



# Prozesssichere Gratwanderung

## Ford Geelong/Victoria: Entgraten von Nockenwellen mit Okuma und OrbiTool

Prozesssicher und schnell wollte Ford Australien sich kreuzende Bohrungen in Nockenwellen entgraten. Maschinenpartner Okuma suchte und fand eine gründliche und kostengünstige Lösung: Unmittelbar nach dem Bohrer wird das Entgratwerkzeug OrbiTool auf der Maschine eingewechselt. Die hoch gesteckten Zeit- und Qualitätsvorgaben des Automobilherstellers wurden locker erfüllt.

Nockenwelle: Gut erkennbar im vorderen Bereich die Bohrungen. An den Stellen, an denen sie sich schneiden, bilden sich störende Grate.



Als sich bei Ford Geelong in Victoria/Australien Probleme mit den Motoren häuften, war die Ursache schnell gefunden: Grate in Bohrungen, die abbrechen können und die variable Nockenwellenverstellung verklemmen. Das kann im schlimmsten Fall zu Motorschäden führen oder zumindest die Leistung

deutlich verschlechtern. Okuma Australia Pty Ltd ist seit geraumer Zeit ein Hauptzulieferer von Produktionsmitteln für das Ford Motorenwerk in Geelong, Victoria. So definierte Ford seine Anforderungen zur Beseitigung der Schadensursache und forderte die Experten bei Okuma dazu auf, mögliche Lösun-

gen zu untersuchen und Vorschläge zu unterbreiten.

„Unser erster Lösungsvorschlag bestand darin, die vorhandene Bohreinrichtung beizubehalten und eine thermische Entgratstation hinzuzufügen“, erklärt Leigh Milvain, Technischer Geschäftsführer der Okuma Australia Pty Ltd. „Schon bald aber verwarfen wir die thermische Variante zugunsten der Lösung mit OrbiTool.“

OrbiTool ist ein Werkzeug, mit dem sich kreuzende Bohrungen auf der Maschine entgraten lassen, auf der sie auch gebohrt wurden. Das Werkzeug verfügt über einen flexiblen Schaft und einen Anlaufring, der die Bohrung beim Zustellen zuverlässig schützt. Mit orbitalen Bewegungen werden sodann die Grate entfernt und auf Wunsch auch die Kanten gebrochen.

Okuma Australia Pty Ltd entwarf entsprechend den Anforderungen von Ford eine schlüsselfertige Lösung – eine vollautomatische Einrichtung mit automatischem Mate-



Auf solchen Okuma-Bearbeitungszentren werden die Bohrungen eingebracht und mit OrbiTool entgratet.



**Im Profil**

**Okuma Australia Pty. Ltd**

*Okuma Australia ist die Werksvertretung des japanischen Werkzeugmaschinenherstellers für Australien und Neuseeland. Die rund 40 Mitarbeiter erstellen anwenderspezifische Problemlösungen unter anderem für die Automobilindustrie der Region.*

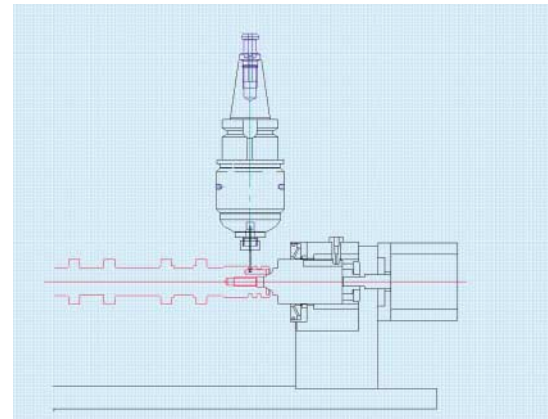
rialtransport und einer Durchlaufzeit von etwa 60 Sekunden.

Die Aufgabe besteht im Bohren und Entgraten von acht radialen Bohrungen in den vorderen Nuten einer Kfz-Nockenwelle. Die Bohrungen haben einen Durchmesser von 4 mm, gebohrt innerhalb von zwei 5 mm breiten Kreisnuten mit einem Fußkreisdurchmesser von 28 mm. Jede Nut hat vier Bohrlöcher. Die Bohrungen auf der Rückseite stoßen auf die Axialbohrungen auf einer PKD, während die Bohrungen auf der Vorderseite auf die Zentralbohrung stoßen.

„Die erste Schwierigkeit, die wir zu lösen hatten, war die Anfangspositionierung des Werkstücks in der Anlage“, erklärt Milvain. „Von da an war es dann relativ einfach: Werkstückzufuhr, Bohren, Entgraten der insgesamt acht Löcher und Entnahme ließ sich sehr gut

innerhalb der vorgeschriebenen Zeit bewältigen.“

Basis der Anlage ist ein vertikales Bearbeitungszentrum Okuma MF-46 VA. Das Werkstück wird beim Zuführen mit einem optischen System erfasst, ein eventuell beim Positionieren erfolgter Versatz des Axialbohrungsmusters wird berücksichtigt und fließt als Korrekturparameter in die Daten der NC-Bearbeitung ein. Sodann werden mit einem Kirby-Bohrer die Radialbohrungen eingebracht, anschließend stellt das OrbiTool sicher, dass die Kreuzungspunkte der Bohrungen frei von

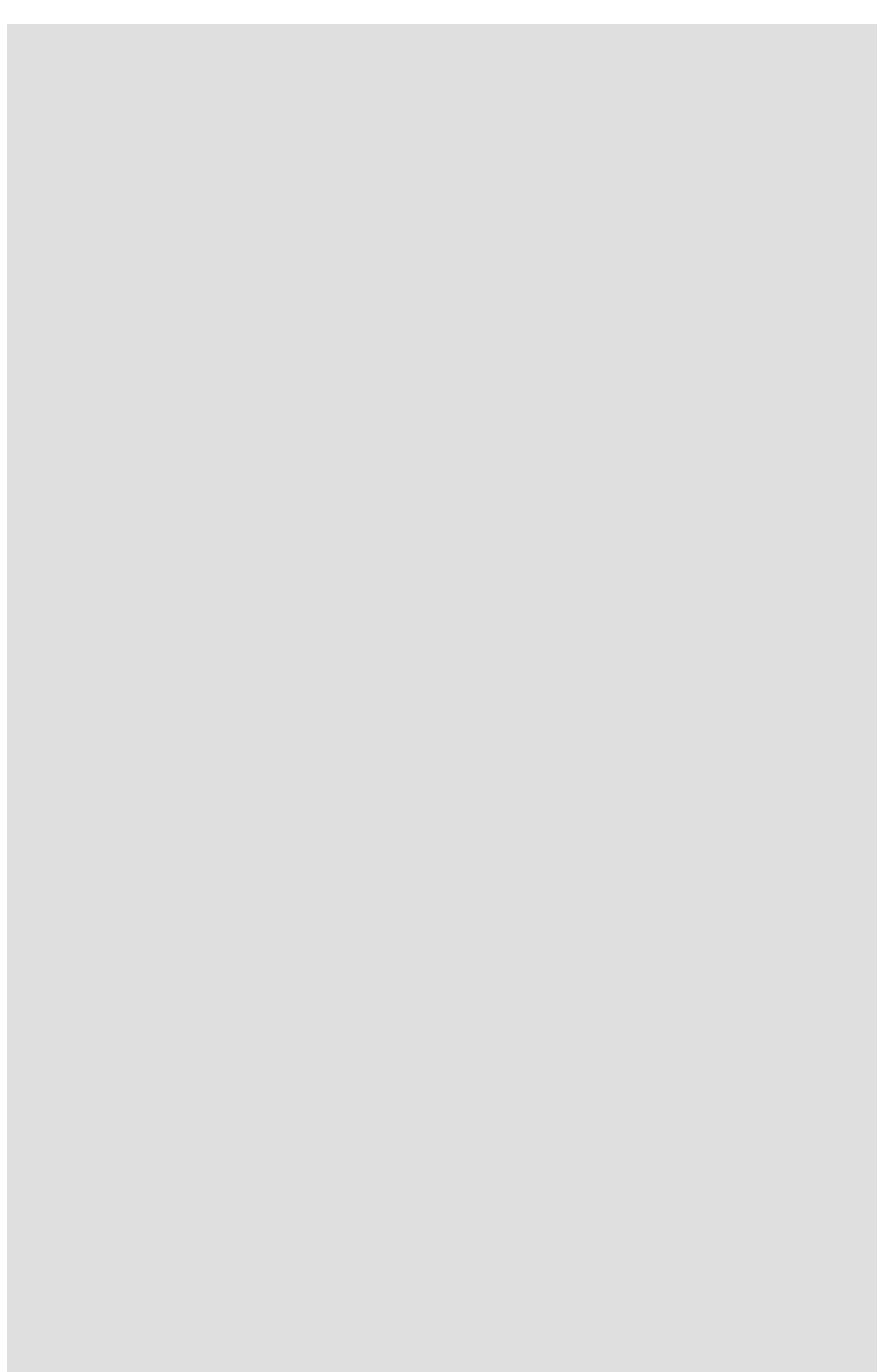


Das nächste Werkzeug nach dem Bohrer ist OrbiTool: So lassen sich die Grate innerhalb von 2 s prozesssicher entfernen.

**INFO-DIENST**

**Kontakte:**

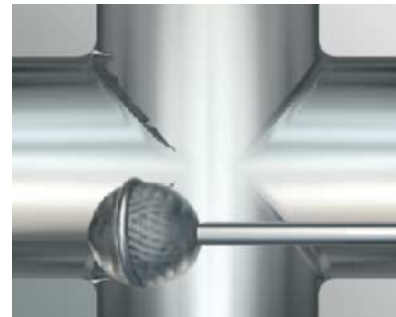
- Ford Motor Company of Australia, Campbellfield VIC 3061 Australia, Tel.: 0061-3/9359-8211
- Okuma Australia Pty. Ltd, Victoria 3178 Australia; Tel.: 0061-3/9757-0, E-Mail: info@okumaaustralia.com.au
- VSH Siegfried Hermann e.K., D-88471 Laupheim; Tel.: 07392/150501, E-Mail: info@vsh-hermann.de
- Jakob AG Qualitäts-Werkzeuge, CH-8630 Rüti ZH, Tel.: 0041-55/2402779, E-Mail: all@jakob-ag.ch





**OrbiTool-Doppelentgrater:** Der flexible Werkzeugschaft sorgt in Verbindung mit dem Anlauftring dafür, dass Grate entfernt werden, ohne dass das Werkstück beschädigt wird.

**Arbeitsprinzip:** Der Doppelentgrater entfernt auch an der sensiblen Schnittstelle der beiden Bohrungen zuverlässig jeden Grat.



Graten sind. Wenn die Qualität des Bohrloches nach dem Bohren gleichmäßig ist, kann OrbiTool mit einem definierten Ablauf programmiert werden, so dass das fertige Teil den Anforderungen entspricht.

Dabei muss insbesondere der Verschleiß des Bohrers genau beobachtet werden: Wenn nämlich der Bohrer zu lange verwendet wird, vergrößern sich sowohl die anhaftenden Späne als auch der beim Durchbruch des Bohrers in die Zentralbohrung herausgedrückte Grat derart,

Werkzeuge) zusammen. Verschiedene Kombinationen von Geschwindigkeiten, Zufuhr, Interpolationen sowie Projektionslänge des Entgraters vom Futter wurden erprobt, um die endgültige Lösung zu erhalten.

Die Anlage wurde zunächst im Technikzentrum von Okuma Australia Pty Ltd vor der Installation und Inbetriebnahme in der Produktionslinie des Ford Werkes ausgiebig im Praxisbetrieb getestet. Die Zeit zum prozesssicheren Entgraten der Bohrung beträgt 2 s, ein OrbiTool

läufig zu Qualitätsproblemen beim Entgraten.

„Selbst der hartnäckigste Grat kann entfernt werden, wenn genug Zeit dafür ist“, erläutert Milvain. „Aber genau hier lag das Problem: Wir hatten von Ford eine sehr eng gefasste Vorgabe für die Gesamtdurchlaufzeit.“ So wurden die Standzeiten für die Bohrer nicht bis zum Letzten ausgereizt – mit Blick auf den Gesamtprozess klar die wirtschaftlichere Lösung.

„Aufgrund des engen Zeitrahmens mussten wir Geschwindigkeiten und der Vorschub des OrbiTool von Anfang an sehr progressiv ansetzen“, erklärt Milvain. „Die Parameter wurden mehrmals verändert, bis ein annehmbares Ergebnis erreicht war. Ich persönlich glaube, dass das Experimentieren die beste Art ist, herauszufinden was funktioniert und was nicht.“

Schließlich legten sich die Verantwortlichen auf eine Spindeldrehzahl von 12 000 min<sup>-1</sup> und einen Vorschub von 0,1 mm pro Umdrehung fest – diese Parameter wurden seither auch nicht mehr verändert: Der Prozess läuft bei rund 240 000 Werkstücken pro Jahr nach wie vor ohne Probleme.

„Ich kann OrbiTool jedem empfehlen, der ein Produktionsproblem mit Grat am Kreuzungspunkt von Bohrlochern hat“, zieht Milvain sein Resümee. „Das Werkzeug bietet eine einfache Lösung für ein schwieriges Problem.“



### Optimale Abstimmung mit Blick auf den Gesamtprozess

dass diese Verunreinigungen nicht mehr innerhalb der für den Gesamtprozess zur Verfügung stehenden Zeit mit dem OrbiTool entfernt werden können.

Bei der Auslegung der Anlage arbeitete Okuma eng mit OrbiTool-Hersteller JW Done (USA, in Europa im Vertrieb von VSH Hermann GmbH und Jakob AG Qualitäts-

hat eine Standzeit von rund 8000 Bohrungen.

Die Entwicklung des Gesamtprozesses, einschließlich Bohren und Entgraten, erstreckte sich über einen Zeitraum von mehreren Monaten. Die Festlegung der Standzeit der Kirby-Bohrer stellte das größte Einzelproblem dar: Eine Verlängerung der Standzeit der Bohrer führte zwangs-



### Das Anwender-Urteil

#### Der Anwender:

Okuma Australia Pty Ltd, Victoria

#### Die Technologie:

Entgratwerkzeug OrbiTool



#### Vorteile

- hohe Prozesssicherheit
- nicht von „Tagesform“ eines Bearbeiters abhängig
- hohe Werkzeugstandzeit (8000 Bohrungen)

- zusammen mit Okuma-BAZ MF-46 VA harmonische Einheit
- kurze Taktzeit
- Bohren und Entgraten in einer Aufspannung
- Entgraten ist automatisiert
- keine Beschädigung der Werkstücke dank Anlauftring



#### Nachteile

- laut Anwender keine

