

# Stillelegungen vermeiden

## Reinigen von Kühlkanälen in Werkzeugen für PET-Rohlinge

Unter der Bezeichnung Complex vermarktet Hammann ein selbst entwickeltes Impuls-Spülverfahren. Die Reinigungstechnik funktioniert rein auf physikalischer Basis, ohne Einsatz jeglicher Chemikalien – nur mit Luft und Wasser. Die Anwendungsbereiche wurden mit der Zeit immer mehr erweitert. Wie sich das Verfahren in der Praxis der Kunststoffverarbeitung bewährt, zeigt das Beispiel eines Preformherstellers.

Das patentierte Complex-Verfahren steht für die intensive mechanische Reinigung von wasserführenden Systemen. Es beruht auf der impulsartigen Zugabe von Druckluft in einen definierten Reinigungsabschnitt (**Bild 1**). Anlagen und Installationen, für die sich dieses Reinigungsverfahren eignet, können Spritzgießwerkzeuge, Rohrleitungen, Wärmeübertrager oder sonstige Apparate sein. Diese lassen sich an der Ein- und Ausspeisestelle einfach über Adapter mit der mobilen Complex-Einheit verbinden.

Im definierten Rohrleitungsabschnitt fließt zunächst Wasser (oder ein anderes wässriges Medium) mit geringer Geschwindigkeit, bevor es an der Ausspeisestelle wieder austritt. Über die Einspeisestelle gelangt dann, impulsartig gesteuert, gefilterte Druckluft in das System. Dabei entstehen Pakete aus Luft- und Wasserblöcken, die mit hoher Geschwindigkeit von 10 bis 20 m/s den Reinigungsabschnitt durchströmen. Diese hochbeschleunigten Pakete erzeugen enorme Turbulenzen mit starken Scher- und Schleppkräften, sodass Ablagerungen mobilisiert und zuverlässig ausgetragen werden. Der eingestellte Luftdruck bleibt immer unter dem zulässigen Anlagendruck, sodass die Systeme schonend und gleichzeitig effizient gereinigt werden.

Im industriellen Bereich kommt das Complex-Verfahren schon seit Jahren zum Einsatz, um Kühlkreisläufe einschließlich Wärmeübertrager (Wärmetauscher) instandzuhalten. In den letzten Jahren sind Spritzgießwerkzeuge immer mehr in den Anwendungsfokus dieses Reinigungsverfahrens gerückt. Dieser Beitrag informiert über die Anwendung in einem



Multi-Kavitäten-Werkzeug zur Herstellung von Preforms für PET-Flaschen

© Hammann

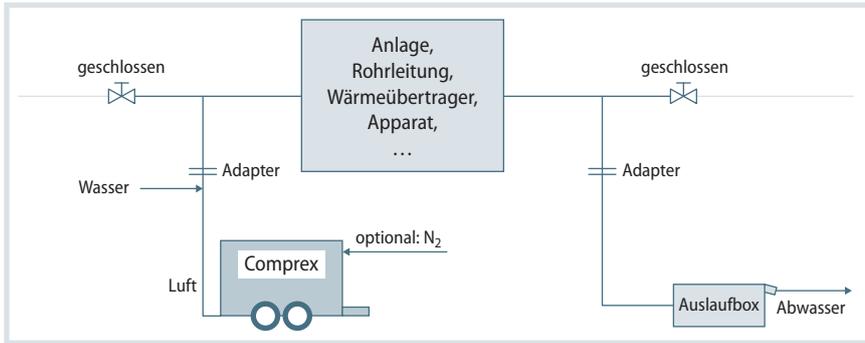
PET (Polyethylenterephthalat) verarbeiten den Betrieb.

### Leistungsmindernde Ablagerungen in Spritzgießwerkzeugen

Eine Firmengruppe produziert in einem ihrer Werke mit mehreren Anlagen Rohlinge (Preforms) für PET-Flaschen. Aus PET-Regranulat und Neuware entstehen in den Werkzeugen der Spritzgießmaschinen die Rohlinge, die anschließend in die

Getränkwerke der Firmengruppe geliefert und dort zu neuen Flaschen aufgeblasen werden.

Die Spritzgießwerkzeuge weisen zwischen 72 und 128 Kavitäten auf (**Titelbild**). Während der Betriebszeit bilden sich trotz Wasserbehandlung und chemischen Kühlwasserzusätzen in den Kühlkanälen des Werkzeugs Ablagerungen, die dazu führen, dass die Kühlleistung sich verringert. Als Folge davon entsprechen Preforms in einzelnen Kavitäten mit nachlassen- ➤



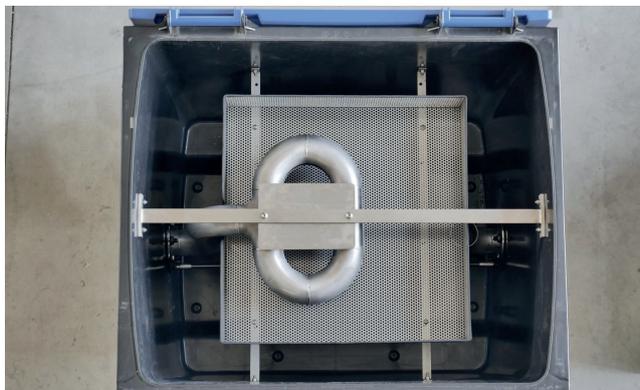
**Bild 1.** Schema der Complex-Reinigung im industriellen Bereich. Das Verfahren beruht auf der impulsartigen Zugabe von Druckluft in einen definierten Reinigungsabschnitt

Quelle: Hammann; Grafik: © Hanser



**Bild 2.** Beim Hersteller der Preforms für PET-Flaschen kamen eine Complex-Einheit der Baureihe MCU-300 und eine entsprechende Dekomprimierbox zum Einsatz © Hammann

**Bild 3.** Die Dekomprimierbox (hier ohne Filtervlies) trennt Ablagerungen von Abwasser und Druckluft © Hammann



**Bild 4.** Zwei mit ausgetragenen Partikeln beladene Filtervliese. Diese können bedenkenlos entsorgt werden © Hammann



der Kühlwirkung nicht mehr den geltenden Qualitätsanforderungen. Die betreffenden Kavitäten müssen in diesem Fall deaktiviert werden. Wenn mehr als zehn Kavitäten je Werkzeug stillgelegt sind, ist es erforderlich, das Werkzeug außer Betrieb zu nehmen.

Diese Maßnahmen zogen bisher hohe Revisionskosten nach sich. Für das Unternehmen war es unabdingbar, eine schonende und dennoch effiziente Reinigungsmaßnahme anzuwenden. Hier bot sich die Complex-Reinigung an. Diese Technik basiert auf einer patentierten mechanischen Luft-Wasser-Reinigung. Sie eignet sich sowohl für die anlassbezogene Grundreinigung als auch für wiederkehrende präventive Reinigungstermine zum Instandhalten der Systeme.

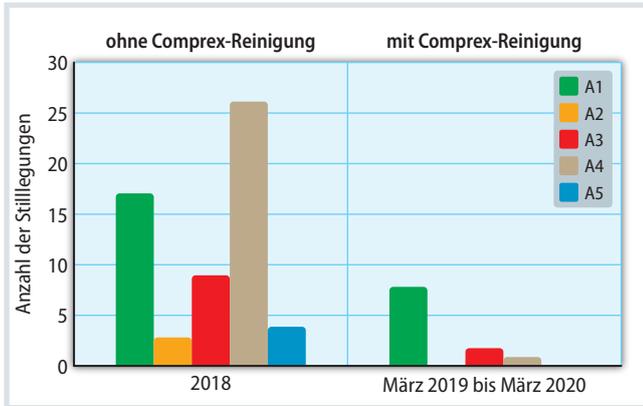
### **Regelmäßige Reinigung in kurzen Intervallen**

Die Hammann GmbH, Annweiler am Trifels, bietet die Complex-Reinigung als Dienstleister seit 1997 für verschiedene Anwendungen an, in den letzten Jahren verstärkt im industriellen Bereich. Eine Besonderheit der Temperiersysteme in den Hochleistungsanlagen, die Rohlinge für PET-Flaschen herstellen, ist die regelmäßige Reinigung in kurzen Intervallen, um die Kühlung möglichst konstant zu halten und dadurch Stilllegungen zu vermeiden.

Für diesen Zweck hat sich eine kompakte mobile Einheit der Baureihe MCU-300 bewährt (Bild 2). Sie ist vor Ort stets verfügbar und an den einzelnen Spritzgießmaschinen jederzeit einsetzbar. Die Complex-Einheit mit bedienerfreundlicher Touchscreen-Bedienung und die Dekomprimierbox lassen sich einfach über Adapter an bestehende Anschlüsse der Anlage ankuppeln, um die Kühlkanäle der Werkzeuge im eingebauten Zustand ohne größeren Aufwand zu reinigen.

Druckluft, Betriebswasser und Strom sind an Ort und Stelle vorhanden und lassen sich einfach an die Complex-Einheit anschließen. Die Dekomprimierbox (Bild 3) trennt ausgetragene Ablagerungspartikel über ein Vlies (Bild 4) wirkungsvoll vom Abwasser und der eingesetzten Druckluft. Diese Partikel enthalten keine bedenklichen Stoffe und können bedenkenlos entsorgt werden.

Nach einer erfolgreichen Probereinigung Ende 2018 war es möglich, im Februar 2019 die Anforderungen für die Aus-



**Bild 5.** Stillgelegte Kavitäten pro Jahr vor und nach Einführung der Complex-Reinigung Quelle: Hammann; Grafik: © Hanser

**Fazit**

Für die hohen Qualitätsanforderungen in der Preformproduktion ist es erforderlich, die Werkzeuge einwandfrei zu temperieren. Außerbetriebnahmen der Werkzeuge, die auf Ablagerungen in den Kühlkanälen zurückzuführen sind, und daraus resultierende Stillstandszeiten der Maschinen sind kostenintensiv und möglichst zu vermeiden. Die Complex-Reinigung verringerte bei einem Preformhersteller die Anzahl der Stilllegungen enorm, an manchen Anlagen dank regelmäßiger präventiver Reinigung sogar vollständig. Die Anschaffung einer auf die Betriebsbelange abgestimmten Complex-Einheit hat sich schon nach kurzer Zeit amortisiert. ■

führung des Geräts festzulegen sowie entsprechende Inspektions-, Prüf- und Wartungspläne zu erstellen. Seit März 2019 ist eine MCU-300 im Routineeinsatz vor Ort. Schon bald bewies die Anwendung der Complex-Technik zum Funktionserhalt der Werkzeugkühlung ihre Wirksamkeit. Die Stilllegungen ließen sich erheblich verringern oder sogar beseitigen.

Vergleicht man die Anzahl stillgelegter Kavitäten jeweils über die Dauer eines Jahres, einmal im Jahr 2018, bevor die regelmäßige Complex-Reinigung eingeführt wurde, und einmal danach, in der Zeit von März 2019 bis März 2020, so zeigt sich, dass nach Einführen dieser Instandhaltungsmaßnahme die Stilllegungen an allen fünf Maschinen (A1 bis A5) deutlich abnahmen (Bild 5). An zwei Anlagen führte die Anwendung des Impuls-Spülverfahrens gar dazu, dass keine Abschaltungen mehr nötig waren (Tabelle 1).

**Vom Dienstleister zum Anlagenhersteller**

Die Complex-Technik diente zunächst dazu, stillgelegte Kavitäten wieder zu er-tüchtigen. Der Einsatz war also anlassbezogen. Später führte der präventive Ein-

satz beim Instandhalten der Werkzeugkühlung dazu, dass die Probleme immer weniger wurden. Ziel ist, den Einsatz des Impuls-Spülverfahrens so weit zu optimieren, dass störungs- oder ausfallbedingte Stilllegungen überhaupt nicht mehr vorkommen.

Die Anschaffungskosten für die Com-plex-Einheit haben sich nach Angaben des Werksbetreibers in kurzer Zeit amortisiert. Die Complex-Technik ermöglicht es, die Kühlkanäle der Werkzeuge vor Ort so zuverlässig zu reinigen, dass aufwendige Werkzeugwechsel entfallen. Das Modell MCU-300 ist regelmäßig im Einsatz, muss aber nach einer bestimmten Betriebsdauer bei der Hammann Engineering GmbH gewartet werden. Das im Jahr 2018 ge-gründete Partnerunternehmen (siehe Info-kasten) plant und baut Complex-Einheiten speziell für bestimmte Anlagen und nach Kundenwunsch.

Für die Dauer der Wartung erhält das produzierende Unternehmen ein gleichwertiges Leihgerät als Ersatz. Auch diese Vorgehensweise verläuft reibungslos. Die Complex-Technik stellt in der Produktion des Preformherstellers nun seit mehr als einem Jahr ihre Effizienz und Zuverlässigkeit unter Beweis.

| Anlage        | Stillgelegte Kavitäten |                        |            |
|---------------|------------------------|------------------------|------------|
|               | Vor Complex-Reinigung  | Nach Complex-Reinigung | Rückgang   |
| A 1           | 17                     | 8                      | 53%        |
| A 2           | 3                      | 0                      | 100%       |
| A 3           | 9                      | 2                      | 78%        |
| A 4           | 26                     | 1                      | 96%        |
| A 5           | 4                      | 0                      | 100%       |
| <b>Gesamt</b> | <b>59</b>              | <b>11</b>              | <b>81%</b> |

**Tabelle 1.** Die Zahlen verdeutlichen, wie sich die Zahl der Stilllegungen an den einzelnen Anlagen nach Einführung der regelmäßigen Reinigung verringert haben

Quelle: Hammann

**Im Profil**

Die **Hammann GmbH**, Annweiler am Trifels, befasst sich seit über 20 Jahren mit der nachhaltigen Reinigung von Rohrleitungssystemen. Die Einsatzbereiche haben sich in dieser Zeit ständig erweitert. Heute versteht sich das Unternehmen als Kompetenzzentrum für mechanische Reinigung und bietet seine Dienstleistung im Wesentlichen in drei Bereichen an: im kommunalen Bereich, für die Trinkwasserinstallation in Gebäuden und für industrielle Systeme. Das 2018 gegründete Partnerunternehmen **Hammann Engineering GmbH** plant und baut Complex-Einheiten speziell für bestimmte Anlagen und nach Kundenwunsch und erweitert so das Portfolio vom Dienstleistungsbereich um den Gerätebau.

- [www.complex.de](http://www.complex.de)
- [www.hammann-engineering.de](http://www.hammann-engineering.de)

**Der Autor**

**Dr. Norbert Klein** leitet die Abteilung Innovation und Beratung der Hammann GmbH, Annweiler am Trifels; [n.klein@hammann-gmbh.de](mailto:n.klein@hammann-gmbh.de)

**Service**

**Digitalversion**

- Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/2020-12](http://www.kunststoffe.de/2020-12)

**English Version**

- Read the English version of the article in our magazine **Kunststoffe international** or at [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)