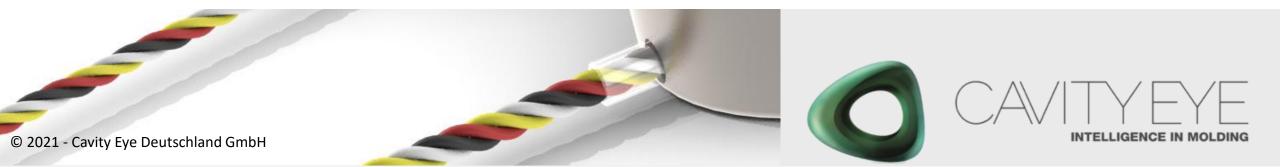


Vorteile Werkzeuginnendruckmessung

Werkzeug- und Prozessoptimierung mit CAVITY EYE





- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Vorteile
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Durchflussüberwachung
- Benefit





- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Vorteile
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Durchflussüberwachung
- Benefit

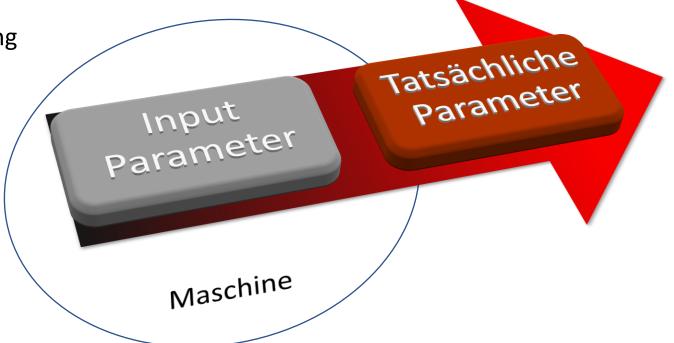


© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH



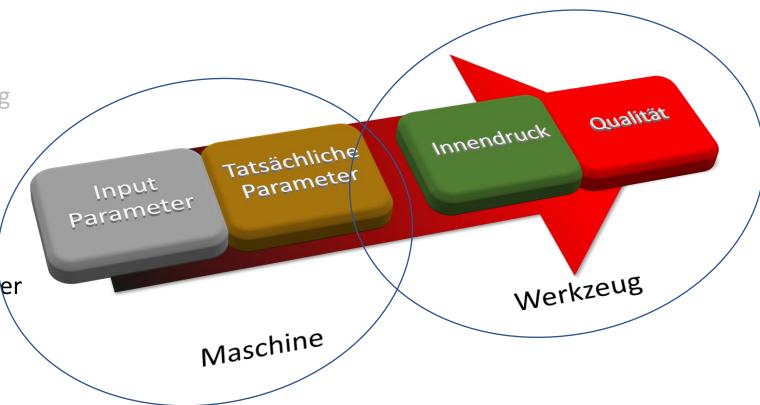


- Prozess Input
 - Maschine/ Equipment
 - Material
 - Vorgabeparameter/ Umgebung
 - Werkzeug
 - Umgebung



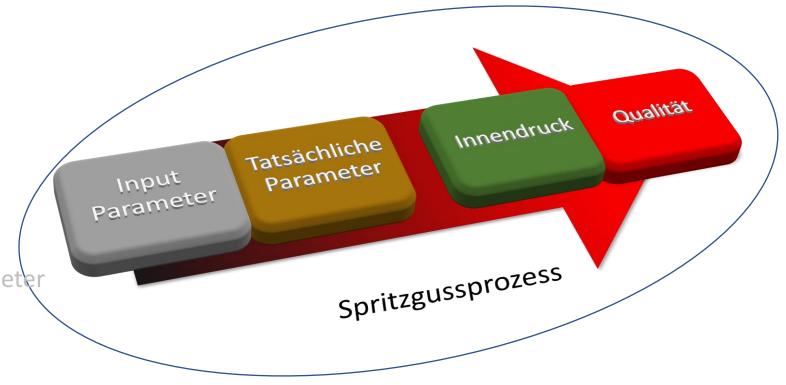


- Prozess Input
 - Maschine/ Equipment
 - Material
 - Vorgabeparameter/ Umgebung
 - Werkzeug
 - Umgebung
- Prozess Output
 - Resultierende Prozessparameter
 - Werkzeuginnendruckkurven



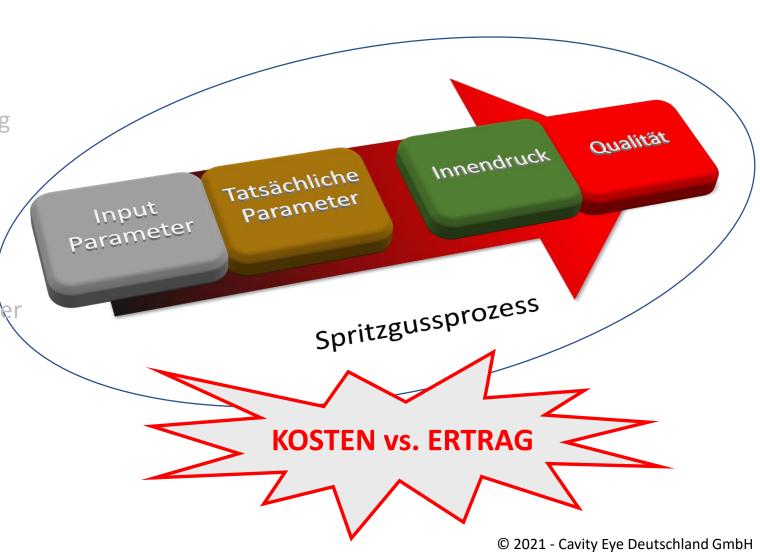


- Prozess Input
 - Maschine/ Equipment
 - Material
 - Vorgabeparameter
 - Werkzeug
 - Umgebung
- Prozess Output
 - Resultierende Prozessparameter
 - Werkzeuginnendruckkurven
- Ergebnis
 - Qualität, Ausschuss, Effizenz





- Prozess Input
 - Maschine/ Equipment
 - Material
 - Vorgabeparameter/ Umgebung
 - Werkzeug
 - Umgebung
- Prozess Output
 - Resultierende Prozessparameter
 - Werkzeuginnendruckkurven
- Ergebnis
 - Qualität, Ausschuss, Effizenz





- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Vorteile
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Maschinendaten/ Durchfluss
- Benefit



© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH

CAVITY EYE Installation an Maschine

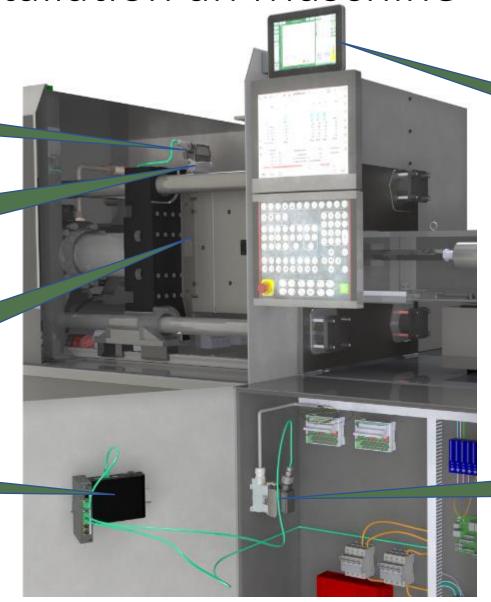


Kommunikation zum Werkzeug SMP

Werkzeugseitiger Steckverbinder mit Speichermodul MPM

Innendrucksensoren verbaut im Werkzeug

PC und Switch



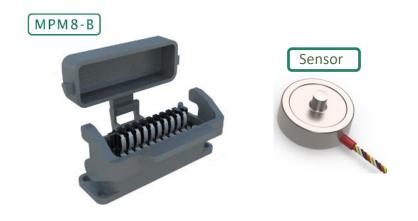
Touch-Bildschrm SRC zur Systemsteuerung

Kommunikation zur Maschinensteuerung SCS und SCP

Systemkomponenten



- Komponenten
 - Innendrucksensoren 0,4 40 kN
 - System zum Messen und Steuern
 - Intelligente Stecker mit Speicher



Werkzeugseite



CAVITY EYE Installation an Maschine









- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Vorteile
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Maschinendaten/ Durchfluss
- Benefit



© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH

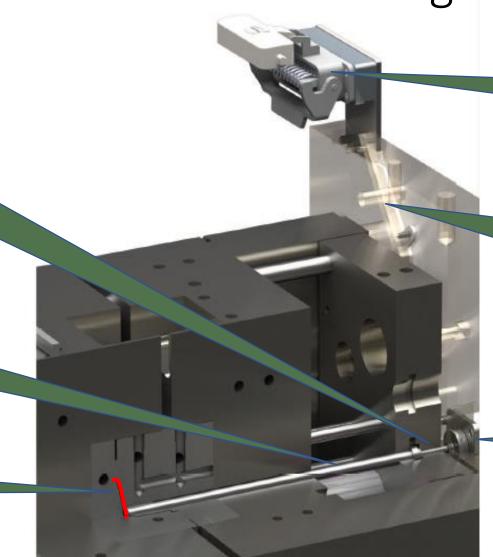
CAVITY EYE Installation im Werkzeug



Transferstift in
Auswerferdruckplatte
zur Kraftübertragung
auf den Sensor

(Bestehender) Auswerfer

Kavität



Werkzeugseitiger Steckverbinder mit Speichermodul MPM

zum Schutz der Verkabelung und der Sensoren

Sensor - fest verbaut in Aufspannplatte

Sensoren



Geometrie

Durchmesser 15 und 26 mm

Druckbereiche

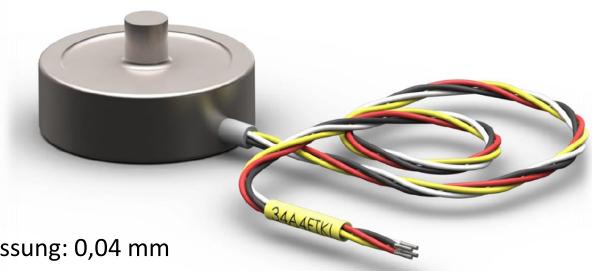
• 0.4, 1, 5, 20, 40 kN

Temperaturbereiche

- 150°C
- 250 °C (HT)

Physikalische Eigenschaften

- Maximale Deformation während der Messung: 0,04 mm
- Unempfindlich gegen Wasser und Stöße
- Messprinzip Dehnmessstreifen

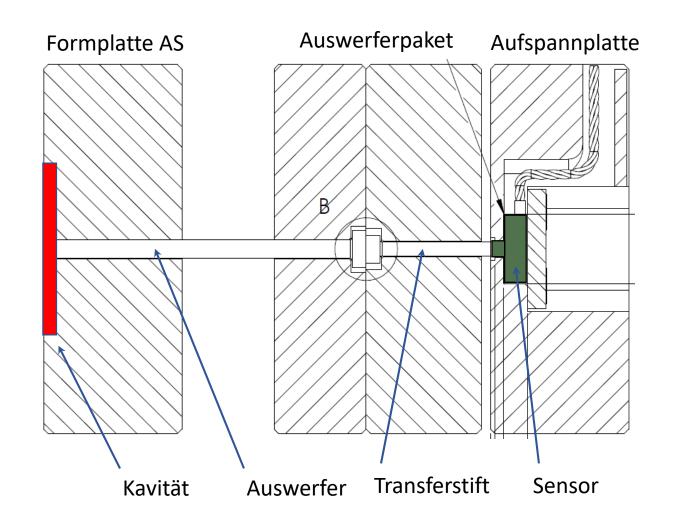


Sensoreinbau in Aufspannplatte



• Sensoreinbau

- Sensoren werden idealerweise optimal geschützt in die Aufspannplatte verbaut
- Kraftübertragung erfolgt über einen Auswerferstift und einen Transferstift auf den Sensor
- Aufspannplatte mit Sensoren und Steckern wird bei Werkzeugwartung lediglich vom Werkzeug demontiert - muss nicht zerlegt werden (optimaler Schutz der Verkabelung)



Sensoreinbau in Aufspannplatte











- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Vorteile
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Durchflussüberwachung
- Benefit



© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH



Füllstudie: 16-fach Werkzeug

















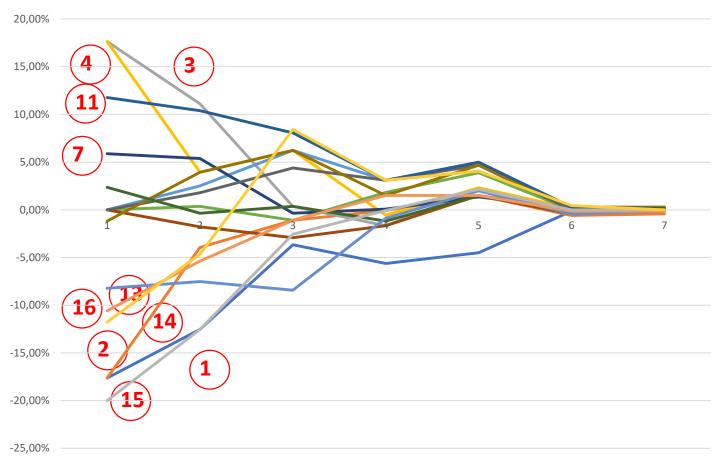


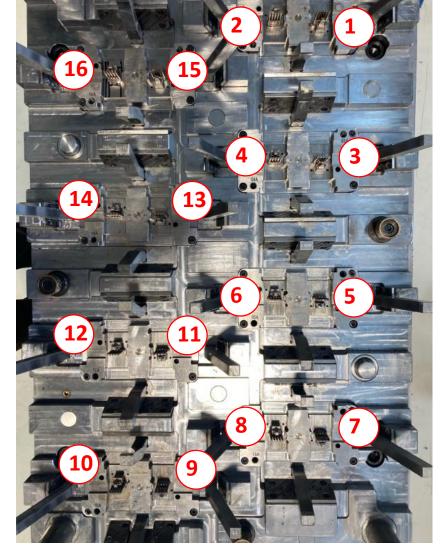
Füllstudie Gewichtsdifferenz

Füllstudie									
Umschaltpunkt 110 ccm			Umschaltp	Umschaltpunkt 100 ccm			Umschaltpunkt 80 ccm		
Formnest	Gewicht	Abweichung vom Mittelwert	Formnest	Gewicht			Formnest	Gewicht	
1	0,70	-18%	1	1,22		-13%	1	2,63	-4%
2	0,70	-18%	2	1,34		-4%	2	2,70	-1%
3	1,00	18%	3	1,55		11%	3	2,74	0%
4	1,00	18%	4	1,45		4%	4	2,90	6%
5	0,85	0%	5	1,43		3%	5	2,90	6%
6	0,85	0%	6	1,40		0%	6	2,70	-1%
7	0,90	6%	7	1,47		5%	7	2,72	0%
8	0,85	0%	8	1,37		-2%	8	2,65	-3%
9	0,85	0%	9	1,42		2%	9	2,85	4%
10	0,84	-1%	10	1,45		4%	10	2,90	6%
11	0,95	12%	11	1,54		10%	11	2,95	8%
12	0,87	2%	12	1,39		0%	12	2,74	0%
13	0,78	-8%	13	1,29		-8%	13	2,50	-8%
14	0,76	-11%	14	1,32		-5%	14	2,70	-1%
15	0,68	-20%	15	1,22		-13%	15	2,66	-3%
16	0,75	-12%	16	1,33		-5%	16	2,96	8%
	Mittelwert	0,85		Mittelwert		1,40		Mittelwert	2,73



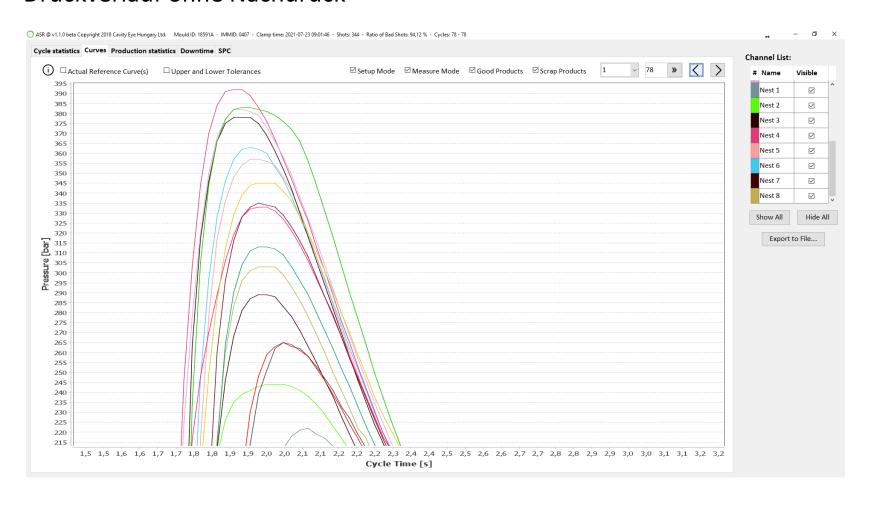
Füllstudie Gewichtsdifferenz







Druckverlauf ohne Nachdruck



Serieneinstellung Kunde:

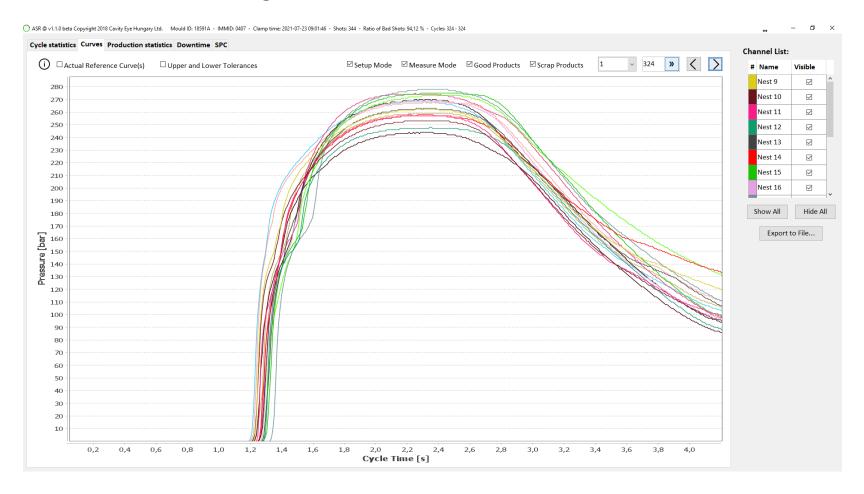
MIN: FN1 **220bar**

MAX: FN4 **395bar**

Abweichung: 45%



NEUE Serieneinstellung



Ergebnis nach Prozessoptimierung:

Schnelles Füllen1,8s => 1.2s

Annähernd gleiche
 Innendrücke in allen 16
 Kavitäten

MIN: FN1 **243bar** MAX: FN6 **278bar Abweichung: 13%**

Reduzierter Druck führt zu geringerer Werkzeugbelastung



- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Vorteile
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Schneller Produktionsstart
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Durchflussüberwachung
- Benefit



© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH

Short Shot Vermeidung

- Bestehendes Werkzeug (Material PBT GF15)
 - Kritisches Automobilbauteil (ABS-Steckerrastung)
 - 16-fach Werkzeug
 - Heißkanalsystem, 8 Düsen
- Problem
 - Teil nicht voll wegen Materialabbau (sporadisch)
- Folge:
 - Kundenreklamationen, Sortieraktionen







Short Shot Vermeidung

CAVITY EYE

SENSORS - MOULDING - NETWORK

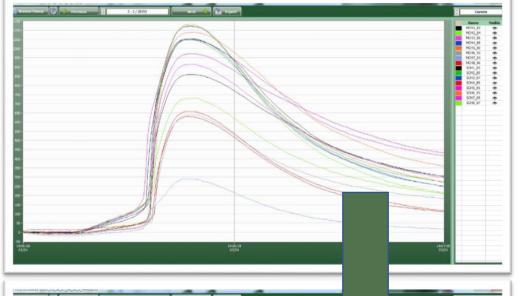
- Bestehendes Werkzeug (Mat. PBT GF15)
 - Kritisches Automobilbauteil (ABS-Steckerrastung)
 - 16-fach Werkzeug
 - Heißkanalsystem, 8 Düsen
- Problem
 - Teil nicht voll wegen Materialabbau (sporadisch)
- Lösung
 - Nachrüstung von 16 Sensoren (1 Sensor/ Kavität)
 - Balancierung der Innendruckkurven
 - Neue Prozessparameter f
 ür robusten, stabiler Prozess
 - Automatisches Separieren von Ausschussteilen



Keine Kundenreklamationen, keine aufwändigen Sortieraktionen

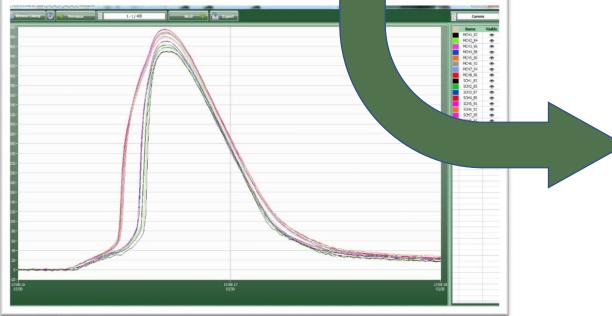
Ablauf Prozessoptimierung

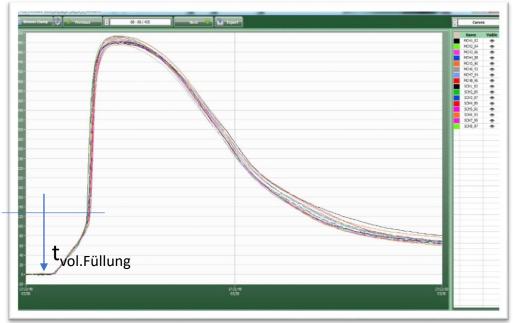




Innendruckkurven angleichen

- Balancierung durch Anpassung der Düsentemperaturen
- Anschnittdurchmesser ändern
- Deckungsgleiche Kurven anstreben





Ergebnis

Keine weiteren Kundenreklamationen

• Einsparung:

- Einsparung Sortierkosten 25.000 EUR/ Jahr
- Zykluszeitreduzierung 7,7s => 7,2s (7%)
- Erhöhte Maschinenkapazität +7%
- Geringere Innendrücke 1100 bar => 480 bar
- ROI < 1 Jahr









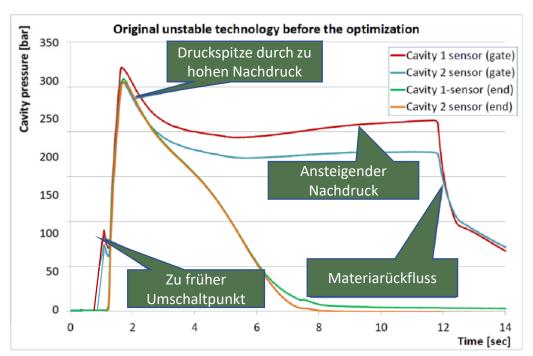
- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Lösungen
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Durchflussüberwachung
- Benefit



© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH

Stabiler Prozess

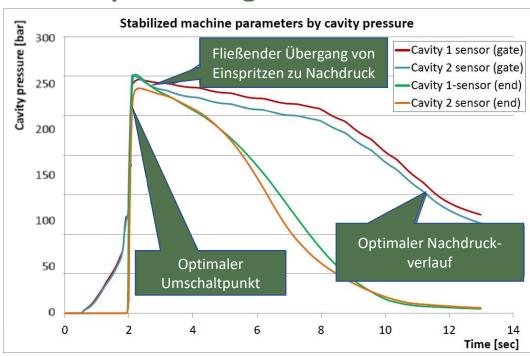
Vor Optimierung



- 1. Falsches Einspritzprofil
- 2. Falscher Umschaltpunkt
- 3. Teilefüllung mit Nachdruck
- 4. Falsche oder keine Balancierung
- 5. Materialrückfluss am Nachdruckende



Nach Optimierung

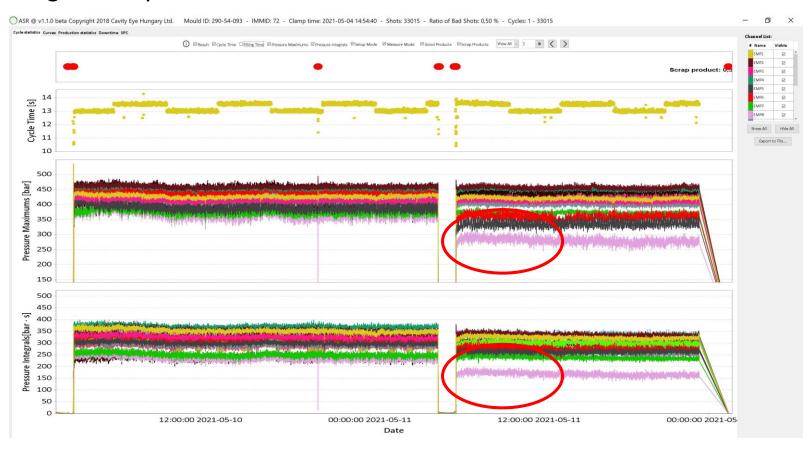


- 1. Schnelle Füllung (niedrigere Viskosität)
- 2. Optimierter Umschaltpunkt
- 3. Optimaler Nachdruckverlauf
- 4. Gute Balancierung
- 5. Stabiler reproduzierbarer Prozess

Stabiler Prozess



Langzeitanalyse

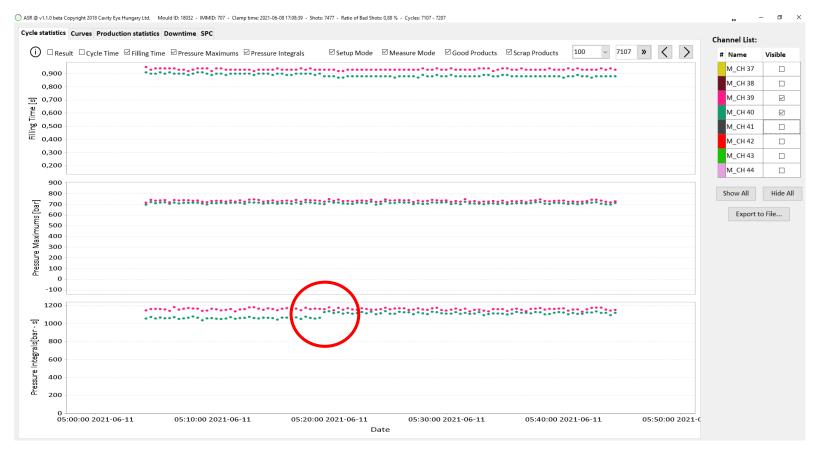


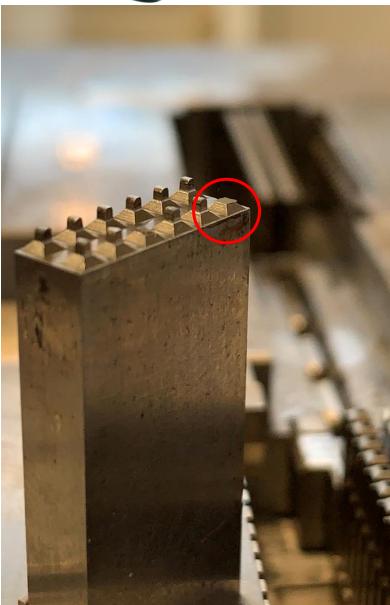
- Schnelle Prozessanalyse
- Fehlererkennung
 - Materialtrocknung
 - Prozessfähigkeit
 - Verschleiß
 - Ausschuss je FN
 - Zykluszeitvarianz

Stabiler Prozess

CAVITY EYE SENSORS - MOULDING - NETWORK

Erkennung Kernbruch





© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH



- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Lösungen
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Durchflussüberwachung
- Benefit



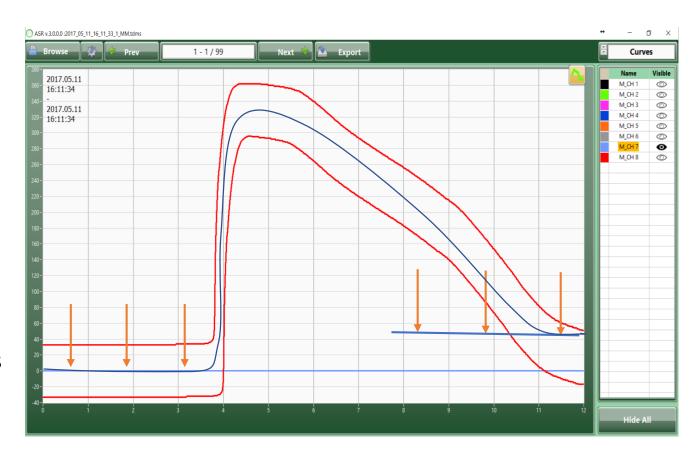
© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH

Adaptive Werkzeugwartung



Automatischer Maschinen-STOP:

- Benutzerdefinierte Festlegung einer Druckgrenze zur Werkzeugwartung
- Werkzeugwartung ist erst dann erforderlich, wenn Entlüftungen zugesetzt sind
- System erkennt die Schwergängigkeit des Messauswerfers und stoppt die Maschine beim Erreichen des selbstdefinierten Grenzwertes an Restdruck



Erkennung Werkzeugwartung: Innendruck geht nicht auf Null zurück



- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Lösungen
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Durchflussüberwachung
- Benefit



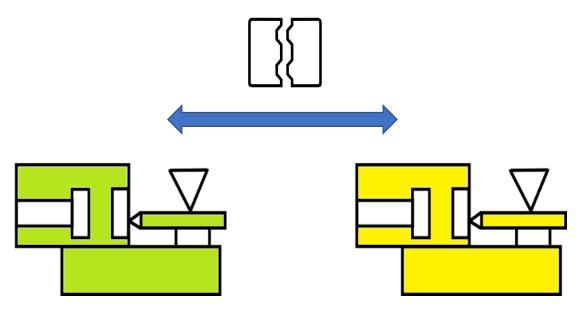
© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH

Werkzeugverlagerung



Einsparungen bei der Werkzeugverlagerung:

- Unterschiedliche Maschinenausrüstung erfordert neue Prozessparameter
- Bei identischem Innendruckverlauf haben die Teile gleiche Bauteilqualität
- Einsparpotential:
 - Schnelle, maschinenunabhängige Prozessfindung
 - Keine unnötigen Bemusterungsschleifen
 - Reduzierter Vermessungsaufwand (nur SPC)
 - Reduzierte Personal-, Maschinen- und Materialkosten





- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Lösungen
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Durchflussüberwachung
- Benefit



© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH

Durchflussüberwachung

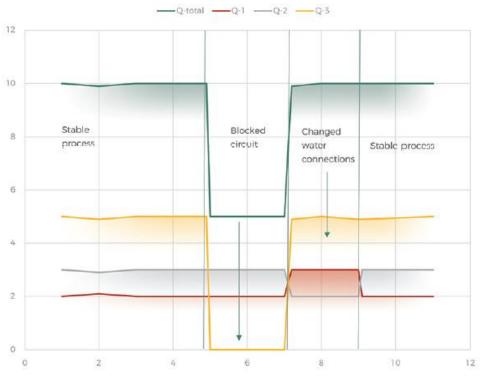
Die Kühlphase macht etwa 60-80
% der Zykluszeit aus.

- Die Qualität des Teils hängt von der in der Einspritz- und Abkühlphase hergestellten Struktur ab.
- Die Parameter der Abkühlphase in den einzelnen Temperierkreisen wird in der Regel in keiner Weise überwacht, aber das endgültige Schwindungs- und Verzugsverhalten des Teils hängt bedeutend von dieser Phase ab.



Durchflussüberwachung





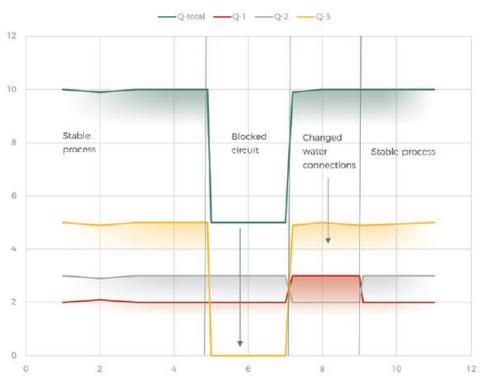


Vorteile:

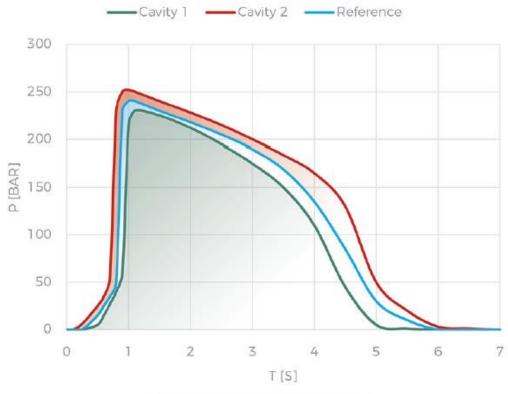
- Durchfluss- und Temperaturüberwachung jedes Kreises
- Kein fehlerhaftes Anschließen der Temperierschläuche
- Schleichende Verschlechterung und geknickte Verschlauchung wird rechtzeitig erkannt

Integration in ein System













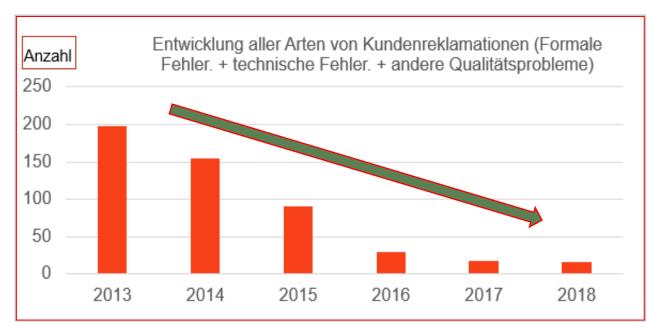
- Werkzeuginnendruckmessung
 - Warum Innendruckmessung?
- Systemkomponenten Maschine
- Drucksensoren im Werkzeug
- Lösungen
 - Validierungsprozess Neuwerkzeuge
 - Short Shot Vermeidung
 - Stabiler Prozess
 - Adaptive Werkzeugwartung
 - Werkzeugverlagerung
 - Integration Durchflussüberwachung
- Benefit

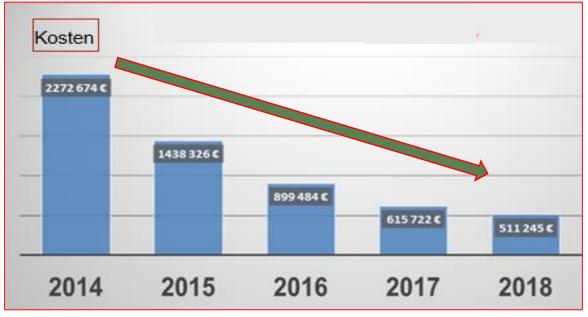


© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH

Benefit: Kosteneinsparung







Steigern Sie Ihren Ertrag durch systematische Verbesserungen mit unserer Unterstützung!



Vorteile mit CAVITY EYE:

- Technische Beratung
- Troubleshooting
- Schnellere Zykluszeiten
- Weniger Ausschuss
- Geringere Reklamationen
- Geringere Wartungskosten
- Kundenspezifische Lösungen



Kontakt



Thomas Braun

Geschäftsführer

Tel. 0171 / 70 86 078

Mail: thomas.braun@cavityeye.de

CAVITY EYE Deutschland GmbH Faunapark 2a 95032 Hof



© 2021 - Cavity Eye Deutschland GmbH