

# THERMOPROZESSANLAGEN UND MASCHINEN



**... FÜR GUSS- UND SCHMIEDETEILE**

[WWW.OTTO-JUNKER.COM](http://WWW.OTTO-JUNKER.COM)

**WE  
UNDERSTAND  
METALS**

# Bauprogramm Ofenanlagen für Aluminium Guss- und Schmiedeteile

OTTO JUNKER liefert alle erforderlichen Wärmebehandlungs-, Schmelz- und Halteöfen für den gesamten Produktionsbereich für Guss- und Schmiedeteile sowie für den Gießerei-, Warmwalzwerks-, Kalt- und Folienwalzwerksbereich.



Es liegen umfangreiche Betriebserfahrungen für alle in der Aluminium-Industrie benötigten Konzepte für Wärmebehandlungsanlagen vor: Effiziente Schmiede-Anwärmöfen und komplette Vergüeanlagen für Räder, Zylinderköpfe, Motorblöcke, Fahrwerksteile, etc. Die Anlagen arbeiten entweder kontinuierlich im vollautomatischen Durchlauf-Betrieb oder diskontinuierlich im Batch-Betrieb.

Im Einzelfall werden je nach Ofentyp auch Kooperationen mit anderen Ofenbauern eingegangen.

Alle Anlagentypen werden von den Experten der unterschiedlichen Fachbereiche bei Otto Junker entwickelt, konstruiert, gefertigt, geliefert, montiert und in Betrieb genommen (teilweise zusammen mit unseren Kooperationspartnern). Otto Junker baut alle erforderliche Neben- und Handlings-Einrichtungen, wie zum Beispiel Beschickungs- oder Entlade-Manipulatoren sowie Transporteinrichtungen für die genannten Ofenanlagen.

Die gesamte Prozessverantwortung wird von den hochqualifizierten Spezialisten bei Otto Junker getragen. Für jedes Produkt bestehen Teams von Experten aller erforderlichen Fachrichtungen.

Otto Junker legt großen Wert darauf, dem Kunden ein technisch hochwertiges Produkt zuzuführen. Energieeffizienz und Schonung der Umwelt werden hierbei sehr groß geschrieben. Es wird speziell in den Bereichen Energieeinsparung, der Prozessführung aber auch im Anlagenaufbau im Allgemeinen besonderen Wert auf Weiterentwicklung gelegt.

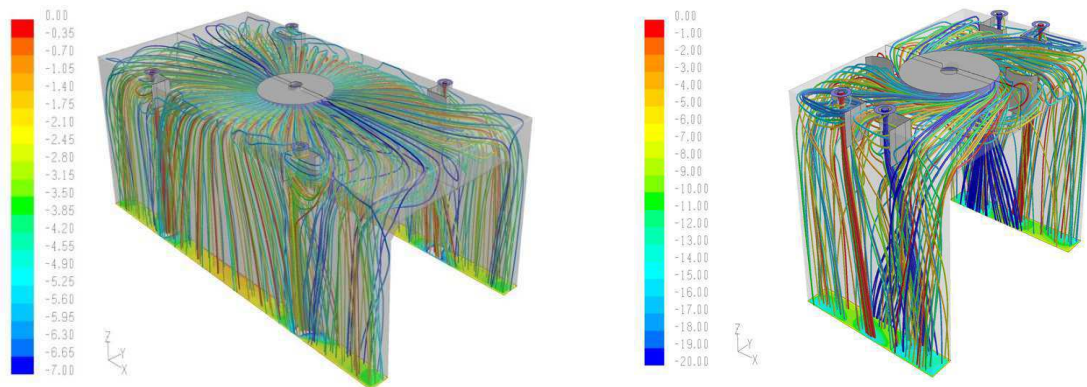
Die einzelnen Anlagentypen stehen auf höchstem technischem und qualitativem Niveau, sowohl bezüglich Strömungs- und Beheizungstechnik als auch Gehäuse- und Maschinenteknik. Für den Kunden schlägt sich dies in einer hohen Anlagen-Verfügbarkeit, niedrigen Wartungskosten und niedrigen Betreiberkosten nieder. Niedrige Energieverbrauchswerte und engste Temperaturtoleranzen sind für Otto Junker selbstverständlich.



## Entwicklung

Moderne Simulationsmethoden werden genutzt um den Wärmeübergang und die Temperaturgleichmäßigkeit zu maximieren und gleichzeitig Strömungsverluste zu reduzieren. Im Zusammenspiel mit der robusten und zuverlässigen Otto Junker Bauart werden zum Nutzen des Kunden zuverlässige und langlebige Anlagen entwickelt und gebaut.

Neue Techniken werden nach erfolgter Konstruktion und anschließender mechanischer und strömungstechnischer Überprüfung im technischen Prüffeld für Kalt- und Warmversuche aufgebaut und bis zur Produktionsreife erprobt und weiterentwickelt.



Bilder: Mathematische Strömungssimulation für das Erreichen einer absolut homogenen Temperaturverteilung in der Praxis



Strömungsoptimierte Wärmebehandlungsanlage

## Aftersales-Service

Unsere Otto Junker Aftersales Abteilungen greifen auf erfahrene Richtmeister, Elektriker und Programmierer zurück, die für den weltweiten Einsatz geschult sind.

Wir bieten unseren Kunden neben der Lieferung von Ersatzteilen und klassische Service-Leistungen, Inspektion und Wartung von bestehenden Anlagen, auch deren Renovierung, Modernisierung und Umbau an. Nach vorausgehender Detailuntersuchung werden die Anlagen zur Leistungssteigerung, Funktionsänderung und zur Steigerung der Energieeffizienz erfolgreich mit kürzesten Stillstandszeiten umgebaut.

# Schmiede-Anwärmöfen

Otto Junker liefert leistungsstarke Band-Durchlauföfen für das Erwärmen von Aluminium-Blöcken/-Bolzen auf Schmiedetemperatur.

Die Öfen bieten eine Aufnahmekapazität von bis zu 60.000 kg und eine Durchsatzleistung von 8.000 kg/h. Eine Zwangskonvektion mit individuell angepasster Strömungsführung gewährleistet eine gleichmäßige und reproduzierbare Erwärmung aller auf dem Transportband liegenden Schmiedeteile.

Die Öfen werden wahlweise elektrisch oder mit Erdgas beheizt. Die Erwärmung erfolgt durch eine flächendeckende und intensive Umwälzung der Ofenatmosphäre. Die Strömungsführung muss jedoch auf die Geometrie der Schmiedeteile und insbesondere ihrer Anordnung auf dem Transportband konzipiert werden, um optimale Erwärmungsverhältnisse zu erreichen.

Die Beladung erfolgt bei Kleinteilen meistens automatisch über ein Teilemagazin. Bei größeren Werkstücken werden die Teile in der Regel mittels Roboter beladen sowie aus dem Ofen entnommen und der Schmiedepresse zugeführt. Bei großen Schmiedeteilen werden fahrbare Manipulatoren verwendet.

Um die Anlagenlänge zu vermindern, kommen auch zweibahnige Transport-Plattenbänder zum Einsatz, die voneinander autark betrieben werden können.

Dieser Ofentyp wird auch für die Räderproduktion zum Anwärmen der gegossenen oder geschmiedeten Räderrohlinge vor dem Drückwalzen verwendet.



Erwärmen von gegossenen  
Fahrwerksteilen für den nachfolgenden  
Schmiedeprozess  
(COBAPRESS®-Verfahren), Beladeseite  
Durchsatz 2,5 t/h, offen Erdgas-beheizt



Innenansicht des Ofens mit Jet-Heating Düsenbalken,  
Zweireihige, getrennte Fahrweise



Schmiedeanwärmofen, Durchsatz 8 t/h, offen Erdgas beheizt, Ofeninhalt bis 60 t, Schmiedestücke einzeln bis 2 t



Anwärmofen für Räder vor dem Drückwalzen



Beladung des Ofens mit einem Manipulator

## Ausführungsmerkmale und Eigenschaften der OTTO JUNKER Band-Durchlauföfen für das Erwärmen von Aluminium-Schmiedeteilen sind:

- Das Laschenband aus hochlegiertem Chrom-Nickelstahl ist für die Aufnahme großer Gewichte sowie verschiedenster Teilegeometrien und Teilegröße geeignet.
- Auch große Bandzüge werden von diesem Laschenband sehr gleichmäßig bzw. über die gesamte Bandbreite aufgenommen. Dadurch werden lange Standzeiten und eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet. Die flächendeckende Bandabstützung aus massiven Gusselementen mit guten Gleiteigenschaften optimiert die Verschleißfestigkeit zusätzlich und verbessert die Wartungsfreundlichkeit.
- Der Bandtransport ist reversierbar.
- Der Einsatz von Brennern mit integriertem Rekuperator ermöglicht eine deutliche Einsparung an Energiekosten
- Die Zuführung der Heizgase über Verteil- und Mischelemente sorgt für eine hohe Temperaturgleichmäßigkeit im Luftstrom. Heiße Gasstrahlen und damit örtliche Überhitzungen können nicht auftreten.
- Die flächendeckende und intensive Umwälzung ergibt eine hohe Temperaturgenauigkeit.
- Das Ofeninnengehäuse, die Druckkanäle, die Luftführung und die Ventilatoren sind aus hochlegiertem Chrom-Nickelstahl gefertigt. Der Verschleiß der hitzebeständigen Teile, das Umwälzen von Oxidpartikeln und Isoliermaterialien wird auf ein Minimum begrenzt bzw. verhindert.
- Die Ofenisolierung besteht im Wesentlichen aus wärmespeicherarmen und temperaturbeständigen, mineralischen Faserplatten.
- Entsprechend den Verhältnissen im rauen Schmiedebetrieb werden die Öfen in sehr robuster und schwerer Ausführung geliefert.



# Vergüteanlagen für Schmiedeteile

Die einzelnen beladenen Ladungsträger werden vom Beladesystem des Kunden in einen Grundrahmen eingelegt. Dieser Grundrahmen ist auf dem fahrbaren Chargierwagen positioniert. Nach dem Chargieren durch den Kunden werden alle folgenden Schritte automatisch je nach Rezept durch die Anlagensteuerung abgearbeitet. Nach der Beladung fährt der Wagen unter den Ofen, die Ofentür wird horizontal geöffnet, das ofeneigene Windwerk senkt die Aufnahmetraverse ab, klinkt den Grundrahmen an den dafür vorgesehenen Punkten ein und zieht die Charge in den Ofen.

Während der gesamten Behandlungszeit hängt die Charge im Ofen. Nach Ablauf der programmierten Zeit wird der Ofenboden schnell geöffnet und die Charge wird ins Wasserbad abgesenkt und abgeschreckt. Nach vorprogrammierter Abschreckzeit wird die Charge wieder aus dem Wasser gezogen und nach erfolgter Abtropfzeit fährt der Chargierwagen unter die Charge, übernimmt diese und transportiert sie zur kundenseitigen Entladung.

Wie von der Flugzeugindustrie für die Produktion von Sicherheitsteilen gefordert, erfüllen diese Anlagen alle AMS-Normen (Aerospace Material Specification) und gewährleisten so eine absolute Reproduzierbarkeit bei der Prozessführung. Hierzu erfüllt die Ofenanlage folgende Anforderungen:

- hohe Temperaturgleichmäßigkeit und sehr genaue Temperaturführung im gesamten Ofenraum
- minimaler Temperaturabfall am Bauteil zwischen Öffnen der Ofentür und Abschreckung durch eine schnelle Umsetzung
- hoher Automatisierungsgrad, möglichst kein manuelles Eingreifen

Die Steuerung aller Prozess- und Handlingsabläufe erfolgt auf Anlagenebene durch Schaltanlagen mit SPS-Steuerung, die Anlagenbedienung erfolgt durch ein übergeordnetes Visualisierungssystem. Verschiedene Glühparameter sind in Rezeptform hinterlegt, die aktuellen Chargendaten werden gespeichert und nach Prozessende protokolliert.



Beispiele: Überkopf-Ofenanlagen zum Lösungsglühen von großen Schmiedeteilen für die Luftfahrtindustrie, direkt elektrisch beheizt, stationäres Wasserabschreckbad in einer Grube, Chargierwagen für die Ofenbeladung sowie als Be- und Entladeplatz



Vergüteanlagen für kleinere Schmiedeteile

# Vergüteanlagen für geschmiedete Räder



Vergüteanlagen für geschmiedete Aluminium-Räder, bestehend aus Lösungsglühofen (2 Reihen), Wasser-Abschreckbecken, Warmauslagerungsöfen (4 Reihen), Be- und Entlade-Manipulatoren.



Innenansicht des LGO, zweireihiger, innenliegender Kettentransport



Vergüteanlage für geschmiedete Aluminium-Räder, direkte Verkettung mit dem Drückwalz-Prozess

Die Räder-Schmiedeteile werden zweireihig durch den Lösungsglühofen (LGO) gefördert. Die Aufnahme der Teile erfolgt durch einen viersträngigen Kettentransport. Der Ofen kann im Störfall reversieren. Das Kettenband des Lösungsglühofens durchläuft das komplette Düsenfeld und wird innerhalb des Ofenraumes umgelenkt. Nach der Umlenkung wird das Kettenband innerhalb des Ofenraumes bis zur Aufgabestelle zurückgeführt.

Die Entnahmeposition befindet sich exakt oberhalb der Achse der Umlenkräder. Die Belegungskontrolle erfolgt über Lichtschranken. Die Öffnung der Ofentür an beiden Ofenstirnwänden ermöglicht die Beladung bzw. Entnahme von jeweils zwei nebeneinander angeordneten Rädern.

Die Öfen werden wahlweise elektrisch oder mit Erdgas beheizt. Die Erwärmung der waagrecht, zweireihig und einlagig durch den Ofen transportierten Räder erfolgt durch Hochkonvektion mit Prallströmung. Hierfür sind oberhalb der Transportebene Heißgasausblasdüsen gleichmäßig und in feiner Teilung angeordnet, durch die mit sehr hoher Geschwindigkeit ausgeblasen wird. Das Düsenfeld ist auf die Form der zu erwärmenden Teile ausgelegt, womit eine gleichmäßige und schnelle Erwärmung erreicht wird.

Die beheizte Ofenlänge ist in unabhängig voneinander arbeitenden Regelzonen unterteilt. Jede Regelzone ist mit einem (LGO) oder zwei (ALO) Umwälzaggreat(e) auf der Ofendecke ausgestattet. Alle Komponenten im Ofenraum des LGO sowie die Abdeckung der Ofenisolierung sind aus hochlegiertem und hitzebeständigem Chrom-Nickelstahl gefertigt. Dieses gilt ebenso für das Kettenband, dessen Umlenkräder sowie für das Führungs- und Stützsystm.



# Vergüteanlagen für gegossene Räder

Dieser Ofentyp ist speziell für das Lösungsglühen, Abschrecken und Warmauslagern von Rädern aus Aluminiumguss konzipiert. Bei diesem Anlagenkonzept wurde besonderer Wert auf Energieeinsparung, Wartungsfreundlichkeit und Flexibilität gelegt.

**Die Räder werden ohne Glühgestelle durch die gesamte Linie mit einem mehretagigen Hub-Balken-System gefördert.**



Wärmebehandlungsanlage zum Lösungsglühen und Warmauslagern von gegossenen Leichtmetallrädern

Der Ofen wird im Mixbetrieb gefahren, d.h. der Raddurchmesser kann von Rad zu Rad zwischen 14“ und 24“ variieren. Die Ofenbeheizung erfolgt direkt mit Erdgas-Brennern in der Ofenkammer. Durch die optimale Verbrennung und den Einsatz von Rekuperator-Brennern in den ersten Zonen ermöglicht diese Lösung eine Optimierung des Energieverbrauchs.

Im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen mit Glühgestellen wurde, um Energie einzusparen, ein System ohne Glühgestelle entwickelt. Die zu behandelnden Teile werden über einen Rollgang zugeführt, ausgerichtet, vermessen und positioniert. Sobald die Charge vollständig zusammengestellt ist, wird sie vom Belademanipulator in den Ofen abgesetzt.

Der Werkstücktransport erfolgt über ein Hubbalken-System. Dabei handelt es sich um eine Weiterentwicklung des in der Wärmebehandlung von Stahl eingesetzten Hubschrittförderers, wo bekanntlich hohe Anforderungen an die Robustheit und Zuverlässigkeit der Fördertechnik gelten (Beschreibung s.u.). Der Transport erfolgt mit langsamer Geschwindigkeit unter Ausnutzung der vollen Taktzeit, um so Beschädigungen des Produkts im Auflagebereich zu vermeiden.

Hinter dem Lösungsglühofen entnimmt ein Manipulator die Räder und taucht sie in das Abschreckbecken. Danach werden die Teile in den Warmauslagerungssofen gefördert, in dem die Behandlung zu Ende geführt wird.

Am Ende der Warmauslagerung werden die Räder von einem Manipulator übernommen und auf der Austrag-Rollenbahn abgelegt. Nach diesem Vergüteprozess werden die Räder in einer Kühleinrichtung mit Kaltluft heruntergekühlt.



Die gesamte Anlage wird von einer SPS gesteuert, die alle Bewegungsabläufe, Temperaturen und den Betrieb der Motoren überwacht. Ein PC mit einer Visualisierung-Software dient zur Kontrolle aller Betriebsparameter und zum Speichern aller Betriebsdaten der Anlage.

### **Vorteile:**

sehr energieeffizient, da

- keine Glühgestelle erwärmt werden müssen (kein „Totgut“)
- bedingt durch die Art des Transportes keine Wanddurchführungen erforderlich sind
- sehr wartungsfreundlich, da alle Elemente von außen erreichbar sind
- sehr kompakte Aufstellung in Linie oder in U-Form

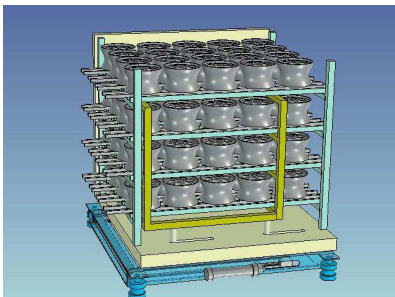
### **Besondere Merkmale der Anlage:**

#### **Beschreibung des Bewegungsablaufs des Fördersystems im Ofen:**

Alle Bewegungsabläufe erfolgen sehr langsam, um Vibrationen und damit einhergehende Beschädigungen oder Spuren auf den Rädern zu vermeiden.

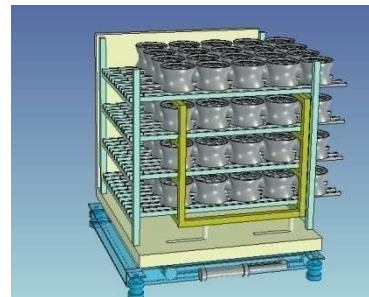
#### **Stufe 1 – Heben**

Das bewegliche Innengestell wird mit allen Rädern angehoben. Die Räder werden von dem stationären Rahmen abgehoben.



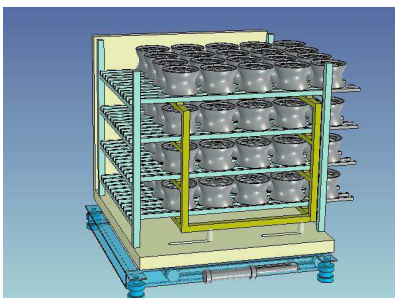
#### **Stufe 2 - Vorschub**

Das Innengestell wird gemäß der eingestellten Schrittweite vorgefahren. Die Schrittweite ist abhängig von den max. Abmessungen der Produkte.



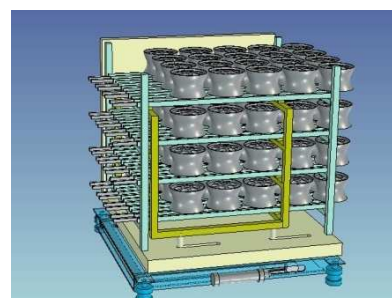
#### **Stufe 3 - Senken**

Das Innengestell wird abgesenkt und legt die Räder wieder auf dem stationären Rahmen ab.



#### **Stufe 4 - Rücklauf**

Das Innengestell bewegt sich unter den Rädern weg und kehrt zu seiner Startposition zurück, um den nächsten Zyklus zu beginnen.



# Vergüteanlagen für Zylinderköpfe und Motorblöcke

Die Anlage besteht aus der Beladestrecke (Beladung mit Gabelstaplern), dem Lösungsglühofen, dem Wasserabschreckbad, dem Warmauslagerungssofen und einer Entladestrecke. Die Luft im Ofeninneren wird durch Hochleistungs-Ventilatoren umgewälzt. Besonderes Augenmerk wurde auf den Energieverbrauch und auf die Wartungsfreundlichkeit gerichtet.

Es erfolgt eine direkte Beheizung der Ofenatmosphäre über Erdgas-Brenner. Der Warmauslagerungssofen wird normalerweise im Bereich 160 – 240°C betreiben, die Höchsttemperatur beträgt 300°C.

Bei der hier vorgeschlagenen Lösung werden die Abgase aus dem Lösungsglühofen durch eine einzige, entsprechend isolierte Leitung zum Warmauslagerungssofen transportiert. Das Abgas wird einer externen Brennkammer (Booster) zugeführt, die dazu dient, die eventuell für das Beheizen des Warmauslagerungssofens erforderliche zusätzliche Heizleistung zu erbringen (Kaltstart bei Produktionsbeginn).

Danach werden die Abgase in die einzelnen Zonen in der Nähe der Umwälzventilatoren verteilt. Im Warmauslagerungssofen wird also das Energiepotenzial aus den Abgasen des Lösungsglühofens für das Beheizen des Warmauslagerungssofens benutzt.

Eine möglichst große Flexibilität des Warmauslagerungssofens wird durch den Einbau von modulierenden Brennern im ersten Bereich erreicht, die bei Bedarf für eine hohe Aufheizleistung sorgen.



Jeder Ofen hat seine eigene Transportanlage. Es ist möglich, die beiden Türen unabhängig voneinander zu öffnen, so dass ein zu starkes Abkühlen des Ofens bei der Be- und Entladung vermieden wird (Kamineffekt).

Durch eine Zwischentür, die den Aufheizbereich von den Haltezonen trennt, wird eine Beeinflussung einer kalten Charge auf die Temperaturgleichmäßigkeit in den Haltezonen vermieden.

Das Abschreckbecken besteht aus rostfreiem Edelstahl. Die Hebe-, Senkbühne wird über einen Hydraulikzylinder betätigt, das Umsetzen der Charge aus dem Ofen in das Abschreckbecken erfolgt in < 15 s. Propeller-Umwälzpumpen sorgen für eine gleichmäßige Abschreckung der Charge sowie für eine gleichmäßige Temperaturverteilung im Wasser. Das Becken ist ausgerüstet mit einer Beheizungs- und Kühleinrichtung.



# Vergüteanlagen für Fahrwerksteile

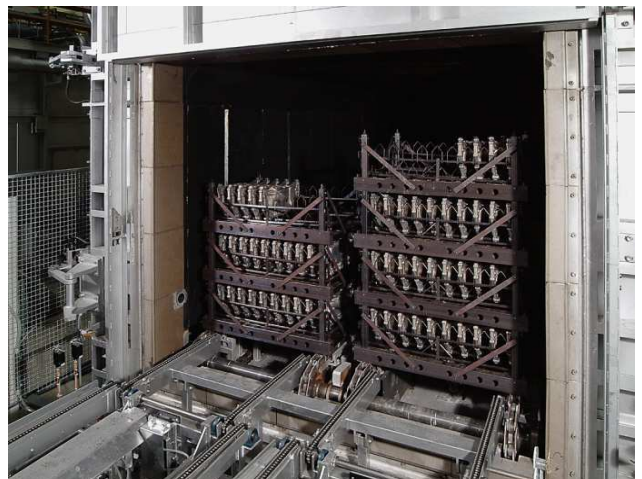
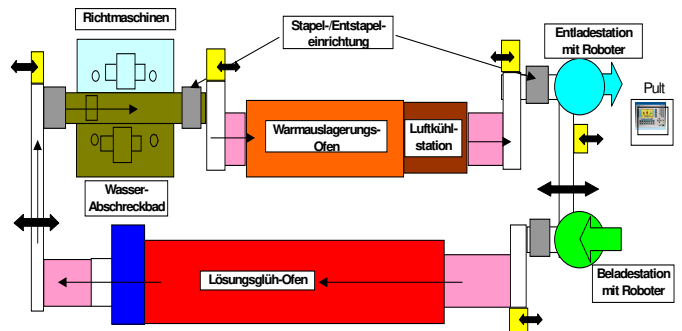
Die Anlage arbeitet vollautomatisch. Sie besteht aus einem Beladebereich, einem Lösungsglühofen, einem Wasserabschreckbad mit Hub-/Senkbühne und mit anschließendem Abtropfplatz, einem Querverfahrwagen, einem Richtbereich, einem Warmauslagerungs-ofen, einer Luft-Kühlstrecke sowie dem Entladebereich.

Das komplette Handling der Teile erfolgt über Roboter. Die Erwärmung der Umwälzluft erfolgt durch direkte Erdgasbeheizung, die Brenner sind im Strömungskanal eingebaut. Die Luft im Ofeninneren wird durch Hochleistungsventilatoren, die auf der Ofendecke untergebracht sind, umgewälzt. Das Glühgut wird mit der heißen Ofenatmosphäre von allen Seiten beaufschlagt. Die Erwärmung erfolgt hoch konvektiv. Der gesamte Ofen besteht aus mehreren Sektionen, die separat geregelt werden können.

Die Automobilhersteller fordern bei der Produktion von Sicherheitsteilen eine absolute Reproduzierbarkeit bei der Prozessführung. Hierzu erfüllt die Ofenanlage folgende Anforderungen:

- hohe Temperaturgleichmäßigkeit und sehr genaue Temperaturführung im gesamten Ofenraum
- schnelle, gleichmäßige Erwärmung des Bauteils und der gesamten Charge
- robuster, verschleißarmer und störungsfreier Materialtransport durch den Ofen
- minimaler Temperaturabfall am Bauteil zwischen Öffnen der Ofentür und Abschreckung durch eine schnelle Umsetzung
- möglichst geringer Verzug des Gussteils bei der Wasserabschreckung
- hoher Automatisierungsgrad, möglichst kein manuelles Eingreifen
- Die Steuerung aller Prozess- und Handlingsabläufe erfolgt auf Anlagenebene durch Schaltanlagen mit SPS-Steuerung, die Anlagenbedienung erfolgt durch ein übergeordnetes Visualisierungssystem. Verschiedene Glühparameter sind in Rezeptform hinterlegt, die aktuellen Chargendaten werden gespeichert und nach Prozessende protokolliert.

**Wärmebehandlungsanlage für Fahrwerkskomponenten**





09/2016 - © Otto Junker GmbH\_env

**OTTO JUNKER GMBH**  
Jägerhausstr. 22  
52152 Simmerath  
Germany

Phone: +49 2473 601 0 | Fax: +49 2473 601 600  
E-Mail: [sales@otto-junker.com](mailto:sales@otto-junker.com)

**[WWW.OTTO-JUNKER.COM](http://WWW.OTTO-JUNKER.COM)**

**WE  
UNDERSTAND  
METALS**