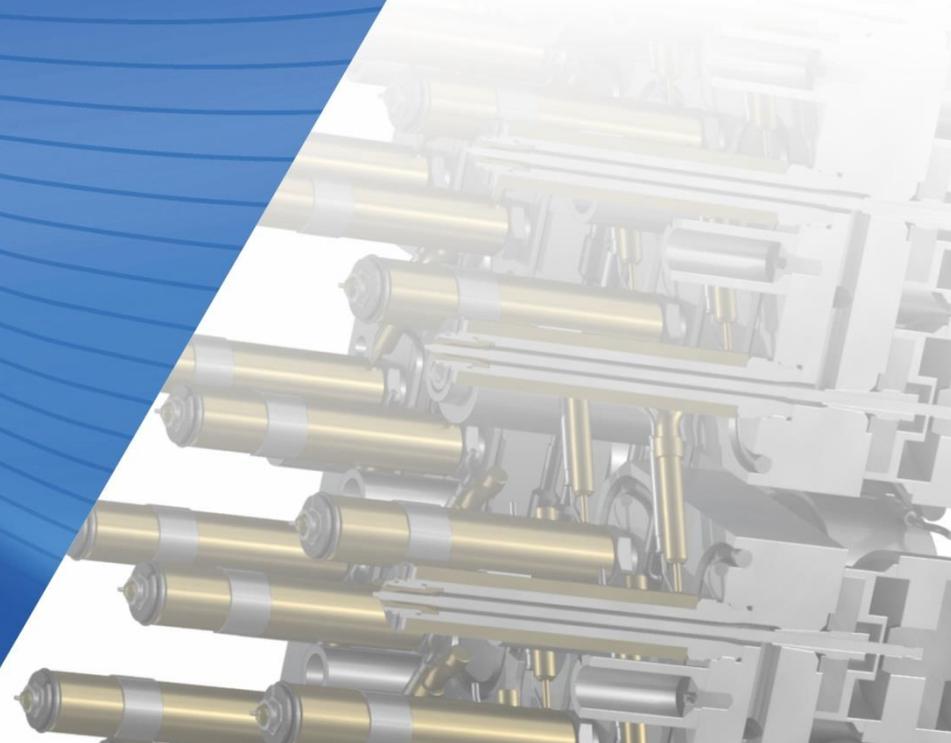


Einblick und Eingriff ins Geschehen:
**Heißkanal-Datenterminal für erhöhte
Prozess- und Funktionssicherheit**

Entwicklungsprojekt 4.0-Sentinel

Wirth-Innovationstage, 23. und 24.09.2021



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Entwicklungsprojekt 4.0-Sentinel



Einführung und Aufgabenstellung

Prototyp-Erprobung im Technikumsversuch

Kundennutzen im Spiegel der Versuchsergebnisse

Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Einführung und Aufgabenstellung

Heißkanal – was ist das für ein Produkt?

→ Welche Aufgabe muss er erfüllen?

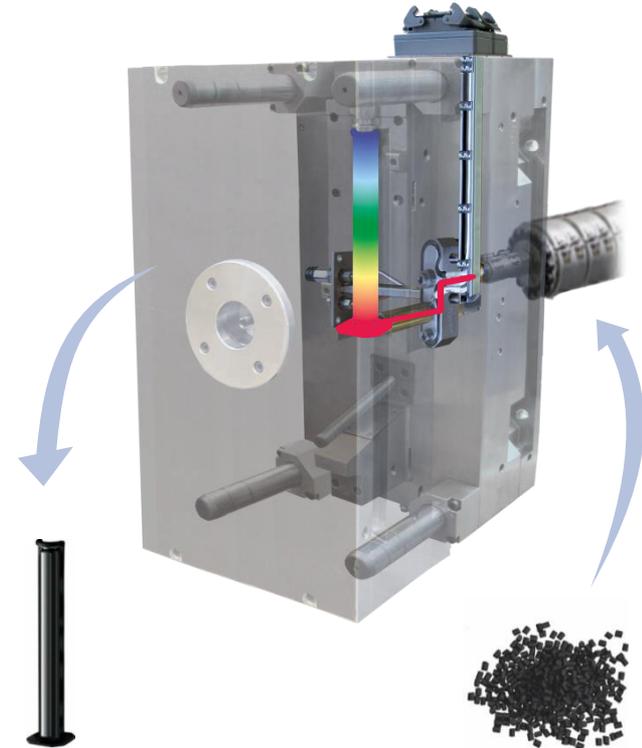
Heißkanalsysteme haben die Aufgabe, die vorgegebenen Anschnitte im Werkzeug und die sich anschließenden Formnester bzw. Formnestbereiche mit Schmelze zu versorgen.

In anderen Worten:

Die richtige Menge an Schmelze trifft in gutem Zustand zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort ein.

Oder:

Dafür sorgen, dass Kunststoff in (die) Form kommt.



OUTPUT

INPUT



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Einführung und Aufgabenstellung

Heißkanal – was ist das für ein Produkt?

→ **Wie kann man ihn noch charakterisieren?**

Er ist vergleichbar mit einem Automotor:

- Er arbeitet versteckt - man sieht ihn nicht!
- Man bedient ihn von außerhalb.
- Während der Fahrt muss er immer zuverlässig funktionieren.

ABER:

Über das Armaturenbrett erhält der Fahrer eine Fülle an Informationen, Signalen und Warnhinweisen.





Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Einführung und Aufgabenstellung

Heißkanal – was ist das für ein Produkt?

→ Wie kann man ihn noch charakterisieren?

Er ist vergleichbar mit einem Automotor:

- Er arbeitet versteckt - man sieht ihn nicht!
- Man bedient ihn von außerhalb.
- Während der Fahrt muss er immer zuverlässig funktionieren.

ABER:

Über das Armaturenbrett erhält der Fahrer eine Fülle an Informationen, Signalen und Warnhinweisen.

Ansatz für unser Entwicklungsprojekt

Wie könnte der Heißkanal Daten liefern für Prozess-Überwachung und –Optimierung?





Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

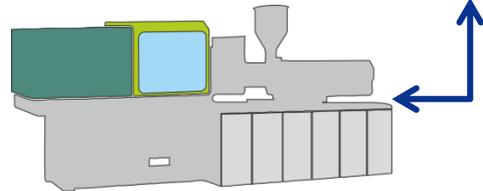
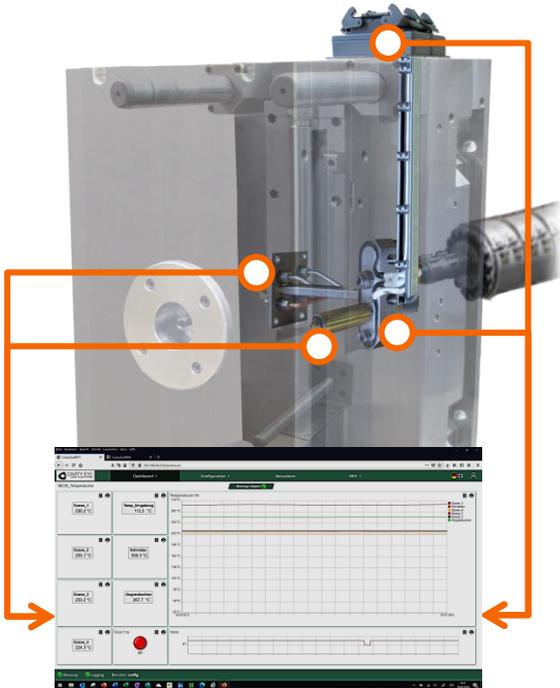
Einführung und Aufgabenstellung

Aufgabenstellung für unser Projekt

- Welche Daten bringen dem Kunden einen Nutzen?
- Wie lassen sich die Daten über den Heißkanal erfassen?
- Wie können sie dargestellt und ausgewertet werden?
- Wie können sie korreliert und zur Prozessüberwachung genutzt werden?
- Lassen sich Schutzmechanismen einbauen für Heißkanal, Werkzeug und Prozess?
- Wie können sie in sich anschließende Kommunikationsnetze usw. eingespeist werden?

Randbedingungen für die auszuwählende Technik:

- Präzise und zuverlässig
- Robust und einfach zu handhaben
- Ergebnisorientiert und bezahlbar



Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Entwicklungsprojekt 4.0-Sentinel

Einführung und Aufgabenstellung



Prototyp-Erprobung im Technikumsversuch

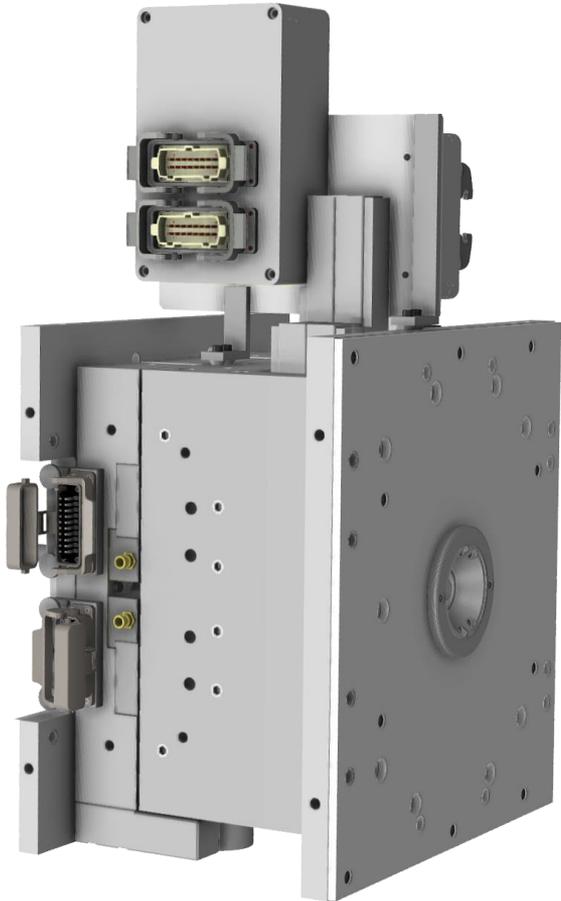
Kundennutzen im Spiegel der Versuchsergebnisse



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Prototyp-Erprobung im Technikumsversuch

Testwerkzeug "Kartenetui"



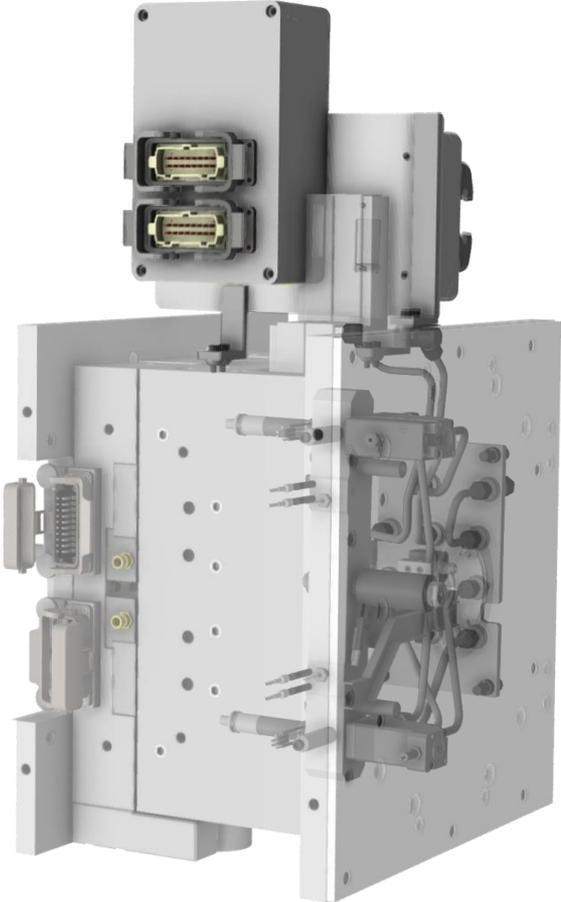
Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Prototyp-Erprobung im Technikumsversuch

Testwerkzeug "Kartenetui"



Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA

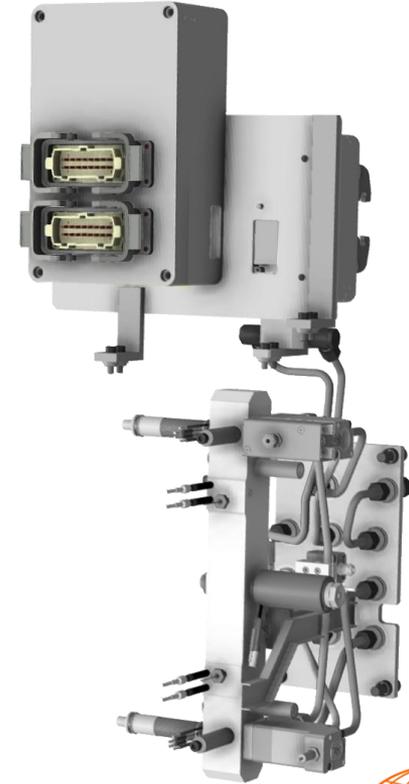
Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Prototyp-Erprobung im Technikumsversuch

Testwerkzeug “Kartenetui”

Heißkanalsystem

- 2-fach-Nadelverschlussystem
- Anbindung über erstarrenden Unterverteiler
- Hydraulische Nadelbetätigung, konische Nadel
- Vormontiertes betriebsbereites Komplettsystem
- SealFit-Verteilerdüsen (in Verteiler eingeschraubt)





Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Prototyp-Erprobung im Technikumsversuch

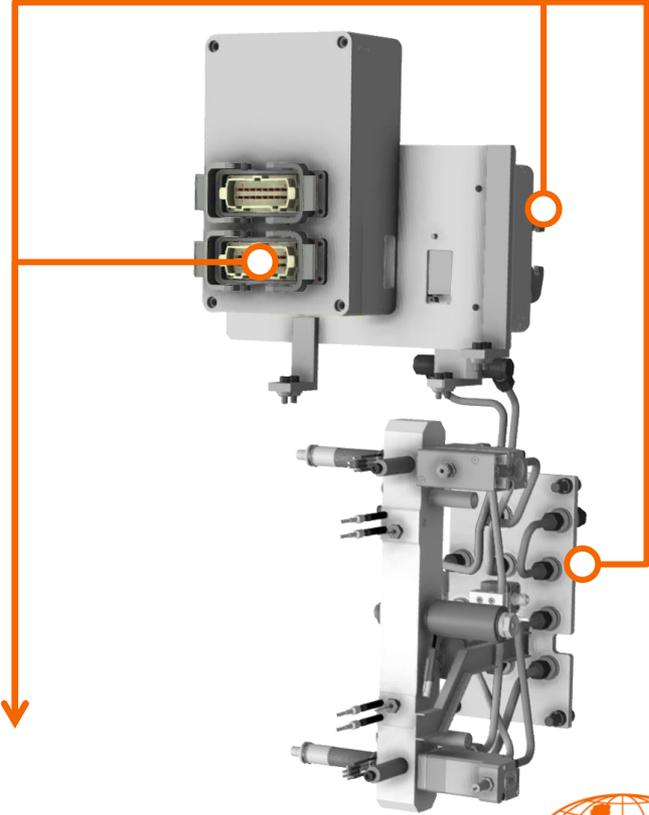
Testwerkzeug “Kartenetui”

Heißkanalsystem

- 2-fach-Nadelverschlussystem
- Anbindung über erstarrenden Unterverteiler
- Hydraulische Nadelbetätigung, konische Nadel
- Vormontiertes betriebsbereites Komplettsystem
- SealFit-Verteilerdüsen (in Verteiler eingeschraubt)

Sensorik und Datenlogger

- Verschiedene Sensoren am Heißkanalsystem



Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA





Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Prototyp-Erprobung im Technikumsversuch

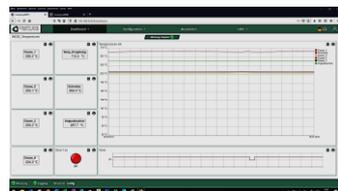
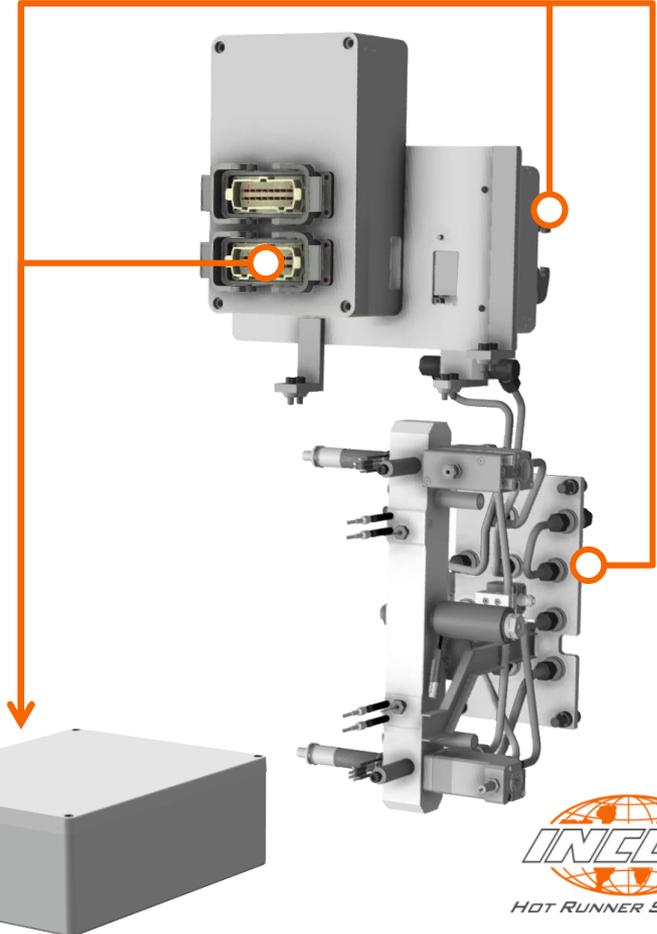
Testwerkzeug “Kartenetui”

Heißkanalsystem

- 2-fach-Nadelverschlussssystem
- Anbindung über erstarrenden Unterverteiler
- Hydraulische Nadelbetätigung, konische Nadel
- Vormontiertes betriebsbereites Komplettsystem
- SealFit-Verteilerdüsen (in Verteiler eingeschraubt)

Sensorik und Datenlogger

- Verschiedene Sensoren am Heißkanalsystem
- Datenlogger zur Übergabe der erfassten Signale



Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Entwicklungsprojekt 4.0-Sentinel

Einführung und Aufgabenstellung

Prototyp-Erprobung im Technikumsversuch



Kundennutzen im Spiegel der Versuchsergebnisse



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Messkurven, angezeigt am Dashboard

Leckageüberwachung

- Angussbuchse
- Düse 2
- Düse 4

Temperatur

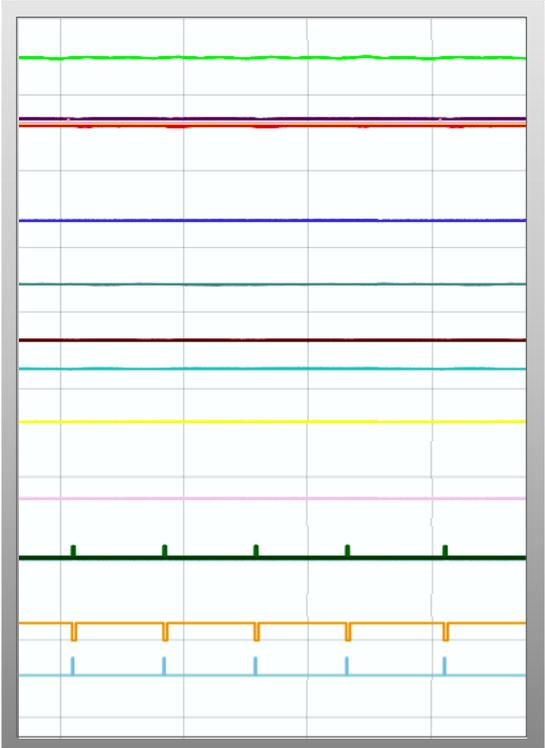
- Heißkanalverteiler
- Freimachung
- Zylinder Düse 2
- Zylinder Düse 4
- Kühlwasser (Ausgang)

Durchfluss

- Kühlwasser

Nadelposition (Zyklusszahl)

- Position Düse 1
- Düse 4 zu
- Düse 4 auf



Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Szenarien für die Anwendung zur Prozessüberwachung

Leckageüberwachung

- Angussbuchse
- Düse 2
- Düse 4

Temperatur

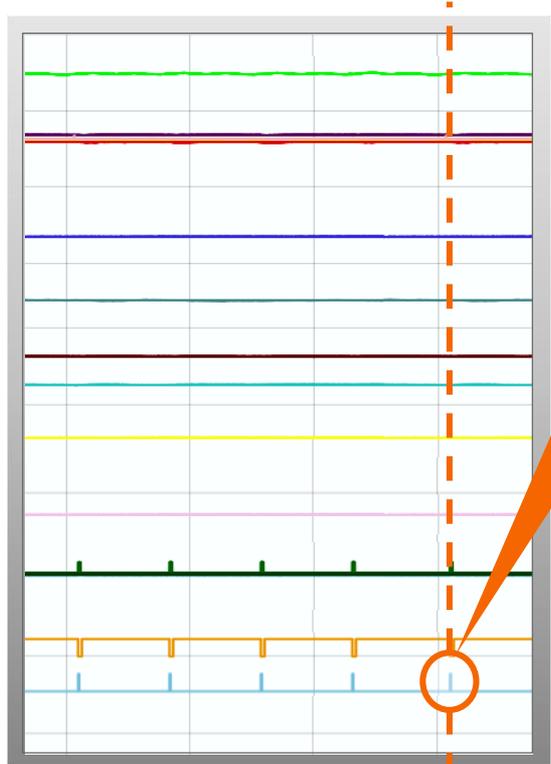
- Heißkanalverteiler
- Freimachung
- Zylinder Düse 2
- Zylinder Düse 4
- Kühlwasser (Ausgang)

Durchfluss

- Kühlwasser

Nadelposition (Zyklusszahl)

- Position Düse 1
- Düse 4 zu
- Düse 4 auf



Vorgegebene Zykluszahl erreicht



- #### Ausgelöste Aktion
- Alarmsignal / Meldung „Bitte Wartung durchführen“
 - Präventive Wartung anstoßen



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Szenarien für die Anwendung zur Prozessüberwachung

Leckageüberwachung

- Angussbuchse
- Düse 2
- Düse 4

Temperatur

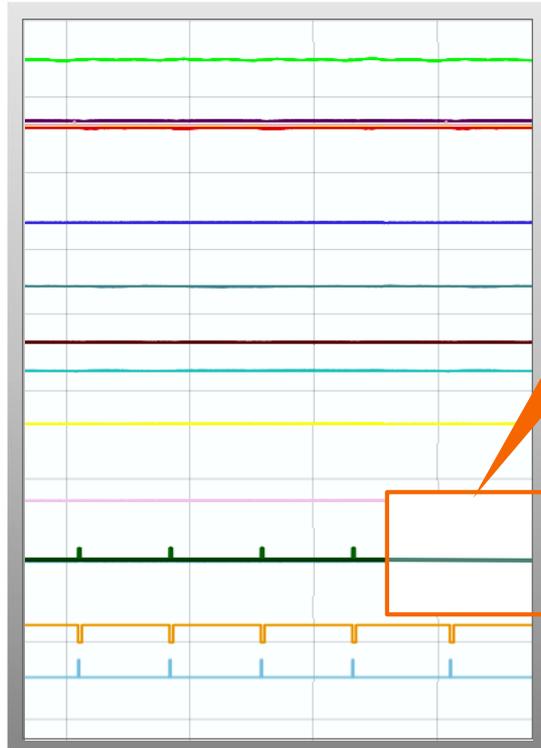
- Heißkanalverteiler
- Freimachung
- Zylinder Düse 2
- Zylinder Düse 4
- Kühlwasser (Ausgang)

Durchfluss

- Kühlwasser

Nadelposition (Zykluszahl)

- Position Düse 1
- Düse 4 zu
- Düse 4 auf



Produktionsunterbrechung



- #### Ausgelöste Aktion
- Alarmsignal / Meldung „Zyklus unterbrochen“
 - Schutzfunktion aktivieren: Absenken der Heizleistung um Schmelze im Heißkanal nicht zu überhitzen



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Szenarien für die Anwendung zur Prozessüberwachung

Leckageüberwachung

- Angussbuchse
- Düse 2
- Düse 4

Temperatur

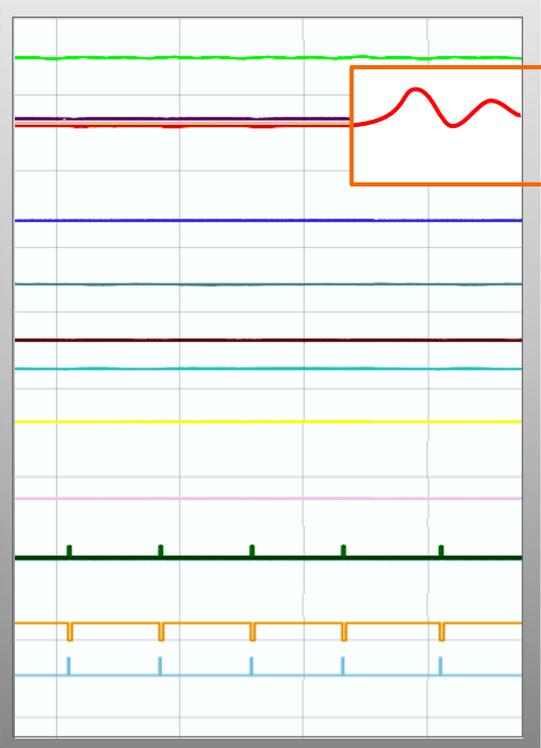
- Heißkanalverteiler
- Freimachung
- Zylinder Düse 2
- Zylinder Düse 4
- Kühlwasser (Ausgang)

Durchfluss

- Kühlwasser

Nadelposition (Zyklusszahl)

- Position Düse 1
- Düse 4 zu
- Düse 4 auf



Leckage entdeckt



Ausgelöste Aktion

- Alarmsignal / Meldung „Produktion anhalten“
- „Leckage beheben“

Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Szenarien für die Anwendung zur Prozessüberwachung

Leckageüberwachung

- Angussbuchse
- Düse 2
- Düse 4

Temperatur

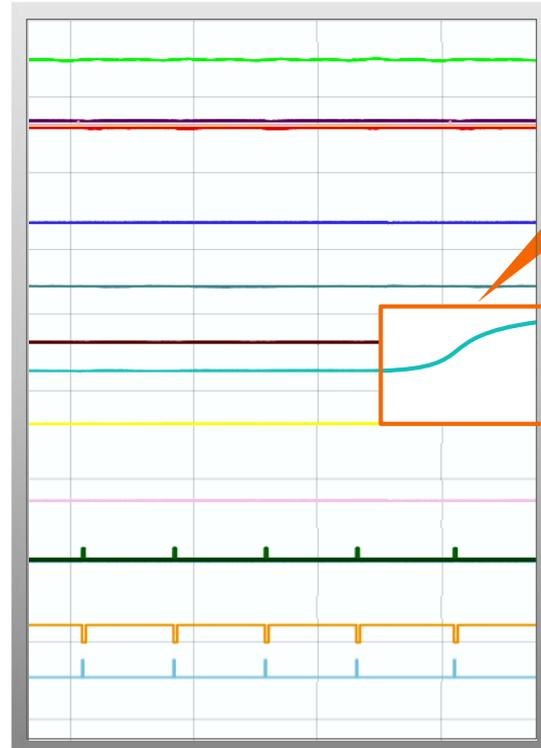
- Heißkanalverteiler
- Freimachung
- Zylinder Düse 2
- Zylinder Düse 4
- Kühlwasser (Ausgang)

Durchfluss

- Kühlwasser

Nadelposition (Zyklusszahl)

- Position Düse 1
- Düse 4 zu
- Düse 4 auf



Zylindertemperatur steigt



- #### Ausgelöste Aktion
- Alarmsignal / Meldung „Zylinder in Gefahr“
 - Hinweise zur Lösung
 - Absenken der Verteilertemperatur
 - Kühlwasserdurchfluss erhöhen
 - Kühlwassertemperatur senken



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Szenarien für die Anwendung zur Prozessüberwachung

Leckageüberwachung

- Angussbuchse
- Düse 2
- Düse 4

Temperatur

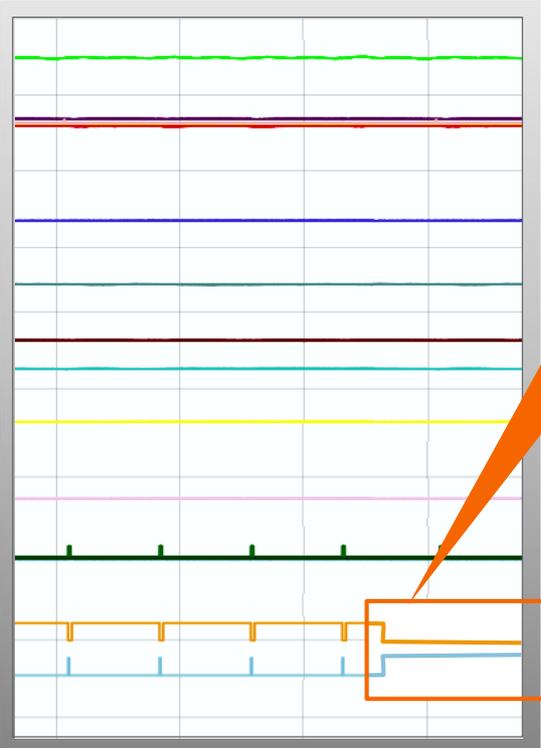
- Heißkanalverteiler
- Freimachung
- Zylinder Düse 2
- Zylinder Düse 4
- Kühlwasser (Ausgang)

Durchfluss

- Kühlwasser

Nadelposition (Zykluszahl)

- Position Düse 1
- Düse 4 zu
- Düse 4 auf



Verschlussnadel erreicht
Endlage nicht
Düse 4 bleibt offen



- #### Ausgelöste Aktion
- Alarmsignal / Meldung „Endlage nicht erreicht“
 - Hinweise zur Lösung
 - Fremdkörper im Kanal
 - Erkalte oder verbackene Masse im Kanal
 - Öl-Leckage am Zylinder

Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Szenarien für die Anwendung zur Prozessüberwachung

Leckageüberwachung

- Angussbuchse
- Düse 2
- Düse 4

Temperatur

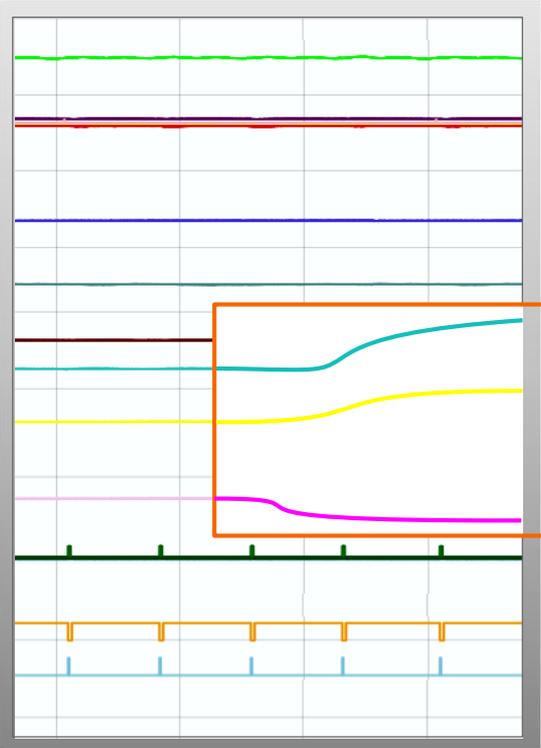
- Heißkanalverteiler
- Freimachung
- Zylinder Düse 2
- Zylinder Düse 4
- Kühlwasser (Ausgang)

Durchfluss

- Kühlwasser

Nadelposition (Zykluszahl)

- Position Düse 1
- Düse 4 zu
- Düse 4 auf



1. Wasserdurchfluss sinkt
2. Wassertemperatur steigt
3. Zylindertemperatur steigt



- #### Ausgelöste Aktion
- Korrelation der Kurven und Meldung „Gefahr“
 - Ergebnis: Schutzfunktion „Abschalten der Heizungen“ aktivieren.

Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA



Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Szenarien für die Anwendung zur Prozessüberwachung

Leckageüberwachung

- Angussbuchse
- Düse 2
- Düse 4

Temperatur

- Heißkanalverteiler
- Freimachung
- Zylinder Düse 2
- Zylinder Düse 4
- Kühlwasser (Ausgang)

Durchfluss

- Kühlwasser

Nadelposition (Zyklusszahl)

- Position Düse 1
- Düse 4 zu
- Düse 4 auf



1. Wasserdurchfluss sinkt
2. Wassertemperatur steigt
3. Zylindertemperatur steigt

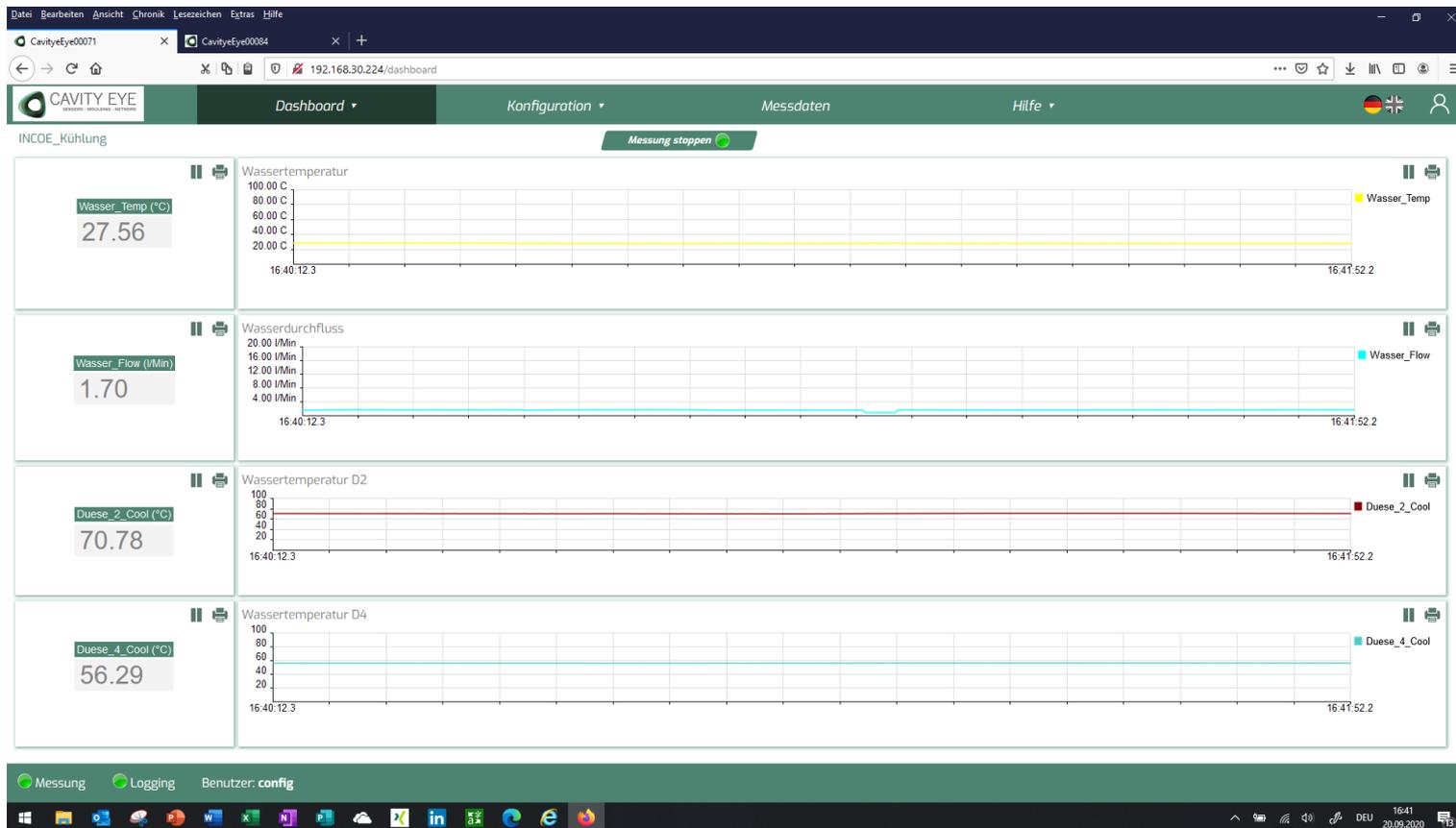
Ausgelöste Aktion

- Korrelation der Kurven und Meldung „Gefahr“
- Ergebnis: Schutzfunktion „Abschalten der Heizungen“ aktivieren.

Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Bedienoberfläche Sensorsignale



Wirth-Inno-Tag-2021-09-24
2021-09-15, RKA

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen

Heißkanalüberwachung auf Vorwärmestation und / oder beim Aufheizen auf Prod. Temperatur:

- Überwachung Kühlmitteltemperatur und Durchfluss der Nadelverschlusszylinder
- Überwachung Verweilzeit der Schmelze vor thermischer Schädigung

- Maschinenunabhängige Abschaltung des Systems im Fehlerfall

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen

Heißkanalüberwachung beim Anfahren bzw. bei Unterbrechungen:

- Überwachung Kühlmitteltemperatur und Durchfluss der Nadelverschlusszylinder
- Überwachung Verweilzeit der Schmelze vor thermischer Schädigung
- Bei Abweichungen von vorgegebenen Prozessgrößen erfolgt Alarm per E-Mail
- Aufzeichnung und Überwachung der Prozesshistorie und Unterbrechungen

- Maschinenunabhängige Abschaltung des Systems im Fehlerfall

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen

Heißkanalüberwachung im Betrieb:

- Überwachung Kühlmitteltemperatur und Durchfluss der Nadelverschlusszylinder
- Überwachung aller relevanten Temperaturen
- Zyklenerfassung und Betriebsdauer ermitteln für korrekte Wartungsintervalle
- Bei Abweichungen von vorgegebenen Prozessgrößen erfolgt Alarm per E-Mail
- Aufzeichnung und Überwachung der Prozesshistorie und Unterbrechungen
- Maschinenunabhängige Abschaltung des Systems im Fehlerfall

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Zusammenfassung der Ergebnisse

- Mit den im Heißkanalsystem verbauten Sensoren lassen sich die verschiedensten Prozessparameter messen, beobachten und überwachen.
- Auf Grundlage dieser Daten können Meldungen und Alarme ausgelöst werden
 - bei Abweichungen vom Sollwert
 - bei bestimmten Ereignissen im Prozess
- Durch Korrelieren mehrerer Messkurven und Hinterlegen der entsprechenden Logik im Datenmodul können **komplexere Szenarien** abgebildet werden zum Schutz von Werkzeug und Produktion.

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Zusammenfassung der Ergebnisse

- **4.0-Sentinel** ist eine Stand-Alone-Lösung um prozessrelevante Informationen zu überwachen.
- Zahlreiche Daten können sowohl lokal als extern (z. B. in Cloud) gespeichert werden.
- Interaktion mit Spritzgießmaschine und Peripheriegeräten ist möglich aber nicht zwingend notwendig.

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Kundennutzen im Spiegel der ersten Versuchsergebnisse

Ausblick auf das Endprodukt

Arbeitstitel: 4.0-Sentinel

Produkt: Heißkanalsystem mit Sensorik und Datenlogger

- Funktion / Nutzen:**
- Überwachung von Prozessparametern als Stand-Alone-Lösung
 - Schutz von Werkzeug und Prozess durch Alarmer, Meldungen und automatische Schutzmechanismen wie z. B. Abschalten von Heizungen, wenn die Gefahr besteht, dass die maximale Verweilzeit der Schmelze überschritten wird.
 - Prozess-Dokumentation, lokal als auch extern, z. B. Cloud
 - Interaktion mit Spritzgießmaschine und Peripheriegeräten möglich

Heißkanal-Datenterminal für erhöhte Prozess- und Funktionssicherheit

Entwicklungsprojekt 4.0-Sentinel



Einführung und Aufgabenstellung



Prototyp-Erprobung im Technikumsversuch



Kundennutzen im Spiegel der Versuchsergebnisse