

Kombinierte Inline-Reinigungs- und Entgratung

Hohe Taktzeit bei niedrigem Restschmutzgehalt

2005 wurde erstmals ein kombiniertes Entgrat- und Reinigungssystem in den Produktionsablauf bei einem Hersteller von Aluminium-Druckgusskomponenten integriert. Seither ist es im Dauereinsatz und liefert zuverlässig niedrige Restschmutzgehalte bei hohen Taktzeiten.

Für das Erreichen von anspruchsvollen Restschmutzanforderungen stellt die Gratfreiheit der Bauteile eine unerlässliche Voraussetzung dar. Neben bekannten Verfahren wie ECM-, TEM- oder Bürstentratungen hat sich die Wasserstrahl-Hochdruckentgratung bewährt – vor oder in den Reinigungsprozess integriert. Gerade bei hohen Stückzahlen und verschiedenen Komponenten ist dies eine etablierte Methode. LPW Reinigungssysteme beschäftigte sich bereits 2004 mit einem kombinierten Inline-Reinigungs-/Entgratsystem und installierte dieses ein Jahr später erstmals in den Produktionsablauf von TCG Herrmann in Bretten.

All-in-One-Lösung auf wenig Raum

Wesentliche Voraussetzungen für die Gratfreiheit von Komponenten werden durch ihre konstruktive Auslegung, die Auswahl des verwendeten Materials sowie durch Art und Weise der Bearbeitung geschaffen. Häufig ist es jedoch notwendig, eine eigenständige Operation zwischen der zerspanenden Fertigung und der Reinigung zu integrieren. Diese Aufgabe stellte sich auch bei TCG Herrmann. Das Unternehmen produziert hochkomplexe, bearbeitete sowie einbaufertig montierte Druckgusskomponenten und Module aus Aluminium. Dazu zählen auch Common Rail-Bauteile für die Automobilindustrie.

Beim 3-schichtigen Fertigungsprozess dieser Kompo-

nenten kommt es hauptsächlich auf eine hohe Verfügbarkeit in Kombination mit einem der Produktion angepassten Durchsatz an. Ein optimales Reinigungs- und Entgratergebnis ist schlicht Voraussetzung. Eine kompakte All-in-One-Lösung von LPW brachte den Erfolg: Mit dieser wird das verschmutzte, bearbeitete Teil entgratet, auf Restschmutzanforderungen gereinigt und getrocknet sowie abgekühlt zur Verfügung gestellt. TCG Herrmann hatte im Vorfeld bereits Erfahrungen mit Einkammer-Tauchanlagen von LPW gemacht. Doch durch die gestiegenen Anforderungen entstand der Bedarf an ei-

nem kombinierten Entgrat- und Reinigungssystem.

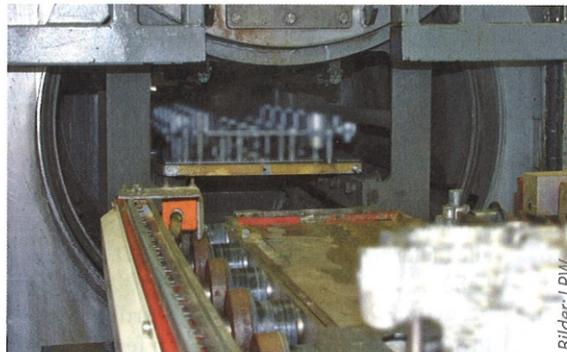
Die zu berücksichtigenden Parameter waren unter anderem:

- Circa 1 Mio. Teile/a bei Restschmutzanforderungen von <math><200\ \mu\text{m}</math>
- Maximal 5 mg/Teil, metallische Späne <math><200\ \mu\text{m}</math>
- Bohrungs- und Flächenentgratung
- Gleichzeitige Bearbeitung von zwei Werkstückreihen auf Paletten
- Bei 14 Teilen pro Palette ein Anlagentakt von 80 Sekunden
- Fünf verschiedene Werkstücke und -größen mit unterschiedlichen Bohrungen zur Entgratung bei entsprechender Taktzeit

Integrierte Teile-Erkennung

„Das entsprechende Anlagenkonzept wurde gemeinsam mit TCG Herrmann im Rahmen eines Workshops und durch viele technische Gespräche entwickelt. Dabei war die zentrale Frage, ob es möglich ist, die gewünschte Taktzeit mit dem benötigten Reinigungswert zu erzielen,“ so LPW-Geschäftsführer Gerhard Koblenzer. Das Ergebnis war schließlich die PowerJet Inline-Lösung mit einer Durchsatzleistung von 6 Sekunden pro Bauteil und einem Druck von 450 bar.

Die Vorreinigung erfolgt in einer Einkammertauchanlage. Bei der anschließenden Hochdruckentgratung werden die relevanten Bohrungen mit



Aluminium-Werkstücke vor der Einfahrt in die Vorreinigungsstation bei TCG Herrmann



Die Hochdruck-Lanze vor Einfahrt in das Werkstück

Bilder: LPW

Restschmutzanalyse

Analyse-Nr.: HDW KW 06



Technische Sauberkeit nach VDA Bd. 19

Extraktion	
Menge [ml]:	300 ml
Filterart:	5 µm Filter
Gewicht [mg]:	0,2 mg

Mikroskopische Analyse		
Maßstab:	X:6,4 µm/Pxl Y:6,4 µm/Pxl	Auswertedurchmesser [mm]: 44,0

Größter metallischer Partikel	Länge[µm]	143	Breite [µm]	115
Größter nichtmetallischer Partikel ¹	Länge[µm]	199	Breite [µm]	80

Faserige Anteile ²	Länge der größten Faser [µm]:	302	Gesamtlänge Fasern [mm]:	2,54
-------------------------------	-------------------------------	-----	--------------------------	------

Partikelgröße [µm]	Code	Partikelanzahl ¹ auf Filtermembran	
		Insgesamt ¹	Metallisch
> 1000	K	0	0
600 - 1000	J	0	0
400 - 600	I	0	0
200 - 400	H	0	0
150 - 200	G	14	0
100 - 150	F	76	1
50 - 100	E	795	7
25 - 50	D	3998	9
15 - 25	C	4948	3
5 - 15	B	15408	10

Bildmaterial:



¹: Partikel ohne Fasern gezählt

²: Definition Faser: Nichtmetallisch, Kompaktheit < 30 % oder Länge/Breite > 10.

Bemerkungen:

Prüfdatum: 06.02.2012

Prüfer:

Mit dem kombinierten Entgrat- und Reinigungssystem kann TCG Herrmann die Restschmutz-anforderungen von <200 µm am Bauteil erfüllen

HD-Lanzen gezielt angefahren. Ein verfahrbarer Wasserfräser ist für die Oberflächenentgratung zuständig. Das System verfügt über eine integrierte Teile-Erkennung sowie einem Vakuumtrocknungsprozess im dritten Behandlungsschritt. Zum Schluss werden die Bauteile im Auslauf als Vorbereitung für die Montage auf Raumtemperatur gekühlt. Manfred Haury, Betriebsleiter bei TCG Herrmann: „Die Reinigungsqualität war von Anfang an hervorragend. Regelmäßig genommene Wasserproben ergeben Partikel < 150 µm.“

Seit der Inbetriebnahme 2006 läuft die Maschine komplett ausfallsfrei in 18 bis 21 Schichten pro Woche. Trotzdem gab es zu Beginn Anlaufschwierigkeiten, etwa die anfänglichen Probleme bei der prozesssicheren Vakuumtrocknung

innerhalb der geforderten Taktzeit, die jedoch im Laufe der Zeit ausgemerzt wurden. Außerdem gestaltete sich die sichere Teile-Erkennung zur Zuordnung der richtigen Bearbeitungsfolgen in der Hochdruckbehandlungszone als schwierig. Die anfängliche Sorge, dass die Hochdruck-Umschaltventile den Wechselbelastungen in sehr kurzen Zeitabständen nicht standhalten könnten, bewahrheitete sich nicht.

Desweiteren sind sich LPW und TCG Herrmann einig, dass man bei einer Neukonzeption des Systems aus der gesammelten Erfahrung heraus heute beispielsweise die Konstruktion der einzelnen Behandlungskammern anders bewerten würde. Denn aus Sicht der Instandhaltung sollten diese nicht direkt aneinander folgen, sondern besser getrennt

sein – das klassische Dilemma zwischen Zugänglichkeit und Flächenverbrauch.

Anwendung bei hohen Stückzahlen

Das kombinierte Entgrat- und Reinigungssystem von LPW ist trotz allem ein hochleistungsfähiges System und eignet sich im Besonderen für Anwender mit hohen Stückzahlen bei unterschiedlichen Bauteilgeometrien. Auch nach sechs Jahren Dauerbetrieb ist die Anlage in punkto Leistungsfähigkeit erfolgreich im Einsatz:

- Der Wasserwechsel erfolgt alle drei Monate
- Kleine Wartung: Halbjährlich mit Austausch der Hochdruckwasserwerkzeuge
- Große Wartung: Einmal im Jahr
- Reparaturen: jährliche Überholung der HD-Pumpe
- Hohe Verfügbarkeit mit über 98%
- Tatsächlicher Jahresdurchsatz 2011: 1,7 Mio. Teile im 3-Schichtbetrieb mit 18 bis 21 Schichten/ Woche

Manfred Haury von TCG Herrmann resümiert: „Die Anlage leistet uns seit 2006 durchweg gute Dienste. Sie überzeugt durch ihre Bedienerfreundlichkeit, die robuste einfache Ausführung und ihre einwandfreie Mechanik. Neben den vorgegebenen Wartungsintervallen waren seither keine zusätzlichen Instandhaltungsarbeiten nötig.“

Die Erfahrungen aus diesem Pilotprojekt flossen auch in die weiteren Anlagen-Konzeptionen bei LPW ein. So wurde die Hochdruckwasserstrahltechnologie in das bestehende modulare Reinigungsanlagenkonzept der Baureihe PowerJet integriert. Des Weiteren erfolgte eine Neuentwicklung des Inline-Beladesystems für den Transfer des Reinigungsguts zwischen den Behandlungsschritten. Die Nutzung moderner RFID-Technologie für die zuverlässige Teile-Erkennung rundet das Profil ab. ■



Dirk Konzok

LPW Reinigungssysteme GmbH,
Riederich, Tel. 07123 38040,
dirk.konzok@
lpw-reinigungssysteme.de,
www.lpw-reinigungssysteme.de