon aus, dass ein Artikel, wenn er an Hand einer qualifizierten **Spritzgießsimulation** (Angebot KB-Hein) unter **Einbeziehung der späteren Temperierung** mit Verzugsdarstellung optimiert wurde, für die Einbringung ins Werkzeug bestmöglich vorbereitet ist.

Bei der Simulation wird nicht nur die Anspritzung inkl. Heißkanal einbezogen, sondern auch die Temperierung für die spätere Werkzeugkonstruktion vordefiniert.

Als Ergebnis werden in der Regel der **Verzug** und die **Entformungszeit** durch die Anpassung der Wandstärkenverhältnisse und die richtige Werkzeugtemperierung deutlich reduziert. Weiterhin sollten dabei auch die Schließkraft, die Positionen für die **Innendruckensoren** und das erste Nachdruckprofil aufgezeigt werden.

In Kombination mit den richtigen Temperiergeräten und **vernickelten Temperierbohrungen** in den Formeinsätzen auf einer geeigneten Spritzgießmaschine wird ein hervorragendes Musterungsergebnis auch noch nach Jahren wiederholbar prozesssicher möglich sein.



**Projektpartner „IsoWe“**

**DUROTHERM**

[www.duro.de](http://www.duro.de)  
[Harald.Heyen@duro.de](mailto:Harald.Heyen@duro.de)  
 +49 (0) 4950 988850

**single**  
*first choice  
 in temperature control*

[www.single-temp.de](http://www.single-temp.de)  
 vertreten durch Durotherm



[www.Teegen-Wzb.de](http://www.Teegen-Wzb.de)  
[info@Teegen-Wzb.de](mailto:info@Teegen-Wzb.de)  
 +49 (0) 2861 66856



[www.stm-stahl.de](http://www.stm-stahl.de)  
[Hau.Klaus@stm-stahl.de](mailto:Hau.Klaus@stm-stahl.de)  
 +49 (0) 8989 8147115



[www.stemke-gmbh.de](http://www.stemke-gmbh.de)  
[stemke@stemke-gmbh.de](mailto:stemke@stemke-gmbh.de)  
 +49 (0) 3431 66370



[www.guenther-hotrunner.com](http://www.guenther-hotrunner.com)  
[brm@guenther-heisskanal.de](mailto:brm@guenther-heisskanal.de)  
 +49 (0) 6451 500815



[www.novoplan.com](http://www.novoplan.com)  
[vertrieb@novoplan.com](mailto:vertrieb@novoplan.com)  
 +49 (0)7361928420

**Ingenieurbüro  
 Friedhelm Begemann**  
[www.spritzgussexperte.de](http://www.spritzgussexperte.de)  
[fb@fbegemann.de](mailto:fb@fbegemann.de)  
 +49 (0) 175 7248137

**BARLOG  
 plastics GmbH**



[www.barlogplastics.de](http://www.barlogplastics.de)  
[customerservice@barlogplastics.com](mailto:customerservice@barlogplastics.com)  
 +49 (0) 2263 92490



Konstruktionsbüro  
**Hein** GmbH

Projektleitung:

[www.Kb-Hein.de](http://www.Kb-Hein.de)  
[info@Kb-Hein.de](mailto:info@Kb-Hein.de)  
 +49 (0) 5032 63151



[www.Nonnenmann-gmbh.de](http://www.Nonnenmann-gmbh.de)  
[karl.nachtrieb@nonnenmann-gmbh.de](mailto:karl.nachtrieb@nonnenmann-gmbh.de)  
 +49 (0)7181 40870



**„Faszination Formenbau“  
– ein neues Konzept für eine gute Zukunft.**

Ein Beitrag zur **Energieeffizienz** in der Verarbeitung von Thermoplasten, Duroplasten, Elastomeren und Druckgusswerkstoffen.

**Ihre Vorteile:**

- 1) Schneller im Spritzzyklus mit hoher Prozess-Sicherheit
- 2) Grundlage für jegliche zyklusabhängige Temperierung
- 3) Reduzierung des Temperieraufwandes
- 4) Homogenere Temperatur im Konturbereich
- 5) Modularität mit dem Angussystem
- 6) Mehrfachnutzung als Stammform
- 7) Hohe Präzision mit mittigen durchgängigen Zentrierungen
- 8) Der Energiebedarf für die Temperierung ist gering

Das urheberrechtlich geschützte Formenkonzept „IsoWe“ kann mit **individuellen Abmaßen** für Fachzahl, Einsatzgröße, Nestabstände, Heiß- oder Kaltkanal und Schieberlösungen anhand einer Eingabematrix bei Nonnenmann bestellt werden. Nur die Fa. Nonnenmann ist außer dem KB-Hein für den Bau des Werkzeugkonzeptes autorisiert. Diese Partner sorgen für eine gleich bleibende Qualität und die Einhaltung der Lieferzeiten.

Die hier aufgeführten Firmen sind Ihre Ansprechpartner für alle Fragen zum „IsoWe“:



Nonnenmann GmbH  
Karl Nachtrieb  
+49 (0) 7181 40870  
[karl.nachtrieb@nonnenmann-gmbh.de](mailto:karl.nachtrieb@nonnenmann-gmbh.de)  
[www.nonnenmann.net](http://www.nonnenmann.net)

Konstruktionsbüro  
**Hein** GmbH



Konstruktionsbüro Hein GmbH  
Rudolf Hein; Henrik Bertel  
+49 (0) 5032 63151  
[info@Kb-Hein.de](mailto:info@Kb-Hein.de)  
[www.Kb-Hein.de](http://www.Kb-Hein.de)