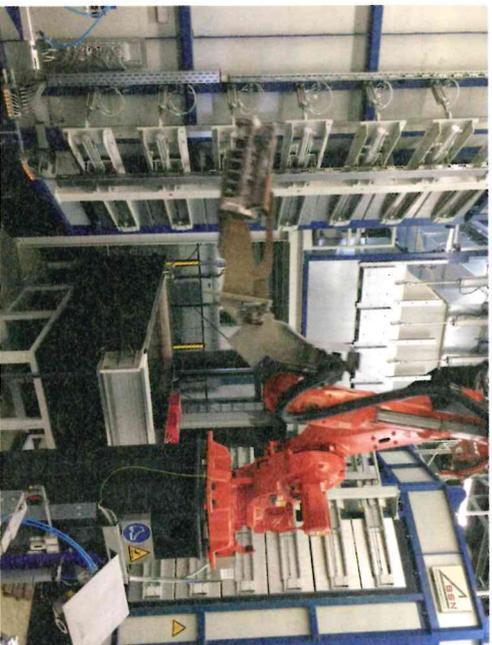


Neue Entwicklungen in der Wärmebehandlung von Aluminiumbauteilen

Der Trend zum Leichtbau in der Automobilindustrie setzt sich fort und erreicht mit der zunehmenden Entwicklung von hochfesten Aluminiumlegierungen immer neue Anwendungsbereiche. Auch in der Motorentechnik haben diese Werkstoffe Stahl an vielen Stellen ersetzt.

Die hierfür benötigten Anlagen zur Wärmebehandlung müssen die hohen Standards in der Automobilindustrie erfüllen, welche sich durch geringe Taktzeiten bei hoher Prozesssicherheit und Verfügbarkeit sowie lückenlose Nachverfolgung zur Qualitätssicherung auszeichnen.

Die Firma BSN Thermprozesstechnik ist namhafter Lieferant für komplette Wärmebehandlungsanlagen in den Bereichen Automobil- und Flugzeugindustrie. Herzstück dieser Anlagen sind in zunehmendem Maß Drehherdöfen mit mehreren Etagen zum Lösen von Wärmeauslagern. Diese ermöglichen, im Gegensatz zu anderen Ofenkonzepten, die geforderte reproduzierbare Einzelbehandlung der Bauteile einfach und kostengünstig durchzuführen. Die spezielle Luftführung der Drehherdöfen gewährleistet die intensive und gleichmäßige Beaufschlagung aller Plätze, so können alle Bauteile mit exakt gleichen Parametern ohne gegenseitige Beeinflussung behandelt werden. Drehherdöfen arbeiten ohne Übertemperatur, alle Erwärmungs-



Fotos: BSN Thermprozesstechnik

Abb. 1: Drehherdofenanlage mit Wasser- und Luftabschreckung für Motorblöcke

Behandlungsstelle werden somit bei jedem Betriebszustand exakt mit der eingestellten Solltemperatur beaufschlagt. Die Temperaturgenauigkeit von +/- 3 K gewährleistet eine gleichbleibend hohe Prozessqualität. Neben kurzen Aufwärmzeiten und gleichmäßiger Erwärmung bietet die intensive Umwälzung hohe Prozesssicherheit.

Unterbrechungen im Materialtransport sowie Veränderungen der Durchsatzleistung oder der Ofenbelegung haben keinen Einfluss auf die Erwärmungsgeschwindigkeit, die Gleichmäßigkeit der Erwärmung und das Temperaturniveau des Wärmegutes. So wird eine exakte Reproduzierbarkeit der Wärmebehandlung realisiert.

Bauteile aufnehmen. Die Öfen zeichnen sich folglich durch einen hohen Belegungsgrad und somit kompakte Bauweise aus. Der Ofenaufbau wird in Abbildung 2 verdeutlicht.

Der Ofenkörper besteht im Wesentlichen aus einem Außengehäuse aus unlegiertem Stahl (Kantkonstruktion mit Profilverstärkung), der allseitigen Isolierung und dem Innengehäuse aus hochlegiertem Stahl. Das Innengehäuse beinhaltet die Luftführung mit Ansaugbereich. Durch die strikte Trennung von Außen- und Innengehäuse sowie minimale Durchdringungen wird der Leerverlust des Ofens (Abstrahlung über die Oberfläche) stark reduziert.

Die Erwärmung der Bauteile erfolgt mittels intensiver Konvektion. Ein zentral in der Ofendecke angeordnetes Umwälzgregat produziert eine Durchströmung des Nutzraumes. Damit werden alle Belegplätze mit gleichen Luftmengen durchströmt. Die Anordnung eines Verdängungskörpers im Zentrum des Ofens ergibt eine intensive Zwangsdurchströmung in Belegbereich (äußerer Ringkanal). Vertikal und sternförmig angebrachte Bleche bilden zueinander abgetrennte Aufnahmeräume bzw. Strömungskanäle. Die Bauteile werden darin auf spezielle Aufnahmen ebenenweise aufgelegt. Neben der Tailaufaufnahme und der optimierten Strömungsführung haben diese sternförmig angeordneten Platten die äußerst wichtige Funktion

Der Teilentransport in der Anlage erfolgt ohne Hilfsmittel wie zum Beispiel Changiergestelle, Paletten oder Warenautotransporter. Die Verluste und der aufwendige Rücktransport entfällt.

Die Zuführung der Teile in den Drehherdöfen erfolgt einzeln mittels Roboter. Dieser legt jeweils ein Bauteil auf dem jeweiligen Aufnahmepplatz ab. Die Positionierung der Bauteile auf die Höhe der jeweiligen Aufnahmeebene erfolgt ebenfalls durch den Roboter. Mittels CMOS Laser erfolgt eine genaue Positionskontrolle bei der Beladung.

Für die Aufnahme innerhalb des Ofens sind bis zu acht Ebenen übereinander vorgesehen. Jede Ebene kann bis zu 38

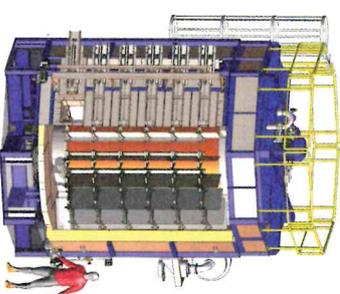


Abb. 2: Aufbau eines Drehherdofens

on der Strahlungsabschirmung zwischen heißen und kalten Produkten.

Die Energiezuführung erfolgt je nach Anforderung durch eine elektrische oder Gas-Beheizung.

Der Antrieb des Drehherdes erfolgt über die zentral durch den Ofenboden ragende Antriebshohlwelle mit Drehkranzlagerung. Die Positionierung erfolgt über einen SEW Modulo-Antrieb welcher über eine wartungsfreie Marathonkette die zentrale Welle antreibt. Durch die Beschränkung auf nur wenige bewegte Bauteile und deren sorgfältige Auswahl ist ein langer wartungsfreier Betrieb möglich.

Der Ofen wird komplett bei BSN vorinbetriebgenommen und als Einheit oder in Modulen zum Kunden geliefert. Hierdurch wird eine gleichbleibend hohe Qualität erreicht und die Inbetriebnahme beim Kunden signifikant verkürzt. Abbildung 1 zeigt eine verkettete Anlage

aus Drehherdöfen für das Vergüten und Wasserabschrecken von Motorblöcken.

Durch die Einzelbehandlung der Bauteile im Ofen ist auch die Luftabschreckung als wirtschaftlich und ökologisch sinnvolle Alternative zur Wasserabschreckung möglich.

Die Abschreckung der Bauteile erfolgt bei dieser aktuell oft geforderten Anwendung durch Hochkonvektion (Jet-Cooling). Durch ein, auf die Bauteilgeometrie abgestimmtes, Düsenfeld wird die Kühlluft mit sehr hoher Geschwindigkeit senkrecht auf die Bauteiloberflächen geblasen. Diese flächendeckende Prallbeaufschlagung mit feinem Düsenfeld und hohem Beaufschlagungsgrad für jedes einzelne Bauteil ergibt die geforderte schnelle und gleichmäßige Abschreckung. So können Abkühlgradienten von 2 - 6 Kelvin je Sekunde realisiert werden. In Abbildung 2 ist eine solche Luft-Abschreckeinrichtung oberhalb des Wasserbeckens zu sehen.

Die Firma BSN hat in den letzten zwei Jahren zehn Anlagen für die beschriebene Anwendung erfolgreich in Betrieb genommen. Das Bauteilspektrum umfasst bisher Kurbelgehäuse, Motorblöcke, Zylinderköpfe, Fahrwerksteile und Strukturteile. Die positiven Rückmeldungen der Kunden zeigen, dass sich die konzeptionellen Vorteile der Anlagen auch in messbaren Wettbewerbsvorteilen manifestieren.