2K maschinenbau

# Die PINFLOW-Technologie sorgt für dauerhaften Leistungschub bei Danfoss

Effiziente Entgratung und Reinigung für Produktivitätssteigerung

# OPTIMIERUNG DER FERTIGUNGSPROZESSE

Höhere Stückzahlen bei gleichbleibender und reproduzierbarer Qualität stehen heute in allen Branchen im Fokus, um dem Kostendruck standzuhalten und den Kundenanforderungen gerecht zu werden. Dies gilt natürlich auch für den Entgratprozess in der Produktion. Ganz besonders bei Hydraulikkomponenten kommt es auf gratfreie Kanten an, um die volle Leistungsfähigkeit der Produkte zu entfalten. An Fräskanten und vor allem an Bohrkanten ist ein steuerbarer sowie reproduzierbarer Kantenradius extrem wichtig. Hierbei sollten große Radien erzeugt werden können, aber auch kleine Radien die einer Scharfkantigkeit gleich kommen, z.B. an Kolbenbohrungen. Optimal ist es, wenn ein Entgratverfahren derartige Ergebnisse nicht nur an den Außenkonturen eines Bauteils erzielt, sondern auch im inneren, z.B. an innenliegenden Bohrungskreuzungen.

Ebenso wichtig für den Produkterfolg ist eine perfekte Teilereinigung als auch die Oberflächenbehandlung, denn jede Form von Schmutz ist dem späteren Funktionieren der Hydraulik abträglich. Zum Entgraten sowie der Beseitigung von Verunreinigungen und zur Verbesserung der Oberflächenqualität arbeitet Danfoss bereits seit vielen Jahren mit der PINFLOW-Technologie von 2K Maschinenbau.

## Die PINFLOW-Technologie

Die Werkstücke werden in eine teilespezifische Vorrichtung gespannt, die sich an der Arbeitsplatte im Bearbeitungsraum der Maschine befindet. Die Arbeitsplatte wird zusammen mit der Vorrichtung und den Werkstücken durch Vibratoren in horizontale Schwingungen versetzt. Die als Behälter ausgeführte Vorrichtung wird mit dem Entgratmedium gefüllt. Durch die Schwingungen wird eine Relativbewegung zwischen Werkstück und Entgratmedium erzeugt. Das Entgratmedium besteht aus kleinen Stahlkugeln, die während des Bearbeitungsvorganges das Werkstück nicht nur außen bearbeiten, sondern auch in das Teil eindringen und dort auch an schwer zugänglichen Stellen den Entgrateffekt hervorrufen. Da die Kugeln mit hoher Geschwindigkeit sowie unter Druck auf den inneren und äußeren Werkstückflächen rollen, wirkt das Verfahren dabei nicht abrasiv auf die Flächen.

## Herausforderung Prozessoptimierung

"Bereits Ende der neunziger Jahre habe ich mich auf die Suche nach einem maschinellen Verfahren gemacht, mit dem das manuelle Entgraten abgelöst werden sollte", blickt Holger Wirschke, Teamleiter Gehäusefertigung bei Danfoss, zurück.

Über einen Zeitraum von eineinhalb Jahre wurden weltweit alle möglichen maschinellen Verfahren analysiert. Insbesondere das TEM-Entgraten, das elektrochemische Entgraten, das Fließdruckläppen und das Trovalisieren wurden genau untersucht, doch am Ende überzeugte das PINFLOW-Verfahren.

Damals wie heute heißt die ständige Herausforderung Optimierung der Fertigungsprozesse. Den Fertigungstechnologen bei Danfoss Power Solutions in Neumünster glückte mit der Wahl der PINFLOW ein großer Schritt in der Prozessoptimierung. Bereits der erste Maschineneinsatz im Werk Neumünster lieferte wertvolle Impulse, was im Ergebnis ein beachtliches Rationalisierungspotential erschloss.

Seinerzeit fertigten sechs Mitarbeiter manuell 25.000 Teile pro Jahr. Durch das PINFLOW-Verfahren wird die Stückzahl bei gleicher Mitarbeiterzahl auf 80.000 Stück pro Jahr erhöht. Ferner sollte eine zusätzliche Herausforderung gelöst werden. Es galt dafür Sorge zu leisten, dass keine Kugeln mehr im Bauteil verbleiben ohne eine nachfolgende 100% Kontrolle durchzuführen. Die Lösung: Eine nachgeschaltete Wasserstrahl-Reinigungsanlage, mit welcher dem PINFLOW-Verfahren der endgültige Durchbruch gelang.

### Leistungssteigerung weltweit

Im Jahr 2008 begann die große Stunde der PINFLOW in Neumünster. Zwei Jahre später wurde eine PINFLOW für den Standort in der Slowakei angeschafft. Im Jahr 2012 folgte eine dritte Maschine für den Standort in China.

Inzwischen ist das PINFLOW-Verfahren ein fester Bestandteil des Fertigungsprozesses. Von der Konstruktion vorgegeben, lastet eine große Verpflichtung auf den Maschinen, sind diese doch für den reibungslosen Einsatz und einen hohen Durchsatz verantwortlich.

### Neue Anforderung: Stückzahlverdoppelung und Automatisierung

Neuerliche Anstrengungen zur Produktionssteigerung führten dazu, das die PINFLOW zum Flaschenhals vor den Montageanlagen wurde. Denn bei gleicher Mitarbeiterzahl und Senkung von 17 auf 15 Schichten pro Woche sollte die Stückzahl verdoppelt werden.

Um dieses Ziel zu erreichen wurden jetzt für die Standorte in der Slowakei und in Neumünster jeweils eine weitere PINFLOW-Anlage mit neuester Vorrichtungstechnologie angeschafft. Neben der Verdoppelung der Stückzahlen wuchs auch der Wunsch nach Automatisierung. Entsprechend stattete 2K Maschinenbau die beiden neuen PINFLOW-Anlagen aus. Jetzt können die Maschinen per Roboter beladen werden und auch der Vorrichtungswechsel kann vollautomatisch ausgeführt werden. An der neuen PINFLOW in Slowakei ist diese Automation schon realisiert, in Neumünster soll dieser Schritt noch erfolgen.

### Zusätzlicher Vorteil durch die Vielfalt des Verfahrens

„Die PINFLOW-Entgrat- und Reinigungstechnologie, welche auf Stahlkugeln basiert, bringt uns erhebliche Vorteile in der Produktqualität und in der Fertigung“, stellt Dennis Bruhn, Arbeitsvorbereitung in der Gehäusefertigung bei Danfoss, fest. „Zusätzlich zum Entgratergebnis wird die Oberflächenqualität optimiert. Keines der anderen von uns ausgewählten Verfahren hat diese geringe Oberflächenrauheit erreicht.“

Die Materialspitzen werden nicht abrasiv entfernt, sondern durch die Kugeln in die Täler gedrückt, dadurch entsteht eine Oberflächenqualität von hoher Güte. Ferner sind durch die Oberflächenverdichtung die Teile höher belastbar und die Produkte sind langlebiger, weil die innere Reibung geringer ist.

Die spanend bearbeiteten Flächen werden in ihrer Rauheit bis zu 50% verbessert. Dadurch erzielen wir eine wesentliche höhere Standzeit der Zerspanungswerkzeuge in den vorhergehenden Bearbeitungsprozessen. Denn die Rauheit der bearbeiteten Flächen ist ein Maß für die Verschleißgrenze der Werkzeuge. Da die Rauheit durch das PINFLOW-Verfahren so enorm verbessert wird können wir die Werkzeuge über das normale Maß hinaus einsetzen bevor ein Wechsel stattfinden muss. Somit sparen wir durch das PINFLOW-Verfahren schon in den vorher gehenden Arbeitsschritten Produktionskosten ein.

### Zielsetzung erreicht

„Wenn wir uns nicht kontinuierlich verbessern, würden wir verlieren“, resümiert Holger Wirschke begeistert. „Wir sind mit dem erzielten Ergebnis sehr zufrieden. Doch wer in eine Maschine investiert und den bisherigen Prozess nicht hinterfragt, erhält keine spürbaren Verbesserungen, sondern vergeudet unter Umständen Rationalisierungspotentiale, die durch die getätigten Investitionen in Maschinen- und Werkzeugtechnik möglich wären. Insofern gehen unsere Gedanken bereits in die nächste Optimierungsrunde.“

## Über Danfoss Power Solutions

Danfoss Power Solutions ist ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich innovativer Mobilhydraulikprodukte für den Einsatz in mobilen Arbeitsmaschinen.

Danfoss Power Solutions Neumünster ist Teil des internationalen Konzerns mit Kunden in über 80 Ländern auf allen Kontinenten und beliefert weltweit die Hersteller von Arbeitsfahrzeugen mit hydraulischen Antrieben, Lenkungen und Motoren sowie Ventilen, Zahnradpumpen und elektronischen Steuerungen. Zu den Arbeitsfahrzeugen, in denen unsere Produkte eingesetzt werden, zählen u. a. Baufahrzeuge wie Radlader und Straßenwalzen, Betonmischer und -pumpen; Erntefahrzeuge und Traktoren; Geländestapler, Arbeitsbühnen, Kommunalfahrzeuge, Forstmaschinen, Flurförderzeuge und viele andere mehr.

Mit 850 Mitarbeiter/innen in Neumünster sind wir Kompetenzzentrum für Pumpen, Motoren und Komponenten für hydrostatische Fahrantriebe. Unsere Mitarbeiter/innen sind hoch motiviert und qualifiziert, um gemeinsam mit unseren Kunden durch unsere Produkte und Services die Welt von morgen zu gestalten.

Danfoss – Engineering Tomorrow

# Entgraten und reinigen mit dem PINFLOW-System

Die PINFLOW-Technologie im Einsatz bei Danfoss

- Effizientes Verfahren, wirtschaftlich und prozessual
- Automatisierung und Produktionssteigerung
- Langlebigkeit der Produkte erhöhen
- Innen- und Außenreinigung
- Oberflächen verdichten und glätten
- Rauhtiefe verbessern

**2K Maschinenbau** GmbH
Krokamp 35
24539 Neumünster
Tel. 04321/85444-0
E-Mail: info@2kmaschinenbau.de
Internet: www.2kmaschinenbau.de

Bildrechte: Danfoss