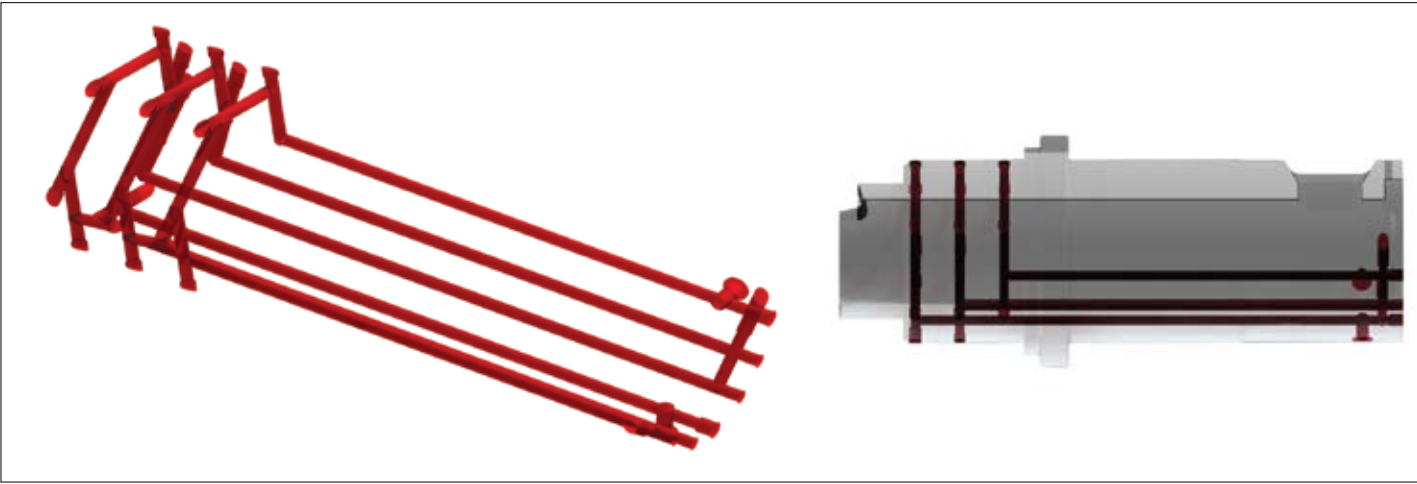


Kreislauf
Circuit



Mit einem mit Thermoöl oder Druckwasser betriebenen Heiz-/Kühlgerät wird die Füllkammer vor dem Produktionsstart erwärmt und auf einer Temperatur von 180° - 200°C gehalten. Auf diese Weise werden Thermoschocks während des Produktionsstarts verringert. Darüber hinaus wird:

- vermieden, dass die Temperatur der Kammer die Wärmebeständigkeitsgrenze

von Stahl erreicht,

- vermieden, dass die Nitrierschicht ihre physikalisch-mechanischen Eigenschaften ändert,
- der Verschleiß des Einfüll- und des Gießlaufbereichs verlangsamt. Zum Erzielen guter Ergebnisse ist es notwendig, dass die Füllkammer vor jedem Start, d.h. auch nach entsprechenden Gießpausen, immer wieder neu erwärmt wird. Die Auslegung des Regelkreises für die Ther-

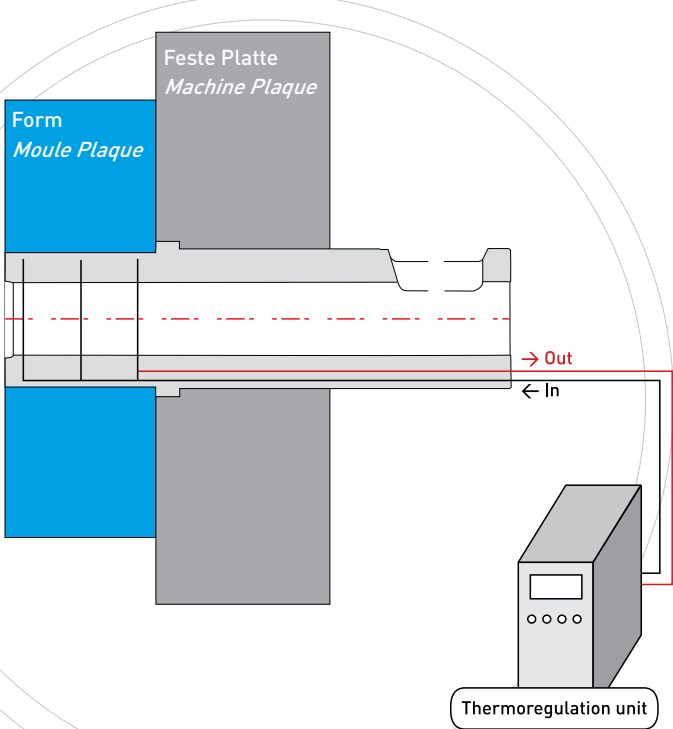
moregulierung basiert auf den folgenden, vom Kunden gelieferten Parametern:

- Schließkraft der Maschine,
- Gussteilgewicht,
- Temperatur und Art der Gusslegierung,
- Schmiermittelart und dessen Anwendung,
- Wassermenge für die Kühlung des Kolbens,
- Gießzykluszeit,
- Geschwindigkeit der zweiten Gießphase.

Auf der Grundlage dieser Informationen werden

- der Regelkreis projiziert und
- die Durchflüsse bemessen.

Auf der Formseite der Füllkammer verhindern spezielle, nicht geschweißte Ringkanäle den Verlust von Temperierflüssigkeit, um entsprechende Probleme und Gussfehler zu vermeiden.



Par une unité de thermorégulation, à huile diathermique ou eau pressurisée, le conteneur

- est chauffé avant de démarrer la production
- est équilibré à la température de 180° - 200°C

En réduisant ainsi les chocs thermiques pendant le démarrage de la production, en plus :

- on évite que la température du conteneur arrive à la limite de résistance thermique de l'acier,
- on évite que la couche nitrurée dégénère avec ses caractéristiques physiques et mécaniques,
- on retarde l'usure de la zone de versement et celle de compression.

Afin d'atteindre des résultats considérables, il est nécessaire que le conteneur soit toujours chauffé avant de chaque démarrage même après un arrêt d'une certaine importance.

La conception du circuit pour la thermorégulation se base sur les paramètres fournis par le Client, tels que :

- Force de serrage de la machine,
- Poids du jet,
- Température et type de l'alliage utilisé dans le processus,
- Type de lubrifiant et son application,
- Débit d'eau pour le refroidissement du piston,
- temps cycle de la machine
- vitesse 2ème phase d'injection.

Sur la base de ces informations on

- conçoit le circuit
- dimensionne les passages.

Dans la partie fermée dans la matrice, un circuit spécial, sans soudures, évite la perte de liquide de l'unité de thermorégulation avec une réduction des coûts et la garantie de ne pas produire de pièces de rebut à cause de pertes de liquide à l'intérieur des cavités.



Thermoregulierte Füllkammer
Conteneur Thermo-régulé

Thermoregulierte Füllkammer
Conteneur Thermo-régulé



In den letzten Jahren hat die Thermoregulierung von Füllkammern immer mehr Anwendung in der Druckgießerei gefunden. Anfänglich wurde sie für große Gießkammern entwickelt und angewendet, bei denen die hohe Menge des eingegossenen Aluminiums und der Thermoschock von großer Bedeutung sind. Dies sind auch die wichtigsten Faktoren, die über die Lebensdauer der Füllkammer entscheiden. Viele Druckgießer haben die Wichtigkeit und Vorteile der Thermoregulierung zur Verbesserung der Gussteile und der Steigerung der Produktivität erkannt. Zur Auslegung einer thermoregulierten Füllkammer ist es wichtig, folgendes zu überprüfen:

- Die verfügbaren Wandstärken der Füllkammer. Manchmal ist es zur Einbringung eines Kühlkanals notwendig, die Wandstärke zu erhöhen.
- Die Wahl des Stahls ist sehr wichtig. Sein Einkauf, die Eingangsprüfung und die spezielle Wärmebehandlung gewährleisten eine kontrollierte metallographische Struktur. Das alles erfolgt in der Firma Brondolin.

Durch die komplette Kontrolle der Wärmebehandlung können wir

- die besten mechanischen Eigenschaften des Produkts garantieren und
- eine neue, jüngst entwickelte Nitrierung mit einer besonderen Oberflächenelastizität einsetzen.

Die Passungen sind ein weiterer wichtiger Punkt bei der Auslegung. Die Ausdehnung der Füllkammer wird entsprechend berechnet, um keine Druckspannungen zu erzeugen, wenn die Füllkammer in der festen Platte der Maschine und in die Form eingebaut ist.

Gute Arbeitsbedingungen für die Füllkammer erlauben auch eine gute Funktion des Kolbens. Mit einer derart ausgelegten Füllkammer können die Prozessparameter der Gießmaschine gut genutzt und dadurch die gleichbleibende Qualität der Gussteile gewährleistet werden. Guter Guss kann nur produziert werden, wenn das Eingießsystem entsprechend ausgelegt, gefertigt und kontrolliert wird. Diese Technologie gewährleistet immer:

- eine lange Lebensdauer der Gießwerkzeuge,
- eine bessere Fertigungsüberwachung,
- eine beständige Qualität der Gussteile.

Au fil de ces dernières années cette technologie est de plus en plus appréciée et utilisée dans la fonderie de coulage sous pression. Au début elle avait été développée et appliquée à des conteneurs de grandes dimensions où la quantité d'aluminium versée et le choc thermique affectent des valeurs importantes. Ce sont les facteurs qui définissent la durée du conteneur, plus que les autres.

À présent beaucoup ont compris l'importance et les avantages y découlant pour améliorer et augmenter les volumes de production. Pendant le projet il est important de vérifier :

- Les épaisseurs disponibles. Parfois, pour la réalisation du canal, il est nécessaire d'augmenter la mesure de l'épaisseur.
- Le choix de l'acier est très important. Son achat, le contrôle lors de la réception et notre traitement thermique spécial assurent une structure métallographique contrôlée. On réalise tout cela auprès de notre siège.

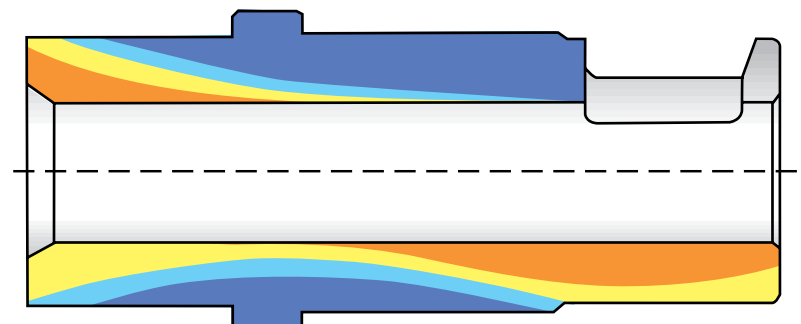
À travers le contrôle complet du cycle thermique, nous pouvons assurer

- Les caractéristiques mécaniques les meilleures du produit.
- Une nouvelle nituration, développée très récemment, permet d'atteindre une élasticité superficielle particulière.

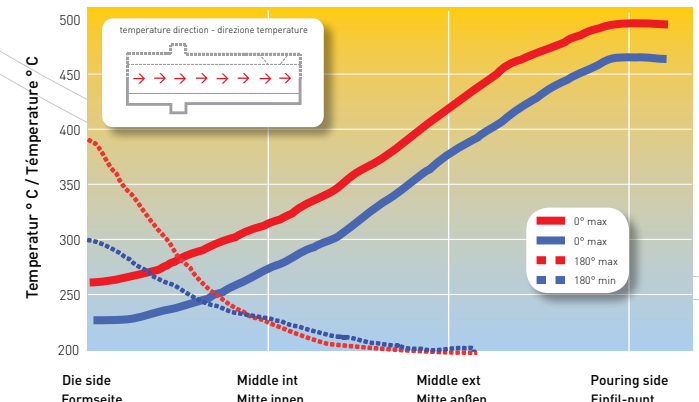
Les tolérances d'accouplement sont un autre point important du projet. On calcule adéquatement la dilatation du conteneur, de sorte à ne pas causer de stress par compression lorsque le conteneur est introduit dans le plateau fixe de la machine et de la matrice.

De bonnes conditions de fonctionnement du conteneur permettent également un bon fonctionnement du piston. Par un conteneur conçu de cette façon, les paramètres du processus de la machine peuvent être adéquatement respectés au fil des ans, en assurant la qualité continue du jet, que l'on peut atteindre justement lorsque le système d'injection est adéquatement conçu, réalisé et contrôlé. Cette technologie assure toujours :

- La durée majeure des outils pour l'injection
- Un contrôle meilleur de la production
- Une qualité plus stable et continue du produit



Beispiel für überhitzung
Exemple de surchauffe



Die Analyse des Temperaturverlaufs hilft uns beim Verständnis

- der Ursachen für die Probleme der Füllkammer und
- der Folgen dieser Probleme für die Lebensdauer des Gießkolbens und für dessen Reibungswerte in der Füllkammerbohrung.

Die wärmsten Stellen befinden sich in gegenüberliegenden Bereichen:

- im unteren Bereich des Einfüllpunktes der Schmelze,
- im oberen, gießlaufseitigen Bereich, also diagonal am anderen Ende der Füllkammer.

Diese Wärmeasymmetrie verursacht zwischen den Achsen der Kolbenbohrung und der Füllkammerbohrung sowohl Längs- als auch Querverformungen.

Le graphique des températures nous aide à comprendre

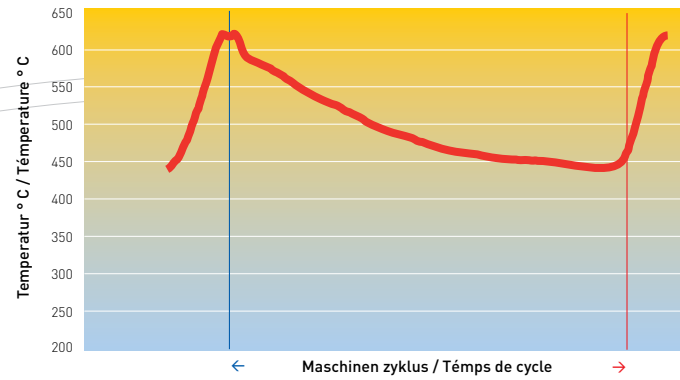
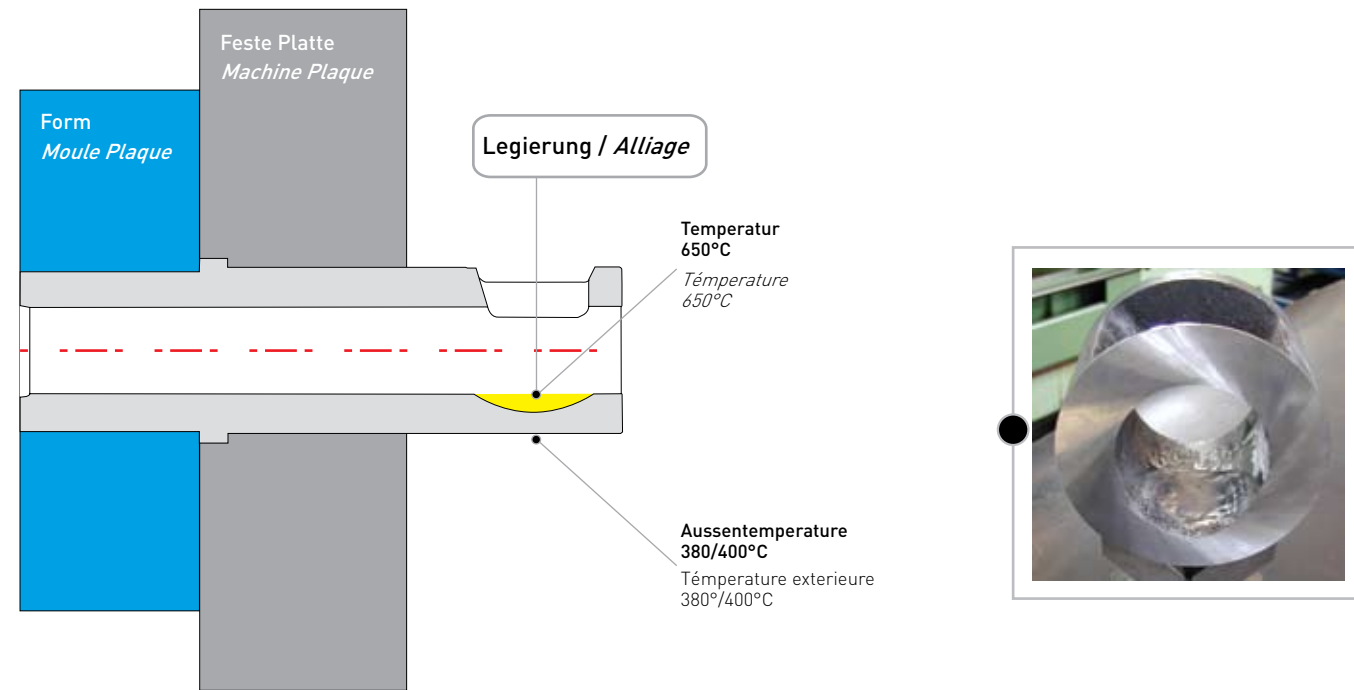
- Les causes des problèmes du conteneur,
- Leurs conséquences sur la durée du piston d'injection et sur ses valeurs de friction dans le trou du conteneur.

Les zones les plus chaudes sont exactement aux points opposés :

- Dans la zone inférieure côté versement métal fondu,
- Dans la zone supérieure du côté matrice et de position tournée de 180° par rapport à l'autre point critique.

Ce déséquilibre thermique cause des déformations tant longitudinalement que transversalement entre les axes du trou du piston.

Thermographie Termographie



Bei Kaltkammer-Druckgussmaschinen ist die Erosion am Einfüllpunkt das meistverbreitete Phänomen. Hauptursache dafür ist eine Überhitzung der inneren Fläche der Füllkammer, auf die die Schmelze gegossen wird.

- Bei jedem Zyklus
- gibt die Schmelze Wärme an die Kammer ab, deren Temperatur immer weiter ansteigt.
- entartet die nitririerte Oberflächenschicht schrittweise bis hin zum vollständigen Härteverlust.
- Die Folge davon ist die fortschreitende Erosion des Stahls.

Hauptziele der Thermoregulierung sind:

- Thermoschock als Hauptursache vorzeitig auftretender, thermischer Ermüdungsrisse zu vermeiden und
- zu vermeiden, dass ein unkontrollierter Temperaturanstieg die Zersetzung der Nitrierschicht hervorruft, was die Ursache für die fortschreitende Erosion der Gleitfläche in der Füllkammer ist.

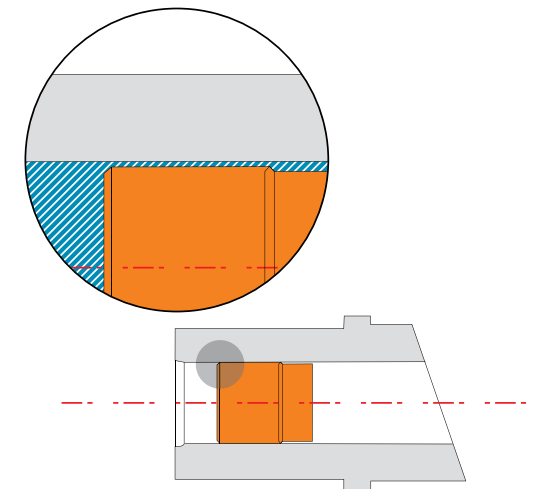
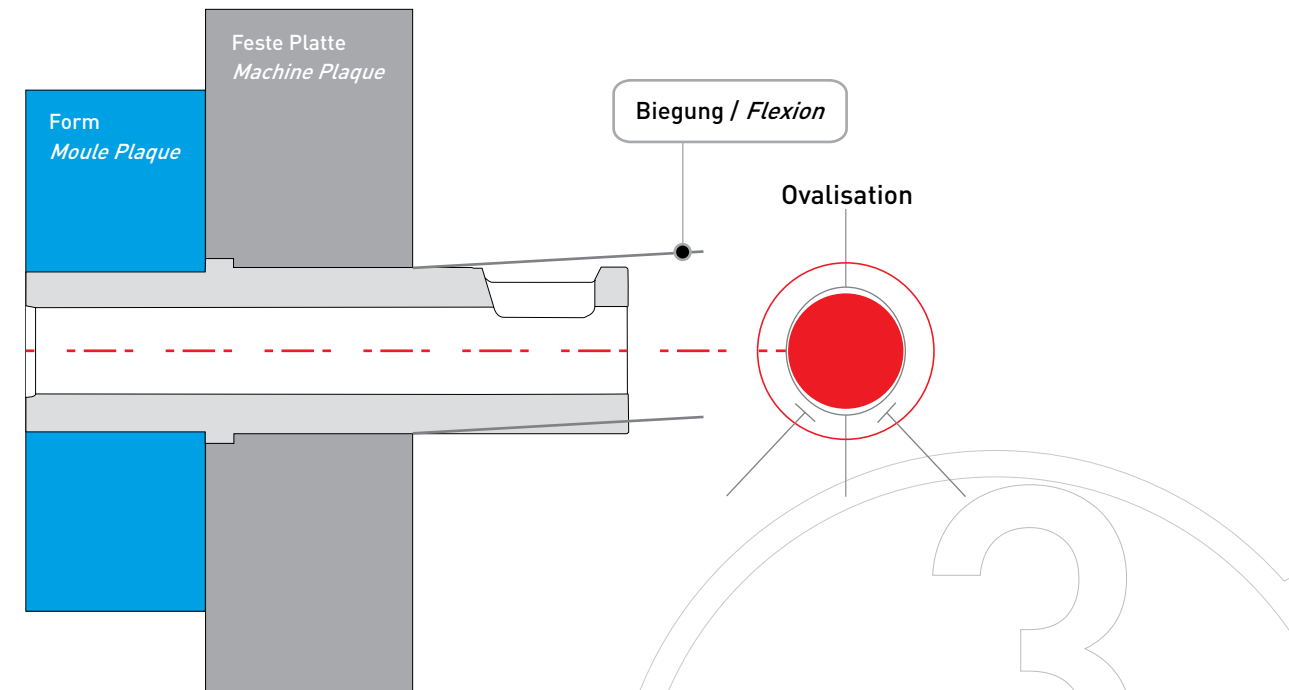
L'érosion de la zone de versement est le phénomène le plus répandu dans le processus de coulage sous pression à chambre froide. La cause principale est une surchauffe excessive de la surface interne du conteneur où l'on verse l'alliage fondu. À chaque cycle,

- Le métal fondu cède de la chaleur au conteneur dont la température tend à monter de plus en plus.
- La couche nitrurée superficielle tend à dégénérer jusqu'à sa perte totale de dureté,
- La conséquence est l'érosion graduelle de l'acier.

La thermorégulation a pour buts principaux de :

- Éviter les chocs thermiques qui représentent la cause majeure de la vérification prématurée de critiques causées par fatigue thermique,
- Éviter qu'une hausse non contrôlée de la température cause la décomposition de la couche nitrurée entraînant l'érosion graduelle de la surface interne du conteneur.

Erosion Érosion



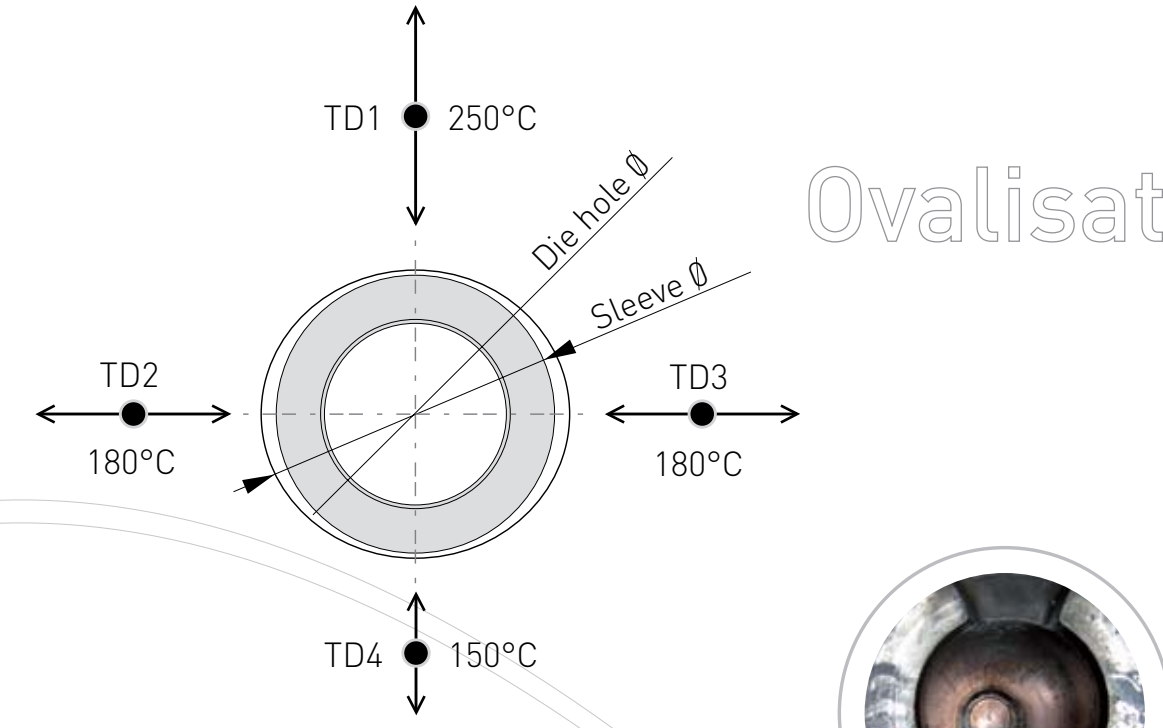
Die unterschiedlichen Temperaturen an verschiedenen Stellen der Füllkammer verursachen:

- eine Verformung und damit ovalisation des Innendurchmessers. Daraus folgt ein Verlust der Zylindrizität der Kolbenbohrung, was das Eindringen von Schmelze zwischen Kolben und Füllkammerwand zulässt. Dies führt zu einem vorzeitigen Verschleiß, sowohl des Kolbens als auch der Füllkammer, bis hin zum

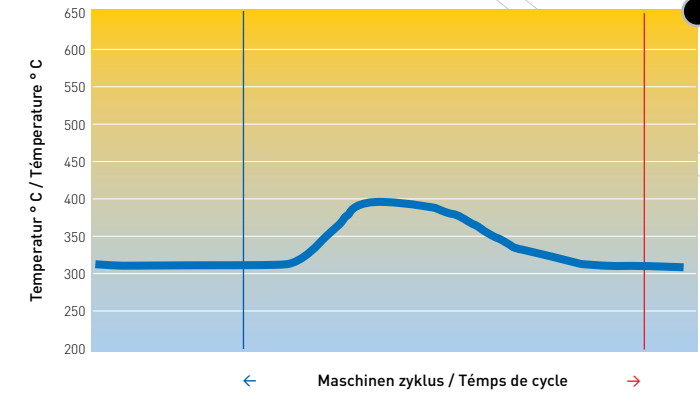
wechselseitigen Festfressen.

- die Verformung der Füllkammer mit einer Krümmung der Längsachse, was zu einem Fluchtungsfehler mit der Schussachse der Maschine führt. In der Folge davon wird das Gleiten des Kolbens in der Füllkammer durch einen beträchtlichen Anstieg der Reibung behindert. Das Ergebnis ist ein vorzeitiger Ausfall des Kolbens und der Kammer mit dem Risiko von plötzlichen Kolbenklemmern.

Verformung Déformation



Ovalisation



Les différentes valeurs des températures dans les différents points du conteneur causent :

- La déformation de sa partie saillante avec l'ovalisation du diamètre interne. Il en découle une perte de cylindricité du trou du piston, permettant ainsi les tréfilages de métal fondu entre le piston et le conteneur. Cela entraîne une usure rapide tant du piston que du conteneur, jusqu'au grippage entre les deux.
- La déformation avec courbure de l'axe longitudinal du conteneur causant un désaxement avec l'axe de l'injection de la machine. Il en découle un coulisement du piston dans le conteneur avec une hausse remarquable des valeurs de friction entre eux. Le résultat est une décroissance précoce du piston et du conteneur avec de possibles blocages imprévus.

Die Gießlaufseite der Füllkammer ist aufgrund des hohen Schussdrucks eine sensible Zone. Um Verformungen und ovalisation durch das Druckgießen zu vermeiden, erfordert dieser Bereich den besten Wärmeausgleich.

La partie matrice est une zone délicate à cause de la pression élevée d'injection. Cette zone demande l'équilibre thermique le meilleur, pour éviter les déformations et/ou ovalisations causant des tréfilages d'aluminium. La partie supérieure du conteneur est la partie où se vérifie la température la plus élevée, comme l'on peut remarquer à partir du graphique.

4