

Streichen Sie Ihren Teilen die Reise ins Bad Ihre Teile werden es Ihnen danken.

Gehören Sie noch zu den Unternehmern, die ihren Teilen im Zuge der Fertigung mehrere Reisen gönnen, mit Bad und allem was dazugehört?

Sie kennen das. Ein Bearbeitungsschritt ist abgeschlossen, das Teil muss gereinigt werden. Es kommt in eine Kiste und fährt vorbei an anderen Werkzeugmaschinen zur zentralen Reinigungsanlage. Vor dieser Anlage hat das Teil zunächst zu warten. Andere Teile waren vorher da, das Bad muss erst gewechselt werden. Vielfältig sind die Gründe für den Stau an der Waschanlage. Die für die Reinigung verwendeten Substanzen sind auf das maximale Reinigungsergebnis abgestimmt. Gerade für die Zwischenreinigung ist die damit erreichte Qualität nicht notwendig.

Nach dem Reinigen haben die Teile noch einen Trockenvorgang nötig. Um die vor- und nachgelagerten kontinuierlichen Produktionsprozesse nicht zu stören müssen ausreichende Puffer vorhanden sein. Ist der Waschvorgang dann abgeschlossen, kommen die Teile in eine gleichfalls gereinigte Kiste und machen die Tour zurück, zur nächsten Station der Bearbeitung. Diese „Reise“ kann sich mehrfach wiederholen.

Vordergründig gibt es gute Rechtfertigungen für die Lösung mit Rundreise zum Baden. Eine zentrale Reinigungsanlage erfordert geringere Investitionen als dezentrale Lösungen. Die Systeme sind sehr flexibel und schließlich hat man das schon immer so gemacht.

Deshalb ist der Fertigungsleiter auch bereit, die Zusatzbelastung mit Lärm und Hitze und die Kosten für Logistik und die Entsorgung der Reinigungsmittel in Kauf zu nehmen. Es fehlt aber auch an einer attraktiven Alternative mit dezentralen Lösungen. Richtig ist, es fehlte an dieser Alternative.



Seit 2002 gibt es mit dem Coli-Cleaner eine zukunftsorientierte, rentable und ökologisch unbedenkliche Reinigungstechnik. Nach der Patentanmeldung wurde diese revolutionierende Idee bei der Fraunhofer Technologie Entwicklungsgruppe (TEG) in Stuttgart für den industriellen Einsatz fit gemacht. Sobald die Prozesssicherheit gegeben war, konnte der nordbayerische Maschinenbauer Oss-

berger GmbH + Co als industrieller Partner gewonnen werden. Dort ist mit den Coli-Cleaner ein weiterer Geschäftszweig entstanden.

In einem Beitrag der RegioPress Nordbayern wurde über dieses Unternehmen vor kurzem unter der Überschrift „KLEINE FRÄNKISCHE REVOLUTIONEN SEIT MEHR ALS 130 JAHREN“ berichtet. Und in der Tat stellt Ossberger seit inzwischen 131 Jahren Maschinenbauerzeugnisse her. Zum traditionellen Segment der Landtechnik sind im Laufe der Jahre weitere Geschäftsfelder gekommen. Damit ist auch in Zeiten der Globalisierung der Erfolg gesichert.

Ossberger ist heute Weltmarktführer bei Wasserkraftanlagen kleiner Ausbauleistung (bis 2.000 kW) und ist mit dem PRESSBLOWER Spritzblasautomaten in der Kunststoffindustrie vertreten. In 100 Ländern erzeugen derzeit mehr als 9000 Ossberger™-Turbinen umweltfreundlich und verlässlich Energie. Im Bereich Kunststoffverarbeitung produzieren PRESSBLOWER Spritzblasautomaten Tuben, Flaschen, Achsmanschetten und Faltenbälge. Und mit dem Coli-Cleaner, einem Reinigungssystem für dezentrale Werkstückreinigung, stellt das Unternehmen erneut seine Innovationskraft unter Beweis.

Nach Aussage von Dipl. Ing. (FH) Matthias Böning von der TEG liegen die Vorteile einer Integration der Reinigung in den Fertigungsablauf (dezentrale Reinigung) auf der Hand:

- Wegfall von Pufferbeständen
- Wegfall von Transportwegen
- Wegfall an Handhabungsaufwand
- Verminderung des Logistikaufwands, des Personaleinsatzes und der Kapitalbindung
- Höhere Prozesssicherheit wegen des durchgängigen Materialflusses
- Optimale Anpassung des Reinigungsaufwandes an die Anforderungen der Folgeprozesse, d. h. „Reinigen soviel wie nötig“.

Wenn Sie den Luxus der „Reise zum Baden“ abschaffen wollen, dann bringen Sie stattdessen einen Coli-Cleaner zu Ihren Teilen. Mit dem Coli-Cleaner steht ein dezentrales, kompaktes Reinigungssystem zur Verfügung. Fasziniert von Hunden und Eisbären, die sich nach ihrem Schwimmvergnügen durch Schütteln von der Nässe befreien, entstand die geniale Idee dies als Vorbild für die Werkstückreinigung zu übernehmen.

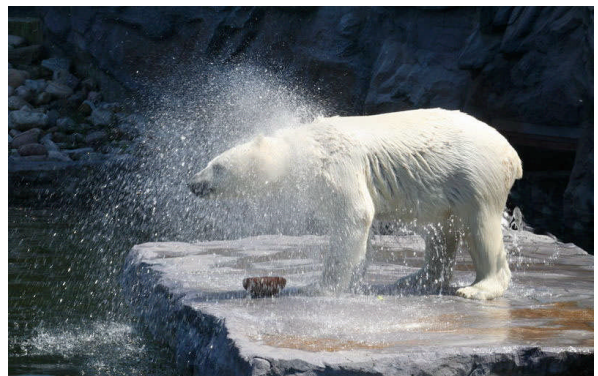


Bild 1: Eisbär

Nach dem Vorbild aus der Natur werden mit Schwingungen die Adhäsionskräfte der am Werkstück anhaftenden festen und flüssigen Verunreinigungen überwunden. Durch die Vibration erfolgt ein Wegschleudern der Verunreinigung, die dann mit geringem Energieaufwand einfach absaugbar sind. An dieser Stelle wurde von der Natur abgewichen. Die Verunreinigungen fliegen nicht durch den Raum, der Arbeitsplatz soll sauber bleiben.

Die ersten Versuche waren sehr erfolgversprechend, deshalb wurde das Verfahren geschützt und in die Entwicklung zur industriellen Reife erheblich investiert. Das Verfahren wurde mit dem 2. Umweltschutzpreis des nordrheinwestfälischen Handwerks und dem Bayerischen Staatspreis ausgezeichnet.

Während die Kreatur über einen kunstvollen Muskelaufbau verfügt und damit das Abschleudern des Wassers in herausragender Weise steuern kann, muss beim Werkstück die Trägheit der Masse überwunden werden. Es ist wichtig, die Phasen Beschleunigen, Abstoppen und Wiederbeschleunigen gut steuern zu können. Leicht eingängig ist der Einfluss dieser Faktoren auf die Überwindung der Adhäsionskräfte. Weitere Faktoren für den industriellen Einsatz sind Verschleißfreiheit, geringer Energieeinsatz und einfacher Betrieb.

Ogleich es möglich war, mit pneumatischen Vibratoren die erwünschten Schwingungen zu erzeugen und zu steuern, musste diesem Verfahren wegen des hohen Energieaufwandes der Rücken gekehrt werden. Der Energiebedarf konnte bei der Hinwendung zum hydraulischen Antrieb nachhaltig reduziert werden, dafür musste für die umfangreiche Peripherie ein zu hoher Aufwand betrieben werden. Heute arbeitet der Coli-Cleaner mit einem elektromagnetischen Vibrator auf der Basis von zwei Magneten. Mit dieser Lösung ist das Optimum im Hinblick auf Kosten und Steuerung erreicht. Die Magnete arbeiten wartungs- und verschleißfrei.

Die Anregung erfolgt dabei über eine frequenzmodulierte Sinusschwingung. Mathematisch lässt sich dieser Sachverhalt durch eine inhomogene Differenzialgleichung 2. Ordnung beschreiben und numerisch lösen. Nach dem mathematischen Modell ergeben sich eine Beschleunigung im Umkehrpunkt bis zu 30 g^1 und im eingeschwungenen Zustand bis zu 25 g .

Der Coli-Cleaner setzt sich aus drei wesentlichen Baugruppen zusammen:

- Schwingungserzeuger
- Teilaufnahme
- Absaugung



Bild 2: Schwingplatte

Vom Stromnetz steht Wechselspannung mit 50 bzw. 60 Hz zur Verfügung. Der Frequenzumrichter wandelt diese Wechselspannung in die Schwingfrequenzen von 120 – 600 Hz um und überträgt diese an die Schwingmagneten. Dort erfolgt die Umwandlung von elektrischer Energie in mechanische Energie. Die Übertragung der mechanischen Energie an die Schwingplatte erfolgt mittels spezieller Druckfedern. Coli-Cleaner der aktuellen Generation können Bauteile mit einer Masse bis zu 25 kg bewegen.

¹ g = Beschleunigung durch die Erdanziehungskraft = $9,80665 \text{ m/s}^2$

Der Coli-Cleaner reinigt eine immense Palette von Werkstücken. Schwingungsfrequenz und Amplitude lassen sich in einem weiten Bereich einstellen. Wichtig ist die Werkstückaufnahme. Diese entspricht der Kontur des Werkstückes, damit die Luftströmung alle anhaftenden Teile während des Vibrationsvorganges mitreißen kann. Dazu befinden sich an der Teileaufnahme kleine Bohrungen, die beim Ansaugen der Luft zusätzliche Luftwirbel erzeugen. Diese Turbulenzen unterstützen den durch die Vibration erzeugten Effekt die Verunreinigungen zu lösen. Gerade bei rotationssymmetrischen Teilen kann durch die geschickte Anordnung der Zuluft- und Absaugbohrungen eine gewollte definierte Drehung des Bauteils zusätzlich initiiert werden.

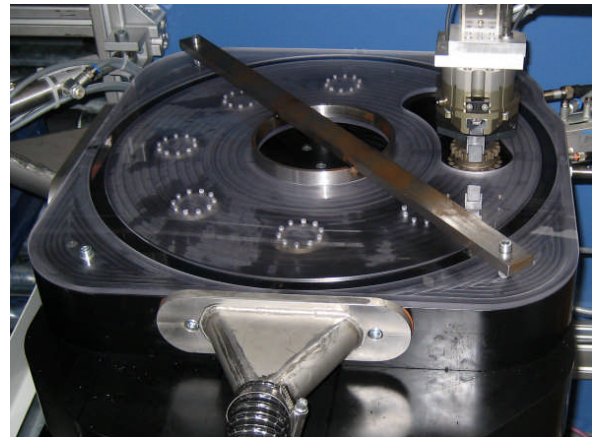


Bild 3: Reinigung rotationssymmetrischer Werkstücke in einem liegenden Revolver.

Die Verweildauer richtet sich nach der Geometrie des zu reinigenden Teils, dem Verschmutzungsgrad und dem gewünschten Reinigungsergebnis. Die Zeiten liegen zwischen wenigen Sekunden bis zu einer halben Minute. Ein geringer Restölanteil lässt sich nicht vermeiden, ist aber oftmals als Korrosionsschutz erwünscht. In diesem Zusammenhang ist auf die aktuelle Diskussion über den Begriff sauber in der Produktion und die Entwicklung eindeutiger Messmethoden zu verweisen. Ein weiterer Faktor für die Reinigungszeit ist der Takt der vor- und nachgeschalteten Maschine.

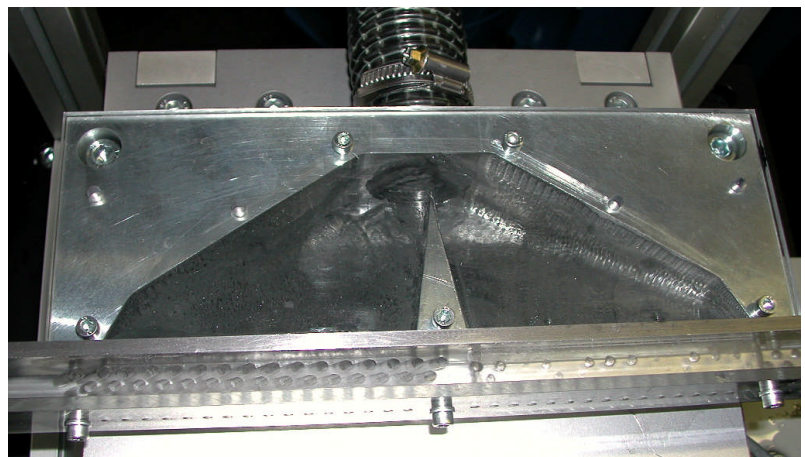


Bild 4: Teileaufnahme für Ketten, die im Durchlaufverfahren gereinigt werden, deutlich sind die Zuluft- und Absaugbohrungen zu erkennen

Kann der Coli-Cleaner das Mengenaufkommen nicht verarbeiten, so ist durch die Anordnung mehrerer Teileaufnahmen auf der Schwingplatte auch paralleles Reinigen möglich. Eine Ausweitung auf mehrere parallel arbeitende Coli-Cleaner wäre wegen der kompakten Ausmaße problemlos machbar.

Nach der Reinigung erfolgt die Überführung zur folgenden Bearbeitungsstation. Wegen der nahtlosen Integration in den Fertigungsablauf sind an dieser Stelle Pufferspeicher überflüssig. Für die Zu- und Abführungen bieten sich jeweils individuelle Lösungen an.

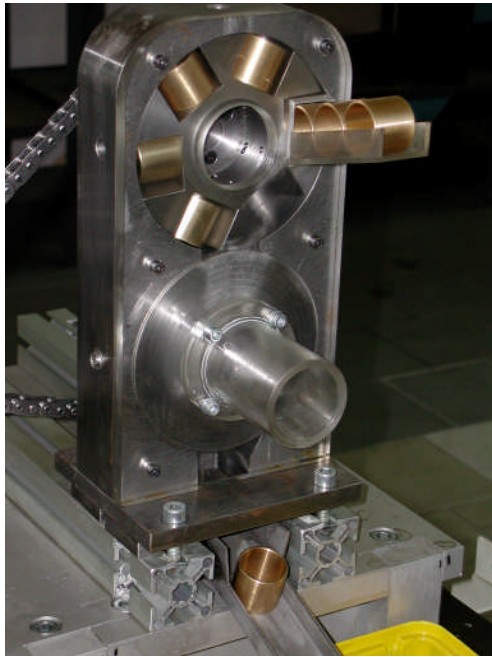


Bild 5: Teileaufnahme zur Reinigung von Hülsen

Alle technischen Lösungen haben Vor- und Nachteile. Deshalb zeigt eine prinzipielle Gegenüberstellung zentrale: dezentrale Reinigung deutlich, dass beide Ansätze ihre Berechtigung haben. Kommt die zentrale Reinigung in der Regel mit einer einzigen Universalmaschine aus, in der auch während eines Waschvorgangs mehrere Baureihen gereinigt werden können, so darf das Ausfallrisiko nicht unterschätzt werden. Nach dem Reinigen ist noch ein Trockenvorgang nötig und es ist sehr schwierig den zukünftigen Reinigungsbedarf verlässlich abzuschätzen. Die eingesetzten Substanzen können auf das Reinigungsproblem abgestimmt werden und führen zu einem sehr guten Reinigungsergebnis. Gerade bei der Zwischenreinigung übersteigt das Ergebnis häufig den erforderlichen Grad. Beim Transport der Werkstücke findet häufig eine Verschleppung des Schmutzes durch abtropfende Schmierstoffe statt. Rutschige Hallenböden beeinträchtigen die Arbeitssicherheit enorm. Abhilfe kann nur häufiges Reinigen der Transportwege, mit entsprechenden Kosten, schaffen.

Gerade bei automatischen Fertigungsabläufen ist die gegebene Ordnung der Teile einzuhalten. Diese Forderung ist lediglich bei der dezentralen Reinigung zu erfüllen. Wichtig ist eine höhere Taktzeit der dezentralen Reinigung als der vorausgehende Arbeitstakt, damit sich die Teile nicht stauen. Die dezentrale Reinigung ist präzise auf den Fertigungsablauf eingestellt und muss deshalb auch beim Umrüsten der Fertigung umgestellt werden. Dafür sind die dezentralen Anlagen relativ klein, die Verschmutzung ist unmittelbar nach der Bearbeitung noch nicht angetrocknet und lässt sich dementsprechend leichter lösen. Das führt auch zur Reduzierung bis zum Verzicht chemischer Reinigungsmittel. Die Anlage kann für das spezielle Reinigungsproblem und das erforderliche Reinigungsergebnis eingestellt werden.

Eine grobe Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der verschiedenen Verfahren zeigt deutlich, dass jedes Reinigungssystem seine Berechtigung hat.

	Vorteile	Nachteile
zentrale Reinigung	<ul style="list-style-type: none"> • große Chargenmengen • unabhängig von der Werkstückgeometrie • bewährte Verfahren 	<ul style="list-style-type: none"> • Materialpuffer nötig • Ressourcenbindung in den Puffern • Transport • Logistikaufwand; Zeichnung der Chargen • Verschmutzung der Transportwege • reduzierte Prozesssicherheit, Ausfall gefährdet die gesamte Produktion • zusätzliche Arbeitsschritte zur Vereinzelung der Teile • Reinigung der Transportbehälter
dezentrale Reinigung	<ul style="list-style-type: none"> • keine Puffer • kein Transport • hohe Prozesssicherheit • Vereinzelung der Teile bleibt erhalten • saubere Arbeitsplätze 	<ul style="list-style-type: none"> • Investition • niedriger Durchsatz • Umrüstkosten

Schließlich sind noch die grundsätzlichen Unterschiede zwischen Nass- und Trockenreinigungsverfahren zu betrachten. Wesentliche Argumente für die Trockenreinigung sind der Wegfall chemischer Zusätze im Reinigungsbad. Dadurch entfallen Kosten für die Beschaffung und Entsorgung der Zusätze und die Überwachung des Reinigungsbades.

Blasluft- und Druckluftverfahren haben ähnliche Vorteile wie das Vibrations-Trockenreinigen, wobei der hohe Energieverbrauch nicht zu unterschätzen ist. Vor allem bei nicht geschlossenen Anlagen besteht die Gefahr der Aerosolbildung. Außerdem sind diese Systeme für die automatische Werkstückreinigung nur bedingt geeignet.

Viele Anwender berichten über einfache Versuche im eigenen Unternehmen. Gerade wo abgeblasen wird, drängt sich das Absaugen als Alternative auf. Vergleichende Versuche zeigen eine entscheidende Verbesserung des Reinigungsergebnisses mit der Kombination Schwingen und Saugen.

Zusammenfassend bietet die Vibrationsreinigungsanlage eine kompakte Lösung zur automatischen Integration in den Produktionsablauf. Es müssen weder Lösungsmittel gekauft noch entsorgt werden, das abgereinigte Medium kann sogar unmittelbar in den Produktionsprozess zurückgeführt werden.

Neben der hohen Umweltverträglichkeit und dem geringen Energieverbrauch steht das Argument des saubereren Arbeitsplatzes, da es keine Aerosole gibt. Das Verfahren ist besonders für rotationssymmetrische Teile, die in großer Stückzahl hergestellt werden, geeignet. Es verbleibt ein leichter Ölfilm, wogegen. Kühlschmierstoffe, Späne und Schleifrückstände komplett abgereinigt werden.

Bislang arbeitet der Coli-Cleaner erfolgreich in der Reinigung von Common Rail Haltern, Schaltmuffen, Bohrern, Schrauben, Aluminiumdraht und zum Be- und Entölen von Steuerketten. Bei namhaften Herstellern von Lagern ist der Einsatz im Zuge von Produktionsumrüstungen in der Planung.



Bild 6: Coli-Cleaner zur Reinigung von Büchsen



OSSBERGER GmbH + Co
Otto-Rieder-Str. 7
91781 Weißenburg / Bavaria

0049 (0) 9141/977-0
coli-cleaner@ossberger.de
www.ossberger.de