



Hammann GmbH

comprex®

Mechanische
comprex®-Reinigung von
Kühl- und Temperierkreisläufen
in der Kunststoffwelt

KraussMaffei
Pioneering Plastics

comprex»
Industrie

comprex»

Powered by HAMMANN

➤ > 25 JAHRE ERFAHRUNG ➤ 70 MITARBEITER ➤ 3 STANDORTE ➤ 40 EINSATZFAHRZEUGE

comprex»
Kommunal

Trinkwassernetze
Rohwasserleitungen
Abwasserdruck-
leitungen

comprex»
Gebäude

Kaltwasserleitungen
Warmwasserleitungen
Zirkulationsleistungen

comprex»
Industrie

Rohrleitungen
Kühlsysteme
Wärmetauscher
Kühlschmierstoffe
Maschinenkühlung
[ToolClean & ConnectBox](#)

comprex»
Engineering

Anlagenbau
CU 3300 (Anhänger)
SCU (Station. comprex®
Units)
[ToolClean & ConnectBox](#)

comprex»
Medical

Endoskopreinigung



comprex®

Pioneers of cleaning solutions – We make cleaning green

Die einzige effiziente und nachhaltige Reinigung:

- › Ausschließlich mit Luft und Wasser – ohne Chemie
- › Wassersparende Reinigung: 90% weniger Wasser als bei einer herkömmlichen Wasserspülung
- › Energieeinsparung: freie Leitungen – weniger Pumpenenergie
- › Erfolgreiche Lösung zur Erfüllung gesetzlicher Vorschriften, z.B. Nachhaltigkeit CO2, Energiemanagement EN 50001



complex® Impulsspülverfahren

Mögliche Anwendungsbereiche: Spritzguss, Extrusion, Reaktion & Blasen

- › Reinigung vor Inbetriebnahme
- › Reinigung von Maschinen, Kühl- und Temperierkreisläufen bei akuten Problemen
- › Reinigung vor Verlegung von Maschinen
- › Reinigung von eigenen Werkzeugen
- › Reinigung von Werkzeugen von anderen Standorten
- › Nicht zu reinigende Maschinen können während der Reinigung in Betrieb bleiben

02 complex® Anwendung in der Spritzgusstechnik

- Werkzeug
- Schaltschrank
- Flansch Kühlung
- Ölkühler
- Servomotor
- Getriebe
- Maschinen- und Werkzeugkühlkreislauf (Hauptkreisläufe)

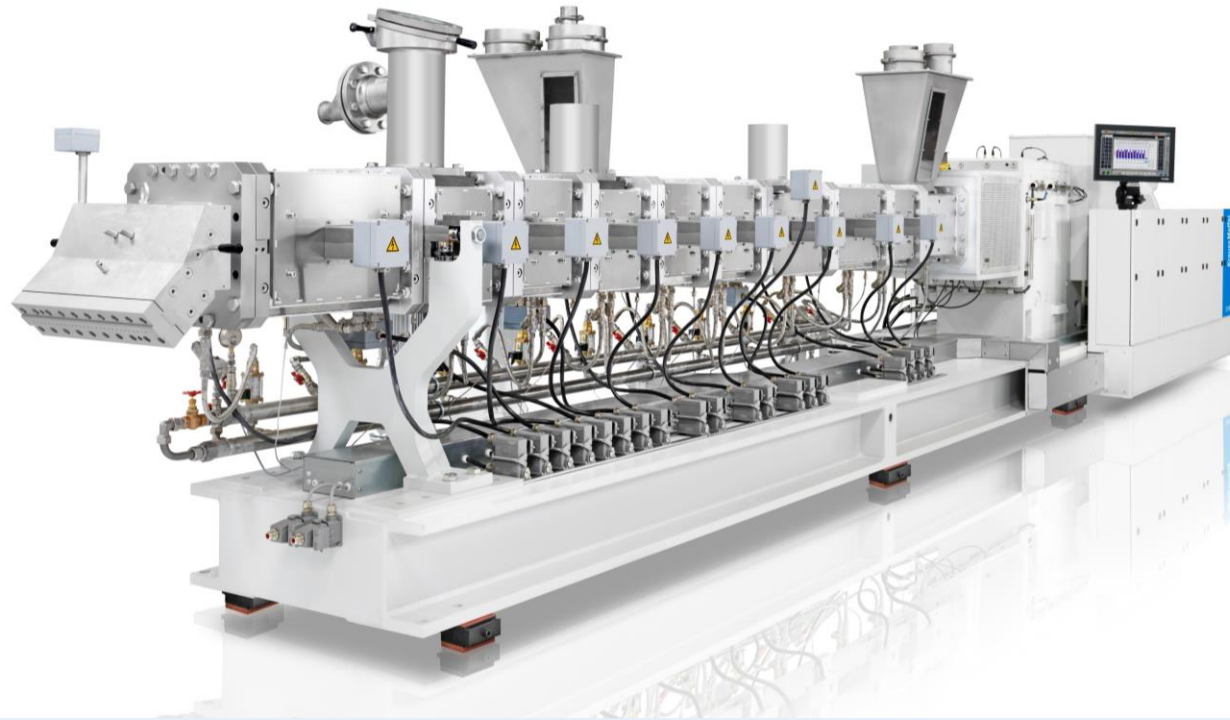


Projektbeispiel

Fachartikel

02 complex® Anwendung in der Extrusionstechnik

- Werkzeug
- Schaltschrank
- Flanschkuhlung
- Ölkühler
- Servomotor
- Getriebe
- Kühlzonen
- Maschinen- und Werkzeugkühlkreislauf (Hauptkreisläufe)



02 complex® Anwendung in der Reaktionstechnik

- Werkzeugform
- Schaltschrank
- Wärmetauscher
- Maschinen- und Werkzeugkühlkreislauf (Hauptkreisläufe)



03 Equipment

» Units, Ausrüstung



03 Equipment



ToolClean

DN
12

bis 8 m



MCU-300

DN 80

bis 200 m



CU-3300

DN 350

bis 1000 m

03 Equipment



03 Equipment – ConnectBox

ConnectBox

Kreislaufführung

Separation von Feststoffen

Filtervlies

Optionale Hilfsstoffe:

Tenside

Zitronensäure





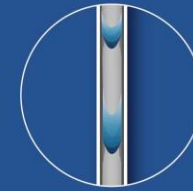
04 Vorteile und Flexibilität von comprex®



comprex® Impulse



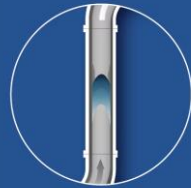
Bögen &
Formstücke



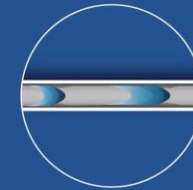
Variable
Nennweiten
(2mm – 1.200mm)



Nennweitenwechsel



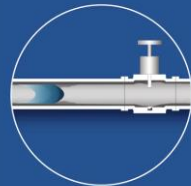
Steigleitungen



Variable
Länge
(1m – 1.000m)



Verzweigte Systeme



Armaturen



Impulsdruck
unter
Systemdruck

04 complex® - Verfahren

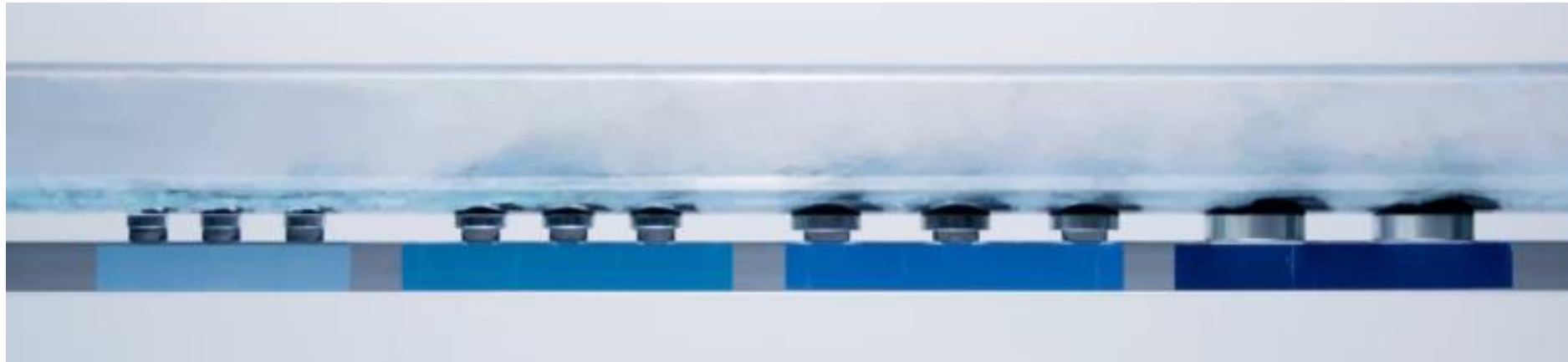


04 complex® - Verfahren



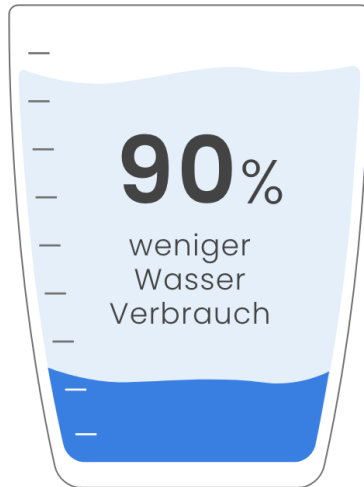
[Zum Video](#)

04 complex® - Verfahren



04 complex® vs. Wasserspülung

■ Konventionelle Wasserspülung ■ complex® Verfahren

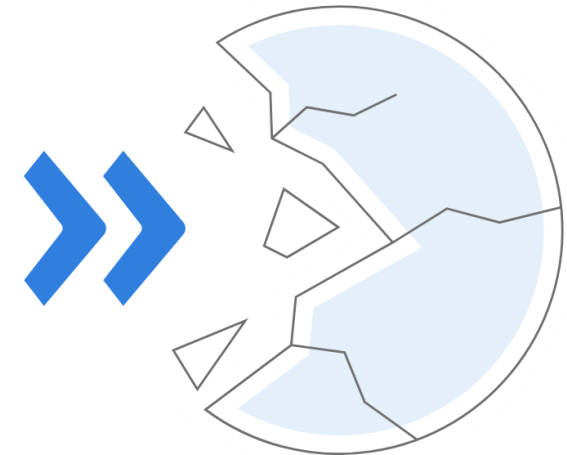


Die kraftvollen Reinigungsimpulse aus Luft und Wasser sind nicht nur wirksam, sondern verbrauchen bis zu 90 % weniger Wasser als eine Wasserspülung.



Die complex® Impulse erreichen eine Geschwindigkeit von bis zu 70 km/h im Rohr. Im Vergleich schafft die Wasserspülung nur sehr schwer 10 km/h.

$$\begin{aligned} 70 \text{ km/h} &= 20 \text{ m/s} \\ 10 \text{ km/h} &= 3 \text{ m/s} \end{aligned}$$

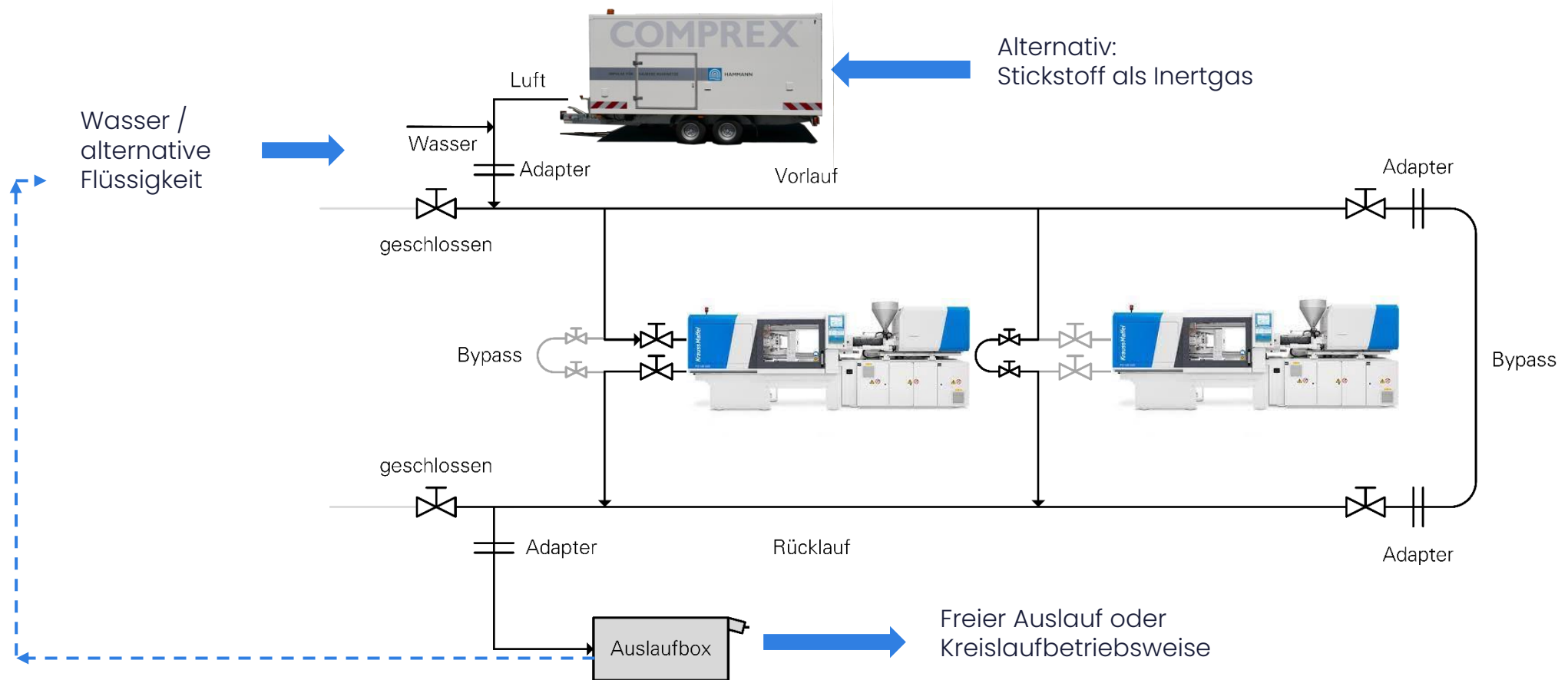


Die Lösekraft für Ablagerungen ist 10 bis 100-fach stärker. Die Reinigung ist dennoch schonend für die Rohrleitungen, da der Druck unterhalb des Systemdrucks bleibt.

04 complex® in der Kunststoffproduktion

Reinigen von Werkzeug- und Maschinenkreisläufen

Analog: Kältemaschinen, Wärmetauscher, Freikühler und Produktionsmaschinen (unabhängig von Hersteller/Fabrikat)



04 complex® – Verfahren | Einsatz beim Kunden



05 Projektbeispiel

- » Reinigung von 30 Spritzgussmaschinen und 2 Freikühlern
- Hersteller von Kunststoffkomponenten



05 Reinigung von 30 Spritzgussmaschinen und 2 Freikühlern



Aufgabenstellung

- Spritzgussanlagen und Freikühler vor Inbetriebnahme eines neuen Kühlwassernetzes mit dem comprex®-Verfahren reinigen
- Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit verbessern
- Ablagerungen und Verunreinigungen entfernen
- mechanische Reinigung ohne Chemie

Technische Daten

- 30 Spritzgussmaschinen
- Hersteller: KraussMaffei und Arburg
- Werkzeug- und Maschinenkreisläufe
- 2 Freikühler

Reinigungsequipment

- CU 3300 + MCU 300

MCU 300

05 Reinigung von 30 Spritzgussmaschinen und 2 Freikühlern

Reinigen mit comprex®

- mechanische Reinigung durch den gezielten Einsatz komprimierter, aufbereiteter Luft durch mobile comprex®-Unit CU 3300 + MCU 300
- Zugang zum System mittels standardisierter Adapteranschlüsse direkt an den einzelnen Maschinen
- Spezialfahrzeuge für Einsatzmaterial Kreislaufführung mit Connect-Box zum ressourcensparenden Reinigen



2 Techniker



4 Tage vor Ort



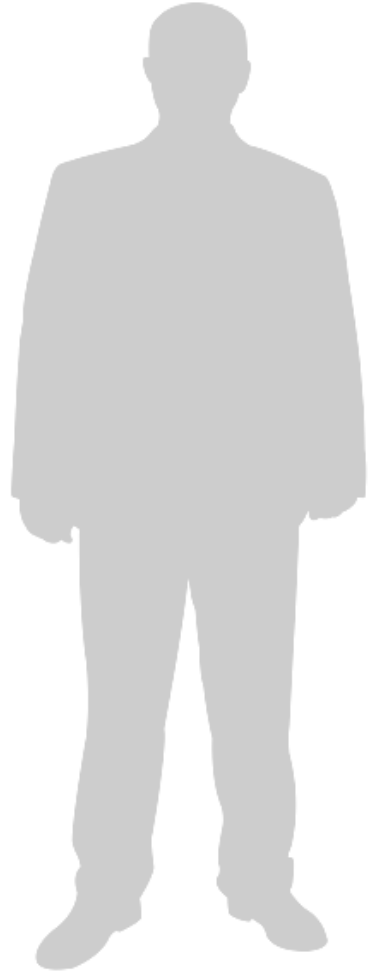
CU 3300

05 Ergebnis

Ergebnis der
comprex[®]-Reinigung



- Ablagerungen mobilisiert und ausgetragen
- Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit gesteigert
- Bestandssystem vor Umschluss auf neues System effektiv gereinigt



Fazit Kunde

„Die Reinigung der Kühlkreisläufe mit den anhängenden 30 Spritzgussmaschinen und 2 Freikühlern ist als positiv zu bewerten.

Die Reinigungswirkung von comprex® ist als sehr gut zu sehen. Teilweise konnten sogar sehr stark anhaftende Ablagerungen gelöst werden. Während der Reinigung kam es zu keinen Problemen.

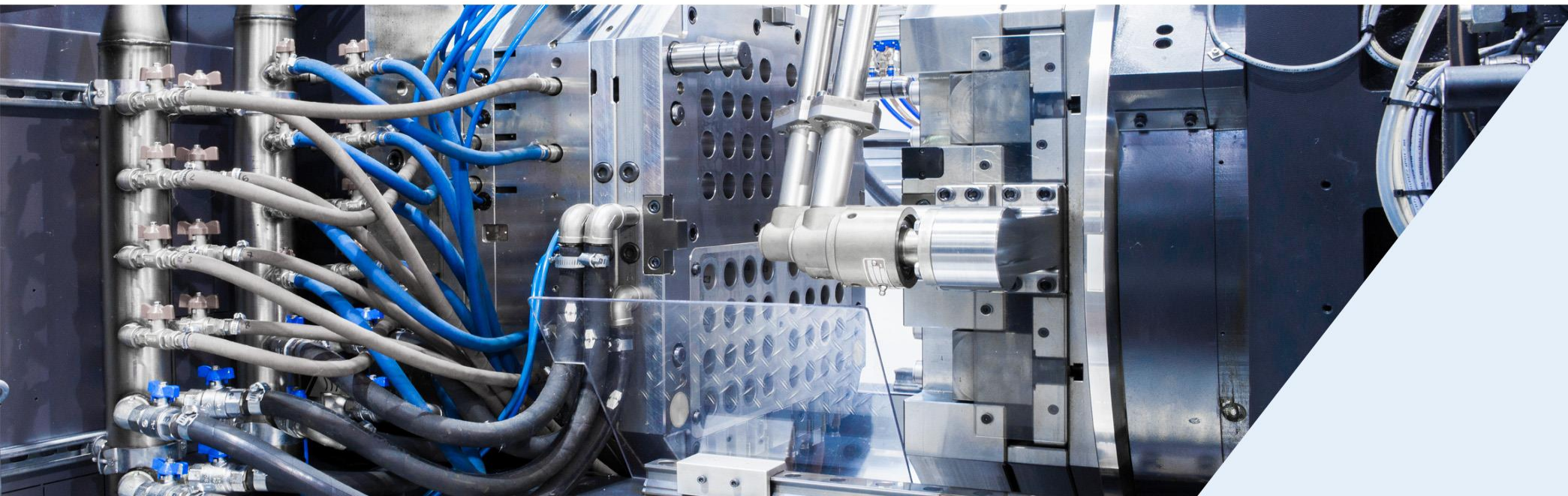
An dieser Stelle nochmals vielen Dank an das Hammann Team und die professionell umgesetzte Reinigung bei uns im Werk.“

Die Weiterentwicklung von MCU 20 in ein Serienprodukt

Kooperation mit KraussMaffei

» **comprex[®] ToolClean**

KraussMaffei
Pioneering Plastics



06 Messeexponat complex® ToolClean



06 complex® ToolClean



complex®
impulse die überzeugen.

Weitere Informationen zum
Messexponat und complex®
ToolClean:

<https://complex.de/toolclean/>

[Zum Video](#)

06 Vorstellung Innovation complex® ToolClean



complex® ToolClean

- Reinigung der Werkzeugkühlkanäle
- Patentierte complex Technologie, rein mechanisch mit Luft und Wasser
- Kompakt, intuitiv bedienbar
- Mobiler und/oder stationärer Einsatz in der Kunststofffertigung
- In den Prozess integrierbar (z.B. Orca)

complex® ConnectBox

- Dekomprimierung der complex Impulse
- Separieren Luft, Wasser und gelöste Ablagerungen
- Filtration und Abwasser entsorgen / Zirkulation-Kreislaufführung
- Injizieren von reinigungsunterstützenden Substanzen (bei Bedarf)



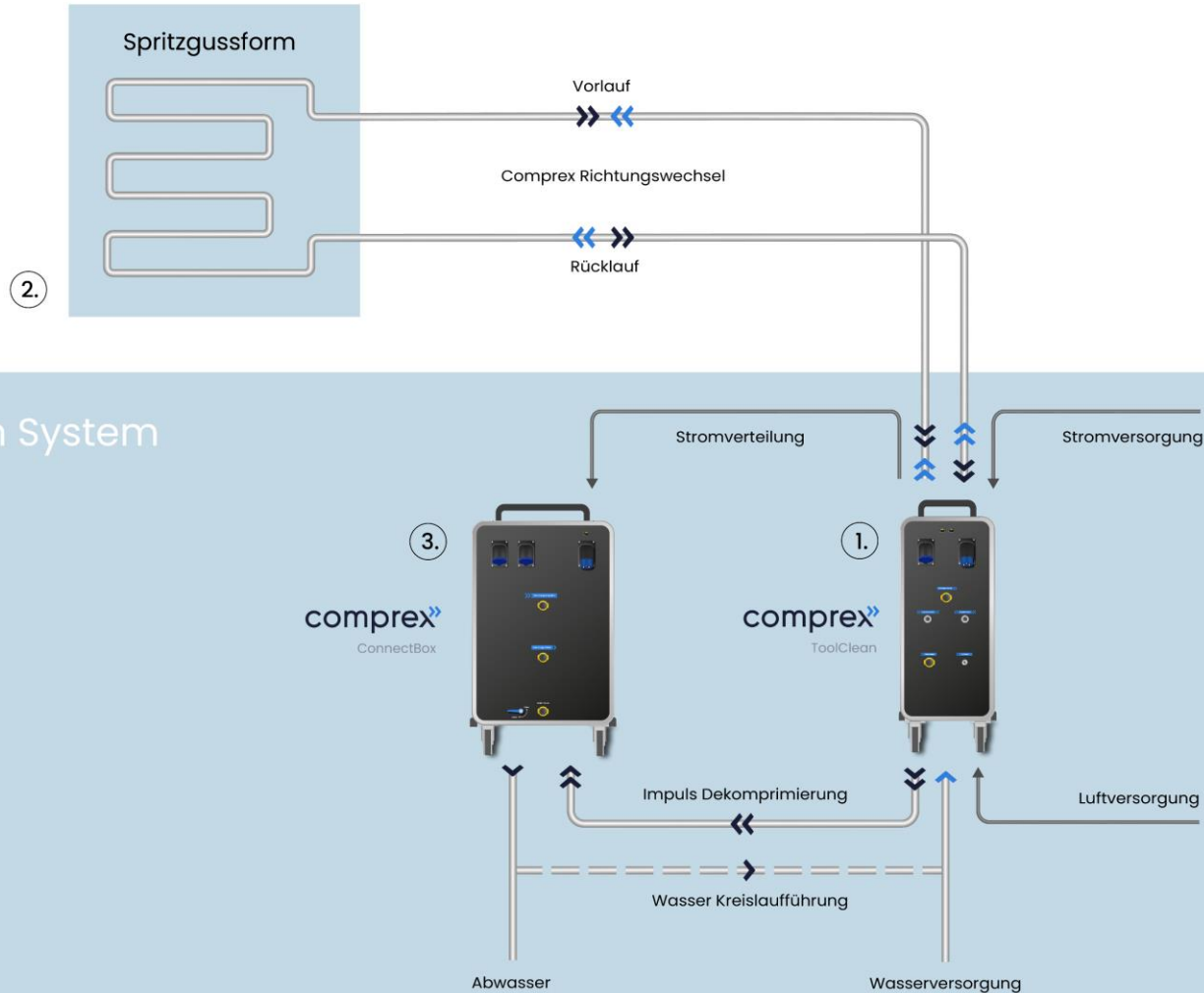
»» ToolClean auf einen Blick

Das nachhaltige Reinigungsverfahren

- › Patentierte Reinigungstechnologie - Ohne Chemie
- › Schonendes Reinigungsverfahren ohne Druckstöße
- › Energieeinsparung: freie Leitungen - weniger Pumpenenergie
- › Wassersparende, automatisierte Reinigungstechnologie
- › verbesserte Zykluszeiten
- › reduziert Reinigungszeiten
- › Stabile Produktionsprozesse
- › Konstante Produktqualität, somit weniger Ausschuss
- › Verbesserte Kühlleistung und Hydraulik
- › Mobil, stationär, systemintegriert
- › Reinigung von mehreren Kanälen gleichzeitig möglich
- › Keine Demontage
- › Reinigung von Kühlleitungen <12 mm Durchmesser & 8 m Länge
- › Erfolgreiche Lösung zur Erfüllung gesetzlicher Vorschriften, z.B. Nachhaltigkeit CO2, Energiemanagement EN 50001
- › Reduzierter Bedarf an Wasserzusätzen z.B. Korrosionsinhibitoren oder Biozide
- › Wartungsarm
- › Reduzierter Verschleiß von Pumpenrädern der Temperiergeräte durch sauberes Kühlwasser
- › Verarbeitung hochwertiger Komponenten
- › Entwickelt und hergestellt in Deutschland

06 Einsatzbereiche von complex® ToolClean / Mobil

Mobile Nutzung



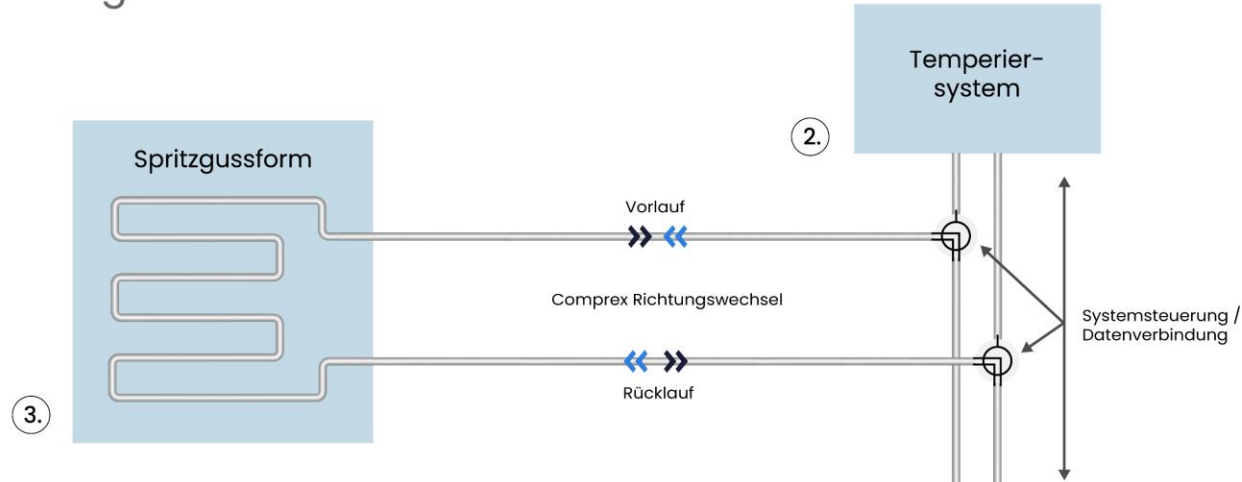
Mobil

- › Reinigung der Werkzeuge nach Ab- und vor Aufrüstung
- › Bedarfsbezogene Reinigung der Werkzeuge auf den Maschinen, in Pausen oder bei Wartungsarbeiten

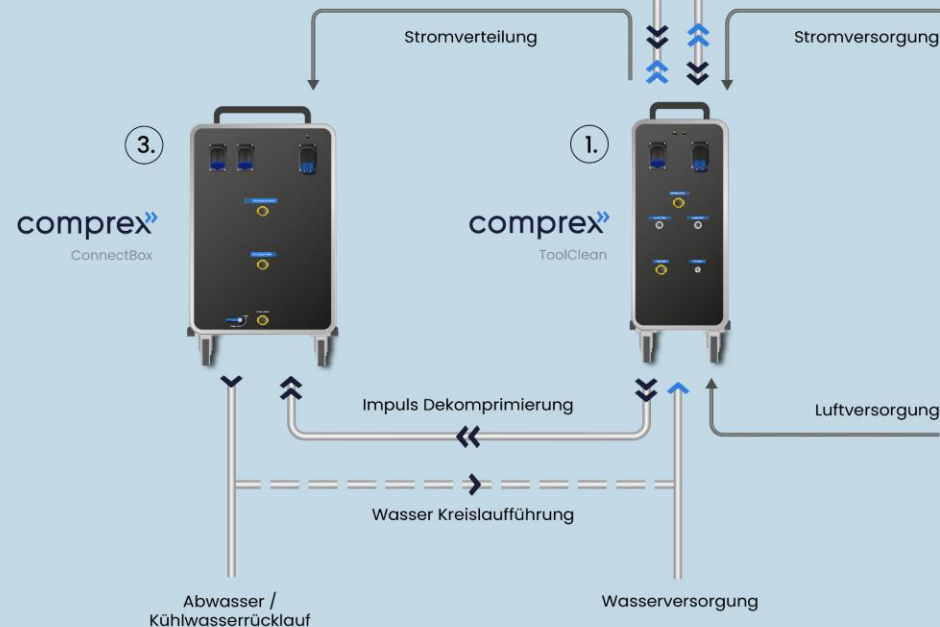
ToolClean System

06 Einsatzbereiche von complex® ToolClean / Stationär

Stationäre Integration



ToolClean System



Stationär

- › Stationäre Positionierung an Kunststoffspritzgussmaschinen
- › Integration complex® ToolClean in die Temperierkreisläufe
- › Rückführung des Reinigungsmediums via ConnectBox in den Kühlkreislauf
- › Präventive oder bedarfsbezogene Reinigung in Pausen oder bei Wartungsarbeiten
- › Manuell oder Systemintegriert

06 complex® ToolClean | Technische Daten

- › complex® Software mit intuitiver Benutzeroberfläche
- › Angepasste Reinigungsprogramme mit automatischen Fließrichtungswechseln zum Steigern der Wirksamkeit
- › Neigbarer Touchscreen für ergonomische Bedienung
- › Anschlüsse an der Rückseite
 - Druckluftversorgung (min. 4 bar)
 - Wasserversorgung / -entsorgung Gekapplung
 - complex® Vorlauf mit Schnellkupplung
 - complex® Rücklauf mit Schnellkupplung
- › Schnittstellen an der Rückseite
 - Stromversorgung 230 V AC, Leistungsaufnahme < 100 W
 - Ethernet RJ45 für Industrieschnittstelle und Remotezugriff, 2 Stück
 - Schuko-Ausgang 230 V AC
- › Spritzwassergeschützte Ausführung (IP54)
- › Vorbereitet für den Einsatz mit complex® ConnectBox für Dekomprimierung, Separation, Filtration und Zirkulation – bei vorhandener Ausspeisemöglichkeit auch ohne complex® ConnectBox nutzbar
- › Mobiles Reinigungsgerät mit robusten Rollen und Handgriff
- › Maße (B x H x T): 345 mm x 980 mm x 880 mm
- › Gewicht: ca. 80 kg



06 complex® ConnectBox | Technische Daten

- › Mobiles Wasseraufbereitungsgerät mit robusten Rollen und Handgriff
- › Innenliegende Dekomprimierungseinheit zur Trennung von Luft und Wasser
- › Integrierte Auflage für Filtervlies
- › Sammelbehälter für Schmutzwasser, Kapazität 250 l
- › Integrierte Schmutzwasserpumpe für Wasserrückführung
- › Außenliegende Filterkartuschen zur Wasserfiltration, redundante Ausführung für unterbrechungsfreien Betrieb
- › Anschlüsse an der Rückseite
 - › Eingang für complex® Impulse, Geka-Kupplung
 - › Ausgang filtriertes Wasser von Pumpe, Geka-Kupplung
 - › Entleerung mit Kugelhahn, Geka-Kupplung
- › Schnittstellen an der Rückseite
 - › Stromversorgung 230 V AC, Leistungsaufnahme < 500 W
 - › Ethernet RJ45 für Datenverbindung mit complex® ToolClean
 - › Schuko-Ausgang 230 V AC, 2 Stück
- › Maße (B x H x T): 640 mm x 980 mm x 880 mm
- › Gewicht: ca. 80 kg



06 complex® ToolClean | ConnectBox

Dekomprimierung

- › Entspannen und Trennen der beiden Phasen Druckluft und Wasser

Separation

- › Vorfiltration der mobilisierten Feststoffe und Ablagerungen
- › Innenliegendes Filtervlies zur Dokumentation des Reinigungsergebnisses

Filtration

- › Bei Bedarf Filtration des Spülwassers durch eigene Filtereinheit
- › Redundante Ausführung für unterbrechungsfreien Betrieb

Zirkulation

- › Integrierte Pumpe zum Rückführen des Kühlwassers in das Kühlsystem
- › Alternativ Entsorgen des Abwassers durch Auslauf
- › Bereitstellung für hydraulische Messung der Kühlkanäle

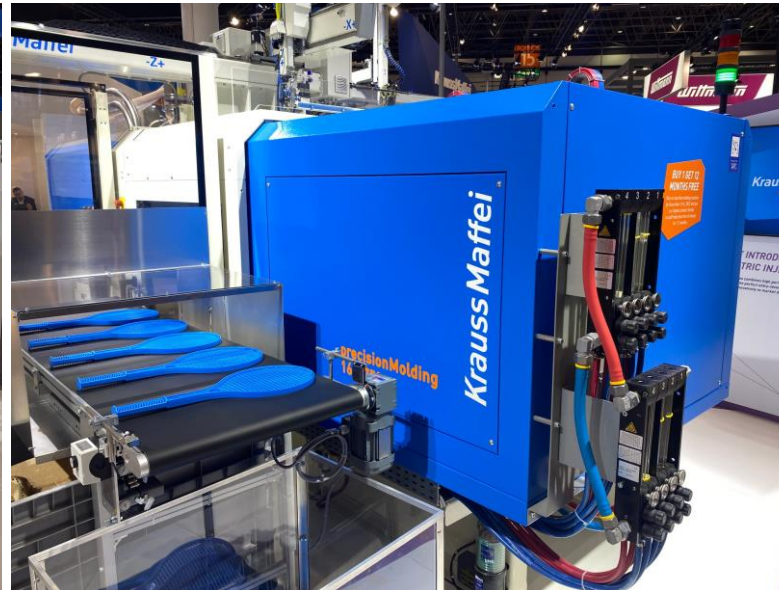
Injizieren

- › Zugabe von Hilfsstoffen wie Tensiden im Zirkulationsmodus



06 Projektbeispiel

- » Reinigung von 2 Werkzeugen zur Vorbereitung der K2022 im KraussMaffei Technikum
K2022: Sicherstellung einer voll funktionsfähigen Liveproduktion der Werkzeuge



06 Projektbeispiel: Werkzeugreinigung im KraussMaffei Technikum

Aufgabenstellung

- Reinigung der Kühlkreisläufe von älteren Werkzeugen vor Inbetriebnahme
- Einzelne Kanalreinigung zur Dokumentation des Durchflusses und der Ablagerungen.

Technische Daten

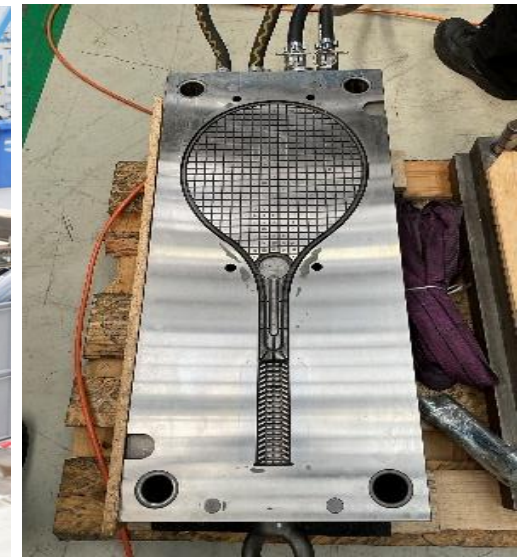
Zu reinigen: Werkzeug groß, Werkzeug klein

- Art und Menge der Ablagerungen unbekannt
- Reinigungsgeräte:
- MCU-20 (das optimierte Nachfolgemodell ist ToolClean, Bedienpanel mit Druck- und Dosiereinheit)
- Dekomprimierbox (Nachfolgemodell ist ConnectBox) für die abwassersparenden Reinigung mit Kreislaufführung
- Filtervlies: hält Feststoffe zurück und verhindert Rücklauf der ausgetragenen Partikel ins System



Systemaufbau

MCU-20 + Dekomprimierbox ausgeführt als mobile Einheit mit integriertem Wassertank, Förderpumpe. Im Rücklauf befindet sich das Siebdeck zur Aufnahme von Filtervliesen



06 Projektbeispiel: Ergebnisse

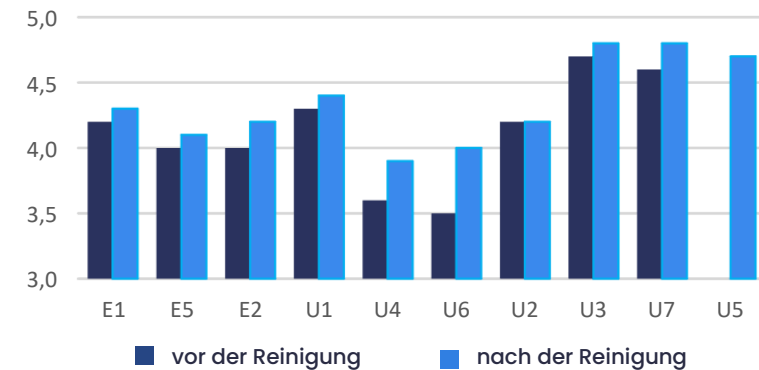


Zur Veranschaulichung wurden die Kühlkanäle einzeln gereinigt und der Austrag wurde jeweils mit einem neuen Filtervlies dokumentiert. Die Abbildung zeigt für 6 getrennte Kühlkreise den jeweiligen Austrag im Filtervlies.

Vorteile für den Betreiber

- Energieeinsparung, freie Leitungen–weniger Pumpenleistung
- Reduzierter Wasserverbrauch, bis zu 70%
- Mechanische Reinigung ohne Zusatz von Chemie, damit verringerte Entsorgungskosten
- Reduzierter Stillstand, ca. 10% zu konv. Reinigungsverfahren
- Stabilität und Reproduzierbarkeit in den Kühlprozessen
- Weniger Ausschuss
- Erfolgreiche Lösung zur Erfüllung gesetzlicher Vorschriften, z.B. Nachhaltigkeit CO2, Energiemanagement EN 50001

Durchflüsse (l/min) der einzelnen Werkzeugkanäle vor und nach der Reinigung bei einer angelegten Differenzdruck von $\Delta p=0,5\text{bar}$





Fazit von KraussMaffei

Die Reinigung des zweiteiligen Spritzgießwerkzeugs hat gezeigt, dass die Belastungen einzelner Kühlkanäle stark variieren kann, dies zeigen die Ablagerungen auf den Filtervliesen und die gemessenen Druckverluste.

Für den Produktionsbetrieb hat dies fatale Auswirkungen, Beläge und Ablagerungen wirken isolierend und reduzieren den Wärmeaustausch, dies führt zu längeren Kühlzeiten und damit Zykluszeiten in der Anlage. Zwangsweise sinkt damit die Produktionsleistung.

Ebenfalls damit einher geht die Qualität der hergestellten Produkte, Abweichungen im Wärmeaustausch finden sich sofort wieder in der Formstabilität und in der Oberfläche.

Josef Hammerschmid, Produktmanager Service, KraussMaffei

07 Zusammenfassung – Vorteile für Ihren Betrieb



- Universell einsetzbar
- Leistungsstark
- Chemikalienfrei
- Demontagefrei
- Wassersparend
- Flexibel
- Rein mechanisch
- Geometrieunabhängig
- Skalierbar
- Kurze Stillstandzeiten
- erhöhte Prozesssicherheit und Effizienz
- Verbesserte Kühlleistung und Hydraulik

Senior Key Account Manager

Sven Kopp
s.kopp@hammann-gmbh.de
+49 6346 3004-34





compres»

Powered by HAMMANN

Pioneers of cleaning solutions – We make cleaning green