

VDI-Z

II/2008 August

www.vdi-z.de

150. Jahrgang

Organ der VDI-Gesellschaft Produktionstechnik (VDI-ADB)

Integrierte Produktion

Werkzeugmaschinen – Werkzeuge – C-Techniken – Automatisierung – Qualitätssicherung



Special

Werkzeuge

AMB

Schneidstoffe

Werkzeuge für die Kurbelwellenbearbeitung

Strategie

Global Player in Sachen Präzisionswerkzeuge

Mikrotechnik

Skalierungseffekte bei der Mikrozerspannung

 Springer
VDI Verlag

Allein in 2006 wurden über 23 500 Fahrzeuge und 2 Millionen Motoren vom Audi-Werk in Győr ausgeliefert.



Maßgeschneiderte Wendeschneidplatten erfüllen hohe Anforderungen

Werkzeuge für die Kurbelwellenbearbeitung

2006 verließen über 23 500 Fahrzeuge und nahezu zwei Millionen Motoren das Werk in Győr. Damit ist Audi Hungaria der zweitgrößte Exporteur Ungarns. Für die Bearbeitung von Kurbelwellen setzt das Unternehmen auf die Technik und Erfahrung des Hartmetallexperten Ceratizit.

Bei Audi Hungaria Motor Kft. in Győr, Ungarn, arbeiten 5500 Mitarbeiter. Hier werden die Motoren für die Marken des Volkswagen-Konzerns – Audi, VW, Skoda und Seat – hergestellt. Außerdem werden in Győr die Modelle „Audi TT Coupé“ sowie „Roadster“ und zukünftig auch die „A3“-Cabriolets gebaut.

Mit der Marke Audi verbindet der Kunde technische Bestleistungen ebenso wie eine konsequente Markenführung unter dem Logo mit den vier Ringen. Da erscheint es konsequent, dass der Autobauer beim Werkzeugeinkauf Ceratizit,

Mamer/Luxemburg (www.ceratizit.com), berücksichtigt – den Technologieführer bei Hartstoffprodukten für Verschleißschutz und Zerspanung.

Győr liegt 45 km entfernt von der Grenze zu Österreich in Ungarn. Das Städtchen zählt 130 000 Einwohner. Seit 1994 befindet sich am Stadtrand Audi Hungaria Motor Kft. Aus mehreren Gründen entschied sich der Automobilbauer für diesen Standort: die logistische Verbindung ist sehr gut, in einem Umkreis von 50 km befinden sich wettbewerbsfähige Zulieferfirmen, eine

100 000 m² große Halle war bereits vorhanden und viele Leute in dieser Gegend sprechen gut Deutsch. Darüber hinaus gilt die technische Universität von Győr als Garant für gut ausgebildete Ingenieure und Fachkräfte.

Fertigung in modernen Produktionslinien

Zoltán Szathmári ist in der Motorenfertigung von Audi Hungaria Motor Kft für die Fertigungsplanung und die Werkzeugtechnologie zuständig. Er arbeitet eng mit den Außendienstmitarbeitern und Entwicklern von Ceratizit zusammen. Sein wichtigster Ansprechpartner vor Ort ist Barnabás Deri, der Verkaufsleiter von Ceratizit Hungaria. Szathmári führt durch die beeindruckende Produktion: Hohe, helle Hallen, in denen sich drei extrem lange und hochmoderne Produktionslinien befinden, **Bild 1**. Diese sind zudem komplett automatisiert. Bei Audi in Ungarn ist es sehr sauber und die Mitarbeiter sind stolz darauf, hier zu arbeiten.

Kurbelwellen sind im Einsatz enormen Kräften ausgesetzt. Bei ihrer Produktion ist höchste Präzision gefragt, **Bild 2**. In der Kurbelwellenbearbeitung setzt Audi Hungaria sieben verschiedene Typen von Ceratizit-Wendeschneidplatten ein. Diese sind Sonderlösungen, die der Hartmetallexperte zusammen mit dem Maschinenhersteller GFM entwickelt hat.

Zoltán Szathmári erläutert: „Die Kurbelwelle gehört zu den wichtigsten Bauteilen des Motors. Sie setzt die erzeugte Linearbewegung in eine Drehbewegung um. Wir stellen in diesem Werk sechs unterschiedliche Kurbelwellen her. Diese kommen als Schmiedeteile zu uns. Unbearbeitet wiegt eine Kurbelwelle für den 3.0-TDI-Motor 26 kg, nach der Bearbeitung immer noch 18 kg.“



Bild 1

Drei hochmoderne, komplett automatisierte Produktionslinien sind in der 100 000 m² großen Halle installiert.

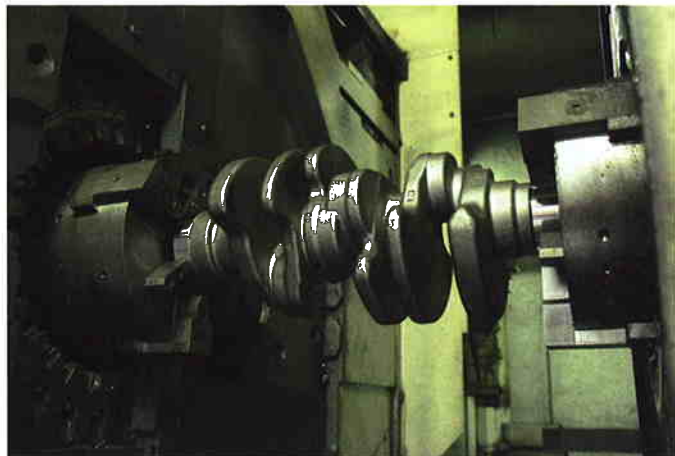


Bild 2

Bei der Bearbeitung verliert eine Kurbelwelle für den 3.0-TDI-Motor etwa ein Drittel ihres Gewichts. Die dazu eingesetzten Wendeschneidplatten sind Sonderlösungen und wurden speziell für Audi Hungaria entwickelt.



Bild 3

Audi-Mitarbeiter beim Ausbauen eines Wirbelfräser. Nach etwa 250 Kurbelwellen müssen im Fräser die Wendeschneidplatten gewendet werden.

Bild (4): Ceratizit

Komplexer Bearbeitungsprozess

Die Herstellung einer Kurbelwelle setzt sich aus vielen Arbeitsschritten zusammen. Zur Vorbereitung gehören: Ablängen und Zentrieren, Innen- und Außenformfräsen von Hauptlagerzapfen und Pleuellagerzapfen, Drehen der Hauptlagerzapfen und der Endpartien, Entgraten, Vollhartmetall-Tieflochbohren. Nach dem Härten (Induktionshärten) folgt die Fertigbearbeitung: Hartdrehen, Gewindebohren, Kettenradstoßen, CBN-Schleifen, fluoreszierende Rissprüfung, dynamisches Wuchten, Finishen (Polieren und Läppen), zuletzt findet eine Qualitätsprüfung statt.

Die Welle besteht aus 42CrMoS4. Die Vorbereitung ist schwierig: Es handelt sich um ein hochfestes Material, das sich an der Grenze der Weichbearbeitung befindet. Die harte Schmiedehaut „frisst“ regelrecht die Werkzeuge. Die rohe Welle ist zudem unrund, das Gefüge hat an unterschiedlichen Stellen unterschiedliche Eigenschaften und die Oberfläche ist nicht homogen. Das bedeutet eine grobe und ungleichmäßige Belastung der Wendeschneidplatte. Bei der Vorbereitung (Vorfräsen von Haupt- und Hublager) sind die Wendeschneidplatten in einen Wirbelfräser oder Scheibenfräser eingebaut. Nach etwa 250 Kurbelwellen müssen im Fräser die Wendeschneidplatten gewendet werden, **Bild 3**.

An die Wendeschneidplatten werden große Anforderungen gestellt:

- hohe Thermoschockbeständigkeit,
- gleichbleibende Qualität des Schneidstoffs, dadurch Prozesssicherheit beim Kunden,
- hohe Standzeit, dadurch geringere Werkzeugwechselkosten,
- glatte Oberfläche, dadurch geringere Reibungswärme und Abnutzung.

Hohe Prozesssicherheit wichtig

Etwa alle 49 s erreicht eine fertige Kurbelwelle das Ende der Linie – entsprechend der Linientaktzeit. Die Durchlaufzeit einschließlich Puffer (es gibt 5700 Bauteile-Zwischenpuffer je Linie) beträgt bei 1400 Teilen am Tag etwa sechs Tage.

László Janó, Produktsegment V6 (Mechanische Fertigung) bei Audi Ungarn, erläutert die Bedeutung der Werkzeuge bei dieser Fertigungslinie: „Die Zerspanwerkzeuge sind äußerst wichtig, denn die hier aufgebaute Linie ist sehr komplex und flexibel. Die Investition für eine solche Linie ist zum Beispiel drei Mal so hoch wie für eine Linie zur Herstellung von Zylinderköpfen. Bei einem solchen komplizierten Bearbeitungsverfahren muss eine hohe Prozesssicherheit gegeben sein. In der automatisierten Bearbeitungskette müssen die Standzeiten auf gleichbleibend hohem Niveau liegen. 65 % der Kosten sind Werkzeugkosten.“

Bei der Kurbelwelle gibt es sehr enge Toleranzen. Die ganze Linie ist darauf ausgerichtet und wird dauernd optimiert. Auch die Qualitätskontrolle ist sehr intensiv. So wird beim 3.0-TDI-Motor eine 100 %-Rissprüfung durchgeführt. Große Bedeutung hat die Qualität des Endprodukts, nicht so sehr die Ausschussquote. Innerhalb von vier Jahren kamen nur zwei Kurbelwellen „retour“ – doch dabei handelte es sich um Materialfehler, nicht um Bearbeitungsfehler.

Gute Zusammenarbeit

Seit vier Jahren arbeitet Audi in Győr mit Ceratizit zusammen. Bei jeder Neuentwicklung erfährt der Automobilbauer genau, was verbessert wurde. Der Druck auf den Werkzeuganbieter ist groß: Jedes Jahr wird die Werkzeugbestückung wieder neu ausgeschrieben, jedes Jahr gibt es neue Testverfahren und Ceratizit muss sich ständig neu beweisen – seit vier Jahren sehr erfolgreich. □

AMB: Halle 2, Stand B 06



Otilia Zolke
Mitarbeiterin Coating Service
Cutting Inserts

„Wir scheuen keine μ (Müh)!“

Wenige μ unserer SUPERNITRID-SCHICHT sichern die Standzeit Ihres Werkzeuges.

Unsere NACHT-SCHICHT sichert Ihre Lieferfähigkeit.



CemeCon AG · Adenauerstraße 20 A4 · D-52146 Würselen · Germany
Tel.: +49(0)24 05/44 70-100 · Fax: +49(0)24 05/44 70-199 · www.cemecon.de