

# Hoch effiziente Wärmebehandlungsanlagen von schwartz für Aluminiumbauteile

Dipl.-Ing. Siegfried Wilden, schwartz GmbH

In der Automobilindustrie stehen Gewichtsreduzierung verbunden mit Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Reduzierung weiterhin im Fokus. Aus diesem Grund nimmt unter anderem der Einsatz von sowohl gegossenen als auch geschmiedeten Aluminiumbauteilen im Automobilbau weiterhin zu. Die von diesen Bauteilen geforderte hohe Präzision und Güte bedarf einer Wärmebehandlung nach Vorschriften der SAE Aerospace-Luftfahrt-Werkstoff-Norm (SAE AMS 2750).



Abb. 1: Verschiedene Bauteile aus Aluminiumlegierungen

Fig. 1: Various parts of aluminium alloys

Ein Beispiel für Automobilbauteile aus Aluminium (Abb. 1) zeigt, dass viele unterschiedliche Größen, Formen und Gewichte vom Hersteller zu berücksichtigen sind. Für die Gestaltung der Wärmebehandlungsanlage ist zur Förderung der Teile somit auch das Trans-

## High-efficiency heat treatment systems from schwartz for aluminium parts

Dipl.-Ing. Siegfried Wilden, schwartz GmbH

In the automotive industry, vehicle lightweighting and reductions in energy consumption and CO<sub>2</sub> emissions remain very much in the focus. As a result, the use of aluminium parts – both cast and forged – continues to grow in today's cars. Given the high precision and quality demands on such parts, they need to be heat-treated in compliance with SAE aerospace standard AMS 2750.

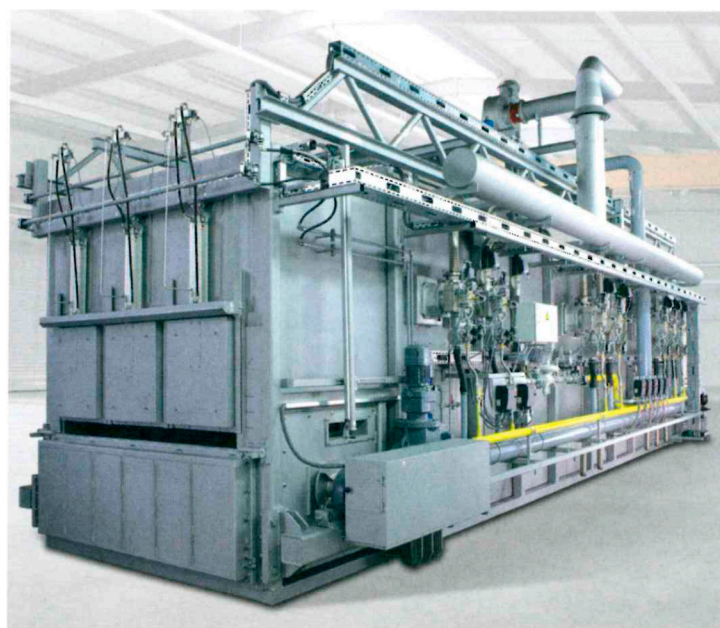


Abb. 2: Gasbeheizte Wärmebehandlungsanlage für Aluminiumbauteile  
Fig. 2: Gas-fired heat treatment system for aluminium parts

An exemplary selection of automotive parts (Fig. 1) shows that diverse sizes, shapes and weights need to be taken into account by the manufacturer. For the design of the heat treatment installation, the conveyor system used for moving the parts is likewise of major im-

portance since it should be able to handle all part shapes encountered.

In June, schwartz GmbH shipped the third heat treatment system meeting these standards to an Italian customer. The plant reflects state-of-the-art engineering and meets aerospace



Abb. 3: Anlageneingang mit Aluminiumscheiben zur Messung der Materialtemperatur im Durchlauf

Fig. 3: Furnace entry with circular aluminium blanks for product temperature measurement on the run



Abb. 4: Anlageneintragsseite mit Schiebern zur wahlweisen Entnahme, einzeln oder paarweise

Fig. 4: Furnace exit with sliding door sections for selective product removal, individually or in pairs

material specifications. Designed for installation upstream of a forging press, the heat treatment system will be processing billets and circular blanks of various sizes (Fig. 2).

With a useful width of 1.9 metres and a useful length of 9.6 metres, the heat treatment system is built for a maximum throughput of three tonnes per hour. The aluminium parts are placed on the feeding conveyor by a robot (Fig. 3) and are then indexed through the system. At the exit end the parts are removed individually or in pairs, again by a robot, and delivered to the press. To this end, three sliding door sections are provided at the furnace exit which can be opened together to clear the full width, or individually or in pairs for individual or multiple part removal, depending on part size (Fig. 4). The conveyor newly developed in co-operation with the customer ensures that all parts will be accurately placed in the defined position and remain thus positioned as they pass through the heat treatment cycle, so that their reliable removal by the robot is guaranteed.

For several decades, schwartz have been using high-convection technology for heating aluminium parts, sheets, bars, pipes and extruded profiles. (Fig. 5). Diverse patents on the use of this heating system are held by the company. In each of these systems, the furnace atmosphere is recirculated by one or more fans and blown onto the parts by nozzles ensuring its uniform distribution. With an ideal nozzle-to-parts distance, this technology provides a maximum heat transfer coefficient. As a result, the parts will be heated quickly and evenly (Fig. 6).

The good thermal conductivity of aluminium allows a selective local heat input by the nozzle system. However, special alloys require more uniform heating. Due to this fact and given the differing part heights, the nozzle-to-part distance can be varied by means of a motor-operated adjusting system which is attached to the furnace roof, along with the fans for recirculating the furnace atmosphere (Fig. 7).

The furnace system is designed for a maximum operating temperature of 600 °C. Air guiding systems and nozzle plates of stainless steel form the interior chamber. The furnace system is directly gas-fired and separated into multiple control zones to reflect differing heat demand. The burner gases are evenly introduced into the recirculating atmosphere by means of flame tubes of special design. Heat



Abb. 5: Indirekt gasbeheizte Rollenherdofenanlage zum Lösungsglügen und Abschrecken von Aluminiumstangen und -profilen

Fig. 5: Indirectly gas-heated roller hearth furnace system for solution annealing and quenching aluminium rods and extruded profiles

Roboter entnommen und der Presse zugeführt. Hierzu sind an der Auslaufseite der Anlage drei Schieber angebracht, die je nach Baugröße der Teile alle gemeinsam geöffnet werden und somit die komplette Breite freigeben oder wahlweise einzeln oder paarweise für Einzel- oder Mehrfachentnahme zu öffnen sind. (Abb. 4) Das mit dem Kunden gemeinsam neu entwickelte Transportband gewährleistet eine genau definierte Position der Teile und einen Durchlauf derselben durch die Anlage ohne Positionsveränderung, wodurch

eine sichere Entnahme durch den Roboter gewährleistet ist.

Seit Jahrzehnten werden von der schwartz GmbH Hochkonvektionssysteme für das Erwärmen von Al-Bauteilen, -Blechen, -Stangen, -Rohren und -Profilen eingesetzt. (Abb. 5). Das Unternehmen hält verschiedene Patente zur Anwendung dieses Anwärmsystems. Bei diesen Systemen wird die Ofenatmosphäre mit einem oder mehreren Ventilatoren umgewälzt und durch Düsen gleichmäßig verteilt auf das Gut geblasen. Hierbei wird bei idealem Abstand der Düsen zum Anwärmgut ein maximaler Wärmeübergangskoeffizient erzielt. Dies führt zu einer gleichmäßigen und schnellen Erwärmung des Glühgutes (Abb. 6)

Die gute Wärmeleitfähigkeit des Materials erlaubt die punktuelle Wärmezufuhr mittels des Düsensystems. Spezielle Legierungen benötigen allerdings eine Vergleichmäßigung. Aufgrund dieser Tatsache und der unter-

portsystem der Anlage von großer Bedeutung, da dieses nach Möglichkeit alle vorkommenden Bauformen aufnehmen muss.

Im Juni wurde von der schwartz GmbH die dritte Wärmebehandlungsanlage an einen italienischen Kunden ausgeliefert, die diesen Ansprüchen, dem Stand der Technik und der Luftfahrt-Werkstoff-Norm gerecht wird. Die Wärmebehandlungsanlage wird vor einer Schmiedepresse aufgestellt und mit unterschiedlichen Größen von Bolzen und Ronden betrieben (Abb. 2).

Die Wärmebehandlungsanlage mit einer Nutzbreite von 1,9 Metern und einer Nutzlänge von 9,6 Metern ist für eine maximale Leistung von drei Tonnen je Stunde ausgelegt. Die Aluminiumbauteile werden mittels Roboter auf das Transportband am Anlageneingang aufgelegt (Abb. 3) und durchlaufen die Anlage taktweise. Am Anlagenausgang werden die Teile einzeln oder paarweise ebenfalls mittels

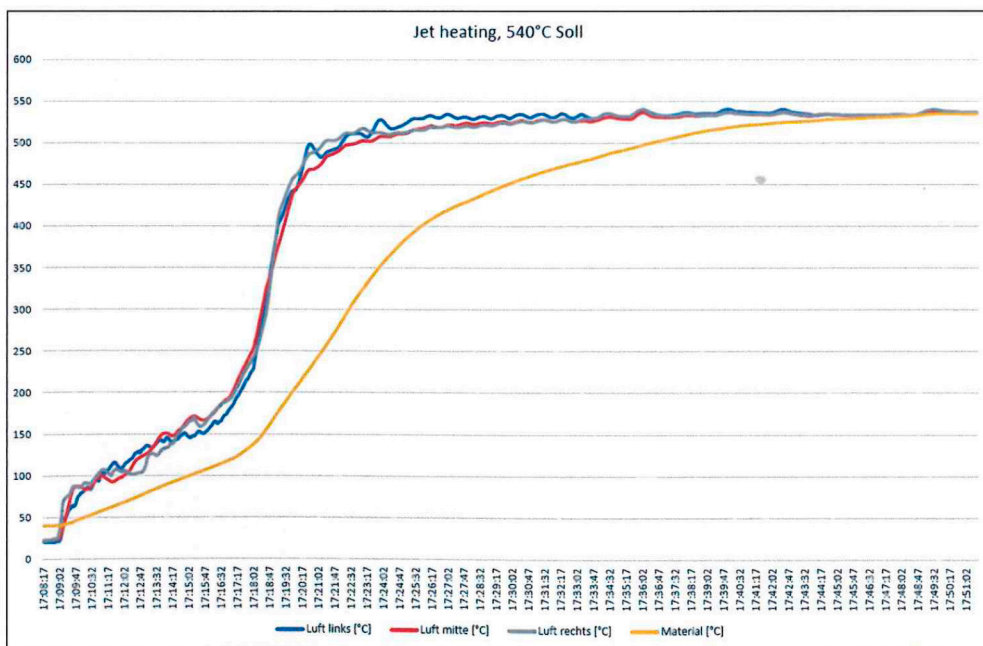


Abb. 6: Aufheizkurve von Luft- und Materialtemperatur mit vorgegebener Aufheizrampe

Fig. 6: Heating profile for air and product temperature with predefined heat-up ramp



Abb. 7: Elektromotorische Verstellereinrichtung der Düsenkästen und Motoren der Umwälzventilatoren

Fig. 7: Motor-operated nozzle box adjustment system and recirculating fan motors

schiedlichen Bauteilhöhen wurde der Abstand der Düsen zum Glühgut elektromotorisch verstellbar ausgeführt. Diese Einrichtung ist zusammen mit den Ventilatoren zur Umwälzung der Ofenatmosphäre auf der Ofendecke angebracht (Abb. 7).

Die Ofenanlage ist für eine maximale Arbeitstemperatur von 600 °C ausgelegt. Luftführungssysteme und Düsenbleche aus Edelstahl bilden den Innenraum. Die Anlage ist direkt gasbeheizt und in mehrere Regelzonen entsprechend dem Wärmebedarf aufgeteilt. Die Brennergase werden mittels speziell ausgebildeten Flammrohren gleichmäßig in den Umwälzstrom eingebracht. Durch Strahlungsschutzbleche wird eine Strahlung der Brennerflamme auf das Glühgut vermieden. Zur Regelung und Überwachung der umgewälzten Ofenatmosphäre sind an mehreren Stellen Thermoelemente angebracht, bei denen in vorgeschriebenem Abstand eine Messstelle zur Überprüfung vorgesehen ist. (Abb. 8)

Zur Steuerung der Gesamtanlage und zur Temperaturregelung dient eine elektrische Anlage, in der alle Komponenten übersichtlich und gut zugänglich angeordnet sind. Zur Bedienung wurde ein separater Bedienschrank geliefert, der in unmittelbarer Nähe der Wärmebehandlungsanlage und der Presse aufgestellt wird (Abb. 9).

Alle Wärmebehandlungsanlagen werden im eigenen Betrieb der schwartz GmbH schlüsselfertig hergestellt und anschließend einem Warmtest unterzogen. Die Montage und Inbetriebnahme bei den Kunden weltweit kann in kürzester Zeit erfolgreich durchgeführt werden.

Mit den Verfahren, die die Firma schwartz im Bereich der Wärmebehandlung entwickelt und optimiert hat, und dem Angebot an hoch technischen Produkten hat sie das Vertrauen



Abb. 8: Thermoelement zur Temperaturerfassung und Regelung mit Prüf-stelle entsprechend AMS 2750

Fig. 8: Thermocouple for temperature measurement and control with reference thermocouple port in compliance with AMS 2750

von Kunden in ganz Europa, Nordamerika und Asien erworben.

Es gibt somit gute Gründe für die Automobilindustrie, den Blick nach Simmerath in die Nordeifel zu richten, denn dort ist das Stammwerk der schwartz GmbH, in dem sich die Fachkräfte neuen Forderungen aus der Industrie stellen, um diese zeitnah umzusetzen. Vor einigen Wochen wurde das Unternehmen mit dem AC2-Innovationspreis Region Aachen für eine Neuentwicklung in der Wärmebehandlung von Karosseriebauteilen ausgezeichnet.

Die schwartz GmbH zählt weltweit 150 Mitarbeiter mit Standorten in Kunshan, VR China, und in Oswego, USA. ■

shields prevent heat from the burner flame from radiating onto the parts to be heated. For control and monitoring of the recirculating furnace atmosphere, thermocouples are fitted in several locations with reference thermocouple ports at the specified distance for verification (Fig. 8).

The electrical equipment provided for overall system and temperature control comprises all components in a neatly arranged and easily accessible manner. To operate the equipment, a separate operator control cabinet is installed local to the heat treatment system and the press (Fig. 9).

All heat treatment systems are manufactured in-house to a turnkey standard and subjected to hot testing at schwartz GmbH. They can be successfully installed and commissioned very quickly at customer sites all over the world.

With their processes developed and optimized in the field of heat treatment to date, along with the company's portfolio of high-technology products, schwartz GmbH has won the trust of customers all throughout Europe, North America and Asia.

Thus, there are sound reasons for the automotive industry to direct their attention to Simmerath in Germany's northern Eifel region where, at schwartz GmbH's headquarters plant, a highly skilled workforce is dedicated to the fulfilment and swift implementation of new industrial requirements. Just a few weeks ago, the company received the AC2 Innovation Award of the Aachen Region for innovation in the heat treatment of automotive body parts.

Worldwide, schwartz GmbH has 150 employees and maintains subsidiaries at Kunshan in PR China and Oswego, USA. ■



Abb. 9: Elektrische Anlage mit Bedienschrank

Fig. 9: Electrical equipment with operator control cabinet