

# OTTOJUNKER NEWS



AUSGABE 29 // AUGUST 2018



FORSCHUNG

WISSEN

ENTWICKLUNG

**20 Jahre Schmelztechnikum  
- modernste Induktionsofentechnik  
für unsere Kunden**

WE  
**UNDERSTAND**  
METALS

### RÜCKBLICK

- 3 Mit OTTO JUNKER im Dialog  
Messen und Kongresse im 1. Halbjahr 2018

### AKTUELLES

- 4 INDUGA unterstützt deutsche  
Traditionsarmaturengießerei bei Modernisierung
- 4 Leistungssteigerung am Bandschwebeofen einer  
bestehenden Entfettungs-, Glüh- und Beizlinie
- 5 OTTO JUNKER erhält Auftrag von  
HENAN TONGREN Aluminium Industrial
- 5 Optimierungsprojekt bei der  
Aurubis Finland Oy in Pori / Finnland

### TECHNOLOGIE

- 6 OTTO JUNKER nimmt erste mobile Anwendung in Betrieb
- 8 20 Jahre Schmelztechnikum der OTTO JUNKER GmbH

### SCHWERMETALL

- 10 Hochtemperatur-Glühung  
von Kupfer HP-Legierungen im Durchlauf
- 14 OTTO JUNKER Rollenherdöfen  
Maßgeschneidert - Traditionell - Innovativ

### AUSBLICK

- 16 Messen und Termine



Lesen Sie alle Beiträge sowie  
zusätzliche Informationen auch online.  
Zur Newsletter-Anmeldung senden Sie uns  
bitte eine E-Mail an:  
[news@otto-junker.com](mailto:news@otto-junker.com)

### IMPRESSUM

**Herausgeber:** OTTO JUNKER GmbH | Jägerhausstraße 22 | 52152 Simmerath

**Redaktion:** Sandra Manthei | Tel.: +49 2473 601 233

**Fotos:** OTTO JUNKER Archiv | Shutterstock

**Konzept & Gestaltung:** Marketing & Mediendesign - Nadine Jorde

**Erscheinungsweise:** halbjährlich

Das Werk ist in vollem Umfang urheberrechtlich geschützt.  
Jede Verwertung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Zustimmung des  
Herausgebers unzulässig und strafbar.



Liebe Leserinnen  
und Leser,

in dieser Ausgabe informieren wir Sie über interessante Projekte sowie aktuelle Ereignisse im Bereich unserer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.

Ausgehend von unseren Kernkompetenzen geht es um die Weiterentwicklung bestehender und Erschließung neuer Anwendungsgebiete. Wir unterstützen unsere Kunden mit dem Fachwissen von spezialisierten und qualifizierten Ingenieuren mit teilweise jahrzehntelanger Branchenerfahrung. Unser Technikum bietet die ideale Möglichkeit zur Klärung metallurgischer und verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen von Kundenprojekten sowie die intensive Bearbeitung der internen Entwicklungsarbeit.

Bei allen Überlegungen stehen stets der Nutzen und die Vorteile unserer Kunden im Fokus. Ein intensiver Erfahrungs- und Informationsaustausch mit unseren Kunden sowie die Kenntnisse und konstruktive Mitgestaltung unserer Mitarbeiter, bilden die Basis für eine konkrete Arbeitsrichtung und deren erfolgreiche Umsetzung.

Haben auch Sie Ideen, die Sie gerne mit uns thematisieren möchten? Dann sprechen Sie uns an. Auch in der zweiten Hälfte des Jahres sind wir weltweit auf Messen und Kongressen vertreten, wie z. B. im Oktober auf der ALUMINIUM Messe in Düsseldorf.

Wir wünschen Ihnen eine informative Lektüre und würden uns freuen, Sie bei einer Messe oder Veranstaltung persönlich begrüßen zu dürfen.

  
Bernhard Reif

Vorsitzender der Geschäftsführung





## Mit OTTO JUNKER im Dialog Messen & Kongresse 1. Halbjahr 2018

Bereits in der ersten Hälfte des Jahres haben wir wieder an zahlreichen Messen und Kongressen – weltweit – teilgenommen.

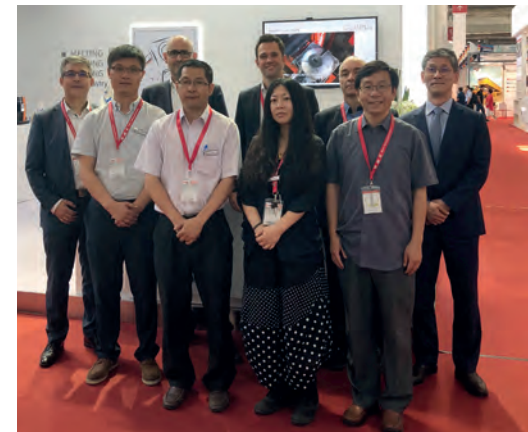
Ein Highlight war sicherlich die Metal + Metallurgy, die vom 16. - 19. Mai in Peking (China) stattfand. Mit mehr als 73.000 Besuchern aus 57 Ländern begegneten wir einem internationalen Fachpublikum, welches oftmals mit konkreten Anfragen auf unsere Ingenieure zukam. Mit dem „German Foundry Standard“ bietet OTTO JUNKER führende Technologien zu attraktiven Preisen für den chinesischen Markt an.

Hervorheben möchten wir auch das OTTO JUNKER Symposium, welches traditionell alle zwei Jahre von unserer 100%igen Tochtergesellschaft OTTO JUNKER Metallurgical Equipment (Shanghai) Ltd. (JMS), durchgeführt wird. Im Januar diesen Jahres wurde das Symposium mit dem Thema „Induction Melting and Pouring Technology“ in Hangzhou nahe Shanghai gehalten. Die landesweit angereisten Teilnehmer, vorwiegend Gießereien und Halbzeugwerke aus den Bereichen Gusseisen, Stahl, Kupfer und Aluminium, nutzten das Symposium für zahlreiche tiefgehende Fragen und einen intensiven Austausch mit Vertretern der OTTO JUNKER GmbH, Deutschland.

Ebenfalls gut besucht war die Seminarreihe der OTTO JUNKER Akademie am Standort Lammersdorf. Im Rahmen der Frühjahrsveranstaltung wurde interessierten Teilnehmern Wissen und Erfahrungen auf dem Gebiet der Modernisierung, Bedienung, Wartung und Instandhaltung von Industrieöfen vermittelt. Seit Ende 2015 bietet die OTTO JUNKER Akademie zweimal jährlich (jeweils im Frühjahr und Herbst) Seminare in den Bereichen Gießereianlagen und Thermoprozessanlagen an. Interessierte erreichen die OTTO JUNKER Akademie für weitere Fragen per E-Mail unter: [academy@otto-junker.com](mailto:academy@otto-junker.com).

Wir danken allen Gästen für ihren Besuch und unseren Mitarbeitern für ihren engagierten Einsatz vor, während und nach den Veranstaltungen.

Geplante Seminare, Messen- und Konferenzteilnahmen in der 2. Jahreshälfte finden Sie auf der Rückseite. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.



*Auf der Metal + Metallurgy in China präsentierte unser Messteam führende Technologien unter dem Motto „German Foundry Standard“.*



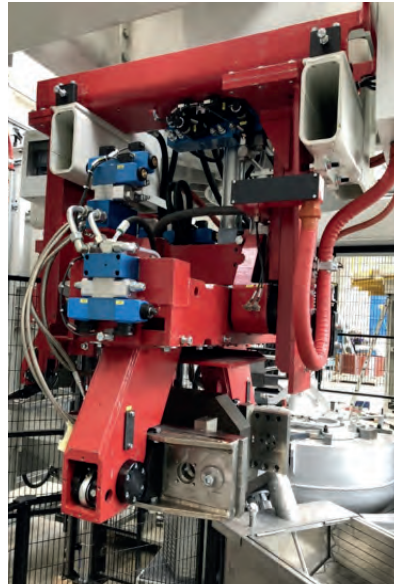
*Die Herren Yin Fei (Geschäftsführer JMS) und Thomas Voss (Key Account Manager Gießereianlagen), eröffneten die Veranstaltung mit einer Unternehmenspräsentation.*

## INDUGA unterstützt deutsche Traditionsarmaturengießerei bei Modernisierung

Zur Modernisierung ihres Maschinenparks hat eine deutsche Armaturengießerei zwei Niederdruckgussanlagen vom Typ 2121 für deren deutschen Standort und eine weitere Anlage vom Typ 2121 für einen zweiten europäischen Standort bestellt.

Die Anlagen sollen ab Ende 2018 versetzt in den zwei Gießereien in Betrieb genommen werden.

Die Maschinen werden am Standort Lammersdorf in der neuen Fertigungshalle der OTTO JUNKER GmbH montiert und für das Kundentraining in Betrieb genommen.



*Der Typ 2121, der mit zwei unabhängigen Manipulatoren mehrere tausend Armaturen am Tag herstellen kann, ist der größte Anlagentyp der INDUGA im Bereich automatische Gießanlagen für Sanitärarmaturen.*

## Leistungssteigerung am Bandschwebeofen einer bestehenden Entfettungs-, Glüh- und Beizlinie

**Die OTTO JUNKER GmbH hat im März 2018 das Modernisierungsprojekt an einer bestehenden Bandbehandlungsanlage mit Bandschwebeofen bei der MKM Mansfelder Kupfer und Messing GmbH abgeschlossen.**

Einer der führenden Hersteller von Vorprodukten und Halbzeugen aus Kupfer und Kupferlegierungen investiert damit in die Leistungssteigerung einer bestehenden Anlage und somit in den Produktionsausbau.

Die Entfettungs-, Glüh- und Beizlinie ist für eine Banddicke von 0,075 mm bis zu 1,5 mm und einer Bandbreite von 300 mm bis zu 850 mm geeignet und hat eine maximale Ofentemperatur von bis zu 800 °C.

Zu den Umbau- und Modernisierungsarbeiten der OTTO JUNKER GmbH gehörten die Optimierung des Bandzugs im Glühprozess einschließlich Austausch der Tänzerrolle und die Verbesserung des Wärmeübergangs durch Strömungsoptimierung im bestehenden Innengehäuse, welches seit ca. 10 Jahren in Betrieb ist.

Inbegriffen waren auch die Steigerung der Heizleistung im Ofen sowie die Modernisierung der Brennersteuerung. Zusätzlich wurde ein Service an der vorhandenen Bandheftmaschine durchgeführt.



Aluminiumplatten für die Luftfahrtindustrie

## OTTO JUNKER erhält Auftrag von HENAN TONGREN Aluminium Industrial

Das Unternehmen HENAN TONGREN Aluminium Industrial Co., Ltd. hat der OTTO JUNKER GmbH, Lammersdorf gemeinsam mit ihrem Tochterunternehmen OTTO JUNKER Metallurgical Equipment (Shanghai) Ltd., den Auftrag zur Lieferung einer horizontalen Vergüteanlage (Horizontal Solution Heat Treatment / HHT) mit einer Wasserkühlstrecke (Quench) für Aluminiumplatten für die Luftfahrtindustrie erteilt.

Die Gesamtanlage ist ca. 150 m lang, wobei die maximale Plattenlänge 38 m und die maximale Plattenbreite 4,4 m beträgt. Plattendicken ab 4,5 mm können vergütet werden.

Der 14-zonige Ofen besitzt ein spezielles Luftströmungssystem wodurch eine gleichmäßige Erwärmung der Platten erreicht wird. Zur Erfüllung der internationalen Luftfahrtnormen ist eine gleichmäßige Erwärmung erforderlich. Die Hauptquench ist eine spezielle „2 in 1“-Quench, d. h. die zusammen integrierte Hardquench und Softquench erlauben je nach Bedarf einen unterschiedlichen Abkühlprozess (Schlagworte: Wärmeübergang, Kühlgradient). Im Gegensatz zum Ofen, wo eine chargenweise Erwärmung realisiert wird, wird in der Quench kontinuierlich abgekühlt.

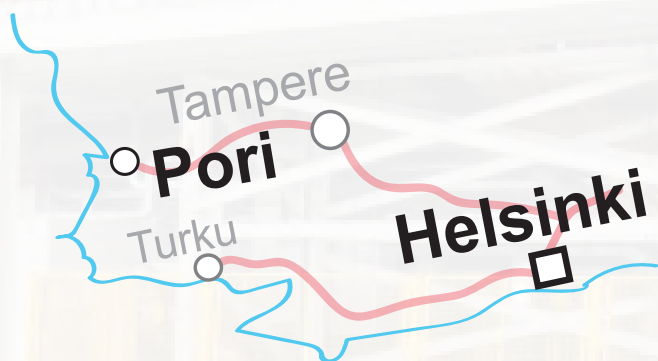
Der Produktionsstart für die neue Linie ist im ersten Quartal 2020 geplant.

## Optimierungsprojekt bei der Aurubis Finland Oy in Pori, Finnland

Einer der weltweit führenden Anbieter von Nicht-eisenmetallen, die Aurubis AG, investiert in den Produktionsausbau im Bereich Walzprodukte und beauftragte 2017 die OTTO JUNKER GmbH mit der Optimierung eines bestehenden Bandschwebefens an ihrem Produktionsstandort in Finnland, um dessen Leistung zu steigern.

An der 1993 installierten Entfettungs-, Glüh- und Beizlinie, welche für eine Banddicke von 0,13 mm bis zu 1,6 mm und einer Bandbreite von 300 mm bis zu 1.200 mm geeignet ist, wurde durch OTTO JUNKER der Bandzug im Glühprozess optimiert und die Tänzerrolle ausgetauscht.

Im bestehenden Innengehäuse dieses elektrisch beheizten Ofens wurde der Wärmeübergang durch Strömungsoptimierung verbessert. Die Kombination beider Aspekte erlaubt eine Betriebsweise des Ofens auch für dünnere Bänder nahe den Nenndrehzahlen, wodurch eine signifikante Steigerung des Durchsatzes für diese Banddicken erzielt werden konnte.





## OTTO JUNKER nimmt erste mobile Anwendung in Betrieb



In vielen namhaften Strangpresswerken ist der JunkerDynamicHeater® - MC bereits heute das Maß aller Dinge.

Der JunkerDynamicHeater® - MC (JuDy) überzeugt, wenn Strangpressblöcke zuverlässig, energieeffizient und mit höchster Temperaturgenauigkeit auf Umformtemperatur erwärmt werden sollen. Kunden auf der ganzen Welt schätzen insbesondere die Flexibilität, mit der die OTTO JUNKER GmbH das Aggregat optimal auf den einzelnen Anwendungsfall auslegt.

Fortschritt ist, ein etabliertes Produkt noch besser zu machen: Mit der webbasierten mobilen Applikation JuDy4.0 wird der Prozess des Anwärmens für den Anwender in Zukunft nachvollziehbarer und noch produktiver.

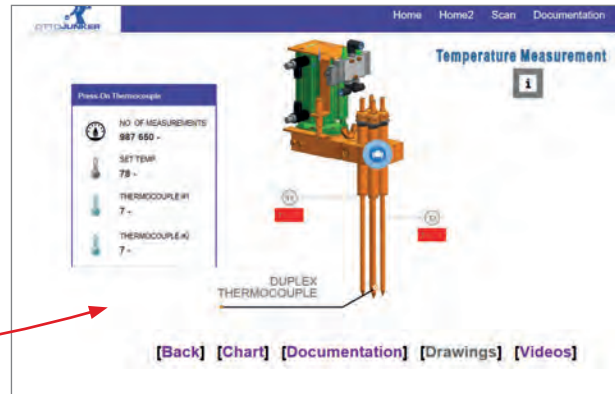
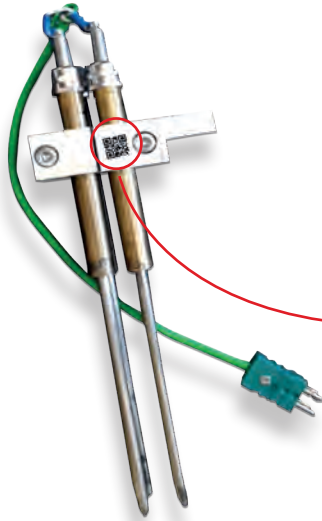
### Was ist JuDy4.0?

Der Einsatz von vorausschauend arbeitenden Mathematischen Modellen zur Erhöhung der Produktivität und Energieeffizienz ist Stand der Technik, soweit es die Thermoprozessanlagen der OTTO JUNKER GmbH betrifft. JuDy4.0 ist daher ein weiterer Fußabdruck der OTTO JUNKER GmbH auf dem Weg in die digitale Zukunft.

### Egal, ob Smartphone oder Tablet-PC ...

Ausgehend von einer vollständigen Anlagenübersicht zeigt JuDy4.0 aktuelle Prozessdaten oder historische Daten als Tages-, Wochen- und Monatsprotokoll. Jederzeit. Überall.

Ausgewählte Bauteile sind mit QR-Codes versehen. Einmal in den Fokus der Kamera genommen, wird das Bauteil identifiziert. Beschreibungen, Stücklisten, Zeichnungen – alle Informationen sind auf einen Blick verfügbar. Das Suchen von Handbüchern ist Vergangenheit.



Ausgewählte Bauteile sind mit QR-Codes versehen. So sind z. B. Beschreibungen, Stücklisten, Zeichnungen auf einen Blick verfügbar.

**Wird zusätzliche Hilfe bei der Wartung oder Instandhaltung benötigt? Muss neues Personal eingearbeitet werden?**

Zu diesen Zwecken sind Video-Tutorials hinterlegt, mit deren Unterstützung der Anwender Schritt für Schritt lernt, wie beispielsweise Thermoelemente gewechselt und für den nächsten Einsatz vorbereitet werden. Und den Zeitpunkt, wann das getan werden sollte, empfiehlt JuDyi4.0 durch die intelligente Auswertung von Messwerten. Bei darüber hinausgehenden Fragen kann aus JuDyi4.0 direkt eine E-Mail an den richtigen Spezialisten bei der OTTO JUNKER GmbH gesendet werden.

**Wo liegen die Daten?**

Die Sicherheit der Daten ist oberstes Gebot. Damit den individuellen Sicherheitsbedürfnissen oder den jeweiligen Unternehmensrichtlinien Rechnung getragen wird, bietet JuDyi4.0 verschiedene Möglichkeiten. Die OTTO JUNKER GmbH ist gerne bereit, Daten im Auftrag der Kunden zu sammeln und auszuwerten, um daraufhin optimal auf den Anwendungsfall zugeschnittene Verbesserungsvorschläge zu erarbeiten. Es ist ebenso möglich, Applikationen und Datenbanken auf einem Server des Kunden zu installieren. Die Verbindung zwischen dem JunkerDynamicHeater® - MC und der JuDyi4.0-App erfolgt dann beispielsweise via Ethernet. Ein unbefugter Zugriff von außen ist nicht möglich. Schließlich kann auch ein lokaler PC mit WLAN-Router in unmittelbarer Nähe des JunkerDynamicHeater® - MC installiert werden.

Selbst in diesem Fall arbeitet die App ohne Funktionseinschränkung, allerdings nur im Bereich des lokalen WLAN.



JuDyi4.0 wurde unserem Kunden HYDRO Extrusion Polen im ersten Quartal 2018 übergeben und erfreut sich dort bereits jetzt großer Beliebtheit.

JuDyi4.0 ist so konzipiert, dass die Nachrüstung von Bestandsanlagen in der Regel problemlos möglich ist. Darüber hinaus wurde bereits damit begonnen, Zug um Zug sowohl weitere Funktionen zu ergänzen als auch andere Produkte, zum Beispiel den Mittelfrequenz-Tiegelofen, mit der „App“ auszustatten.

*Sprechen Sie uns an.*

*Dr.-Ing. Günter Valder  
M. Sc. Kunal Mody*





## 20 Jahre Schmelztechnikum

- modernste Induktionsofentechnik für unsere Kunden



FORSCHUNG

WISSEN

ENTWICKLUNG

**OTTO JUNKER** betreibt seit 20 Jahren in Lammersdorf ein Technikum zur Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich Schmelz-, Warmhalte- und Gießanlagen.



Das Technikum besitzt eine Fläche von ca. 450 m<sup>2</sup>. Die betreffende Halle ist mit einem Kran mit einer Tragkraft von 3,2 t sowie mit den wichtigsten Werkzeugmaschinen, einem Schweißplatz, Glühöfen uvm. ausgestattet. Ferner steht umfangreiche moderne Messtechnik zur Verfügung.

Das Herzstück des Technikums ist jedoch ein Mittelfrequenz-Tiegelofen, der 2015 durch einen neuen Ofen mit einem Fassungsvermögen von 1.700 kg ersetzt wurde. Dieser weist alle Entwicklungen und Neuerungen der letzten Jahre auf und ist somit von höchster Flexibilität. Die Anlage wird im Rahmen von Kundenprojekten zur Klärung metallurgischer und verfahrenstechnischer Aufgabenstellungen mannigfaltig eingesetzt und auch für interne Entwicklungsarbeiten intensiv genutzt. Von entscheidender Bedeutung ist das Vorliegen einer Betriebsgenehmigung zum Schmelzen aller gängigen Knet-, Guss- und Sonderlegierungen.

Insgesamt hat die Erfahrung gezeigt, dass zur Extrapolation von Schmelzversuchsergebnissen auf

größere Kundenanlagen die genannte Ofengröße ein Mindestmaß darstellt; mit Induktionstiegelöfen im Labormaßstab, wie sie oft an Forschungseinrichtungen und Universitäten zu finden sind, können hier nur sehr bedingt aussagefähige Ergebnisse erzielt werden.

Mit der neuen Schmelzanlage im Schmelztechnikum der OTTO JUNKER GmbH wurden ideale Möglichkeiten geschaffen, metallurgische und verfahrenstechnische Aufgabenstellungen gemeinsam mit dem Kunden in Form von Schmelzversuchen zu bearbeiten und somit die Parameter und die Ausstattung einer künftigen Schmelzofenanlage optimal festzulegen. Ferner bieten die zahlreichen Schaltungsmöglichkeiten ideale Voraussetzungen für komplexe metallurgische Prozesse mit unterschiedlichen Prozessabfolgen. Schließlich soll erwähnt werden, dass OTTO JUNKER die Nutzung dieser Schmelzanlage einschließlich Peripherie und Bedienpersonal nicht nur im Rahmen von Schmelzofenprojekten, sondern zu attraktiven Konditionen auch als Dienstleistung anbietet.

## Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Technikum

- Ermittlung des Einschmelzverhaltens sowie von Schmelzdaten für feinstückiges Silicium für die Solarzellenindustrie (etliche Versuchsreihen für mehrere Kunden)
- Recycling von Sägespänen aus der Silicium-Wafer-Produktion
- Versuche zur Schmelzreduktion von Filterstäuben aus der Edelstahlproduktion
- Versuche zur Schmelzreduktion von Elektrolichtbogenofenstäuben
- Recycling von Aluminiumspänen
- Tests von Schmelztiegelwerkstoffen für Siliciumschmelzen
- Ermittlung des Einschmelzverhaltens und Ermittlung von Schmelzdaten für Ferrosilicium
- Gießversuche im Zusammenhang mit dem Gießen von Kupferanoden
- Versuchsreihen zur Schmelzraffination von Siliciumschmelzen
- Ermittlung des Einschmelzverhaltens und Ermittlung von Schmelzdaten für Ferrochrom
- Untersuchung des Aufkohlungsverhaltens bei Gusseisenschmelzen
- Versuche zum Einschmelzen von Eisenschwamm
- Schmelzen von Kupfer-Zink-Legierungen für den Niederdruckkokillenguss



*weitere Informationen  
online verfügbar*

# Hochtemperatur-Glühung von Kupfer HP-Legierungen im Durchlauf

Mit Einführung der Bandschwebeofentechnologie durch OTTO JUNKER etwa 1970 mit der ersten weltweit installierten Anlage bei den Stolberger Metallwerken in Deutschland wurde die Glühleistung bei berührungsfreien Durchlaufglühanlagen für Kupfer- und Messingband revolutioniert. Bis dahin dominierten Durchhangöfen den Durchlaufglühprozess für Kupferlegierungen.

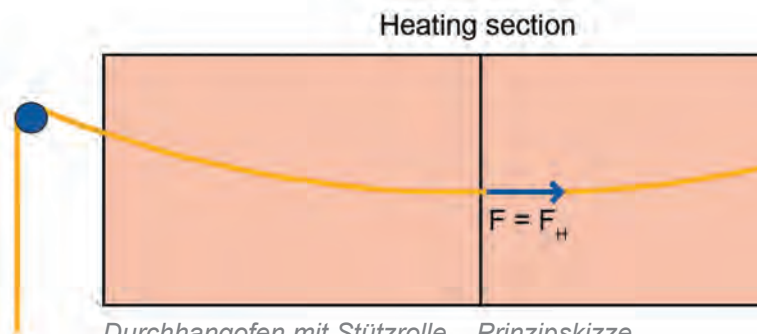
**Die Revolution gelang durch zwei wesentliche Aspekte:**

1. Die eingesetzte Hochkonvektionsströmung, die gleichzeitig das Luftpolster zum Tragen des Bandes bildet, ermöglicht deutlich höhere Wärmeübergänge als die Strahlungsheizung der Durchhangöfen. Damit konnte die Glühleistung bezogen auf den Bauraum bzw. die Anlagenlänge deutlich erhöht werden.

2. Beim Durchhangprinzip entstehen abhängig von der Durchhanghöhe sehr hohe Bandzüge, was die Baulänge einer solchen Anlage sehr limitiert. Durch den Wegfall des Durchhangs konnte zusätzlich zu der höheren Wärmestromdichte auch eine deutlich größere Anlagenlänge realisiert werden.

Die Leistungsfähigkeit der Bandschwebeofenanlagen war somit in zweifacher Hinsicht deutlich höher als die der bisherigen Durchhangöfen.

Um die erforderliche, geringe Zugbeaufschlagung des Bandes in der Glühe sicherzustellen ist ein Vergleich der Zugbelastung für die unterschiedlichen Anlagenkonfigurationen erforderlich.



*Durchhangofen mit Stützrolle – Prinzipskizze*

## Horizontaler Bandschwebeofen

Als Vergleichsbasis dient der horizontale Bandschwebeofen. Durch das Schwebesystem wird die Gewichtskraft des Bandes getragen. Zudem ist die Gewichtskraft senkrecht zur Bandzugrichtung orientiert, der Bandzug aus dem Bandgewicht ist somit Null. Zum Treiben und Führen des Bandes wird üblicherweise ein auf den Bandquerschnitt bezogener, spezifischer Bandzug (Spannung) von  $\sigma = 1 - 2 \text{ N/mm}^2$  gefahren.

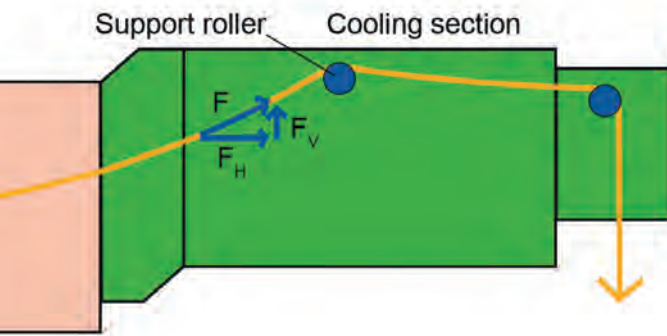
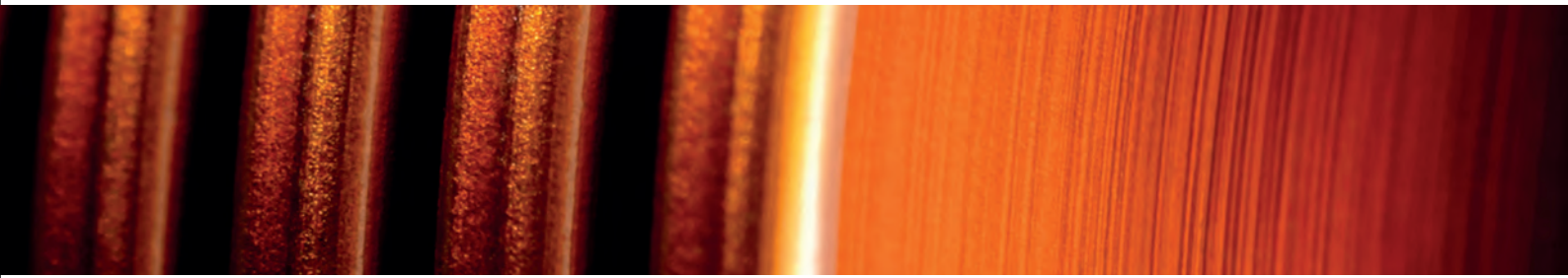
## Hochkonvektions-Vertikalofen

Beim Vertikalofen hängt das Band mit seinem Eigengewicht an einer Rolle. Der Zug ergibt sich aus der frei hängenden Länge. Der maximale Zug herrscht an der obersten Stelle, an der das kalte Band in den Ofen eintritt.

## Durchhangofen (Catenary)

Beim Durchhangofen ergibt sich die Zugspannung im Band aus der Geometrie der Kettenlinie.





### Kühlung

Die Kühlung erfolgt üblicherweise durch eine Umwälzkühlung mit Schutzgasatmosphäre und einer nachgeschalteten Tauch-Wasserkühlung. Die Wasserkühlung in der sogenannten Wassertasse bietet einerseits die Möglichkeit einer hoch effektiven Nachkühlung auf Temperaturen deutlich unter 70 °C und schafft gleichzeitig eine optimale Abdichtung des mit Schutzgas gefüllten Ofenraums am Ausgang zur Außenatmosphäre. Die Wassertasse kommt daher typischerweise bei allen drei Varianten zum Einsatz.

Bei Durchhangöfen wie auch bei horizontalen Bandschwebeöfen ist zu beachten, dass das Band nach der Luft-/Gas-Kühlstrecke mit einer Umlenkrolle in Kontakt kommt, ehe es in das Wasserbad abtaucht. Um ein Verbrennen der Umlenkrollen-Gummierung zu vermeiden, ist zu beachten, dass das Band in der Luft-/Gas-Kühlstrecke zumindest auf die maximal zulässige Temperatur der Umlenkrolle abgekühlt wird. Die Luft-/Gas-Kühlstrecke muss bei Durchhangöfen und horizontalen Bandschwebeöfen somit ausreichend lang sein.

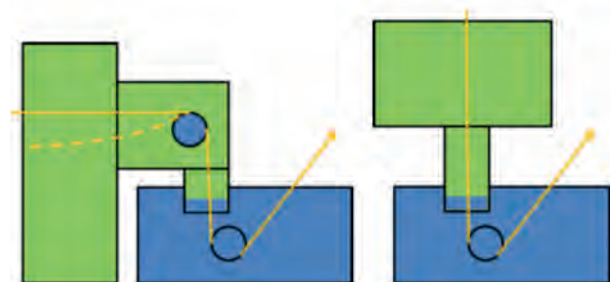
Bei der Vertikalofenanlage taucht das Band direkt ohne jede Berührung in das Wasser ein. Dementsprechend kann die Temperatur hier durchaus etwas höher und die Luft-/Gas-Kühlstrecke entsprechend kürzer ausgeführt werden.

Bei Durchhangöfen und Bandschwebeöfen führt dies zu einem typischen Längenverhältnis Ofenstrecke zu Kühlstrecke von ca. 4/3, während eine Vertikalofenanlage aus diesem Grunde durchaus auf eine Kühlstrecke verzichten kann.

Die Kühlstrecke des Vertikalofens fällt somit bei gleicher Anlagenglühleistung üblicherweise einige Meter kürzer aus, was die Bauhöhe reduziert und den ohnehin geringeren Bandzug weiter absenkt.

Um eine Anreicherung der Ofenatmosphäre mit Wasserdampf zu vermeiden, wird der Übergang in die Wassertasse bei allen heutigen OTTO JUNKER Öfen mit der OTTO JUNKER Dampfabsaugung mit Kondensat-Abscheidung in der Verbindung mit der Wasserstrahlkühlung an der Eintauchstelle ausgerüstet.

Beim Horizontalofen wie beim Durchhangofen ist die Umlenkrolle vor dem Eintauchen in die Wassertasse in der Regel nicht angetrieben. Zum Antrieb aller nicht angetriebenen Rollen ist ein Bandzug von 1 - 2 N/mm<sup>2</sup> erforderlich. Im Vertikalofen entfällt die vorgenannte Umlenkrolle komplett. Die Rolle unter Wasser ist bei OTTO JUNKER unabhängig vom Ofentyp meist angetrieben, sodass der zusätzliche Bandzug für den Antrieb dieser Rolle entfällt.



Wassertauchkühlung - Prinzipskizze

Fortsetzung auf Seite 12

## Bandzugregelung

Die Bandspannung und die Bandgeschwindigkeit in der Vertikalofenanlage wie in der Bandschwebeofenanlage werden über den Bandzug geregelt. Dazu werden übliche Zugmessdosen und/oder sogenannte Tänzerrollen eingesetzt.

Um die Leistungswerte der Vergleichsanlagen zu erreichen, wird der Durchhangofen mit einem Hochkonvektionsdüsenfeld ausgestattet, welches entsprechend der Durchhanglinie/Kettenlinie des Bandes angeordnet werden muss.

Zur Vermeidung von Kollisionen mit dem Düsen-system wird eine Durchhangregelung mit Durchhangsensor im Ofen bzw. in der Kühlzone eingesetzt. Im Gehäuse installiert muss diese den Umgebungsbedingungen dort (Temperatur und Formiergas-Atmosphäre) standhalten und wäre für Wartungsarbeiten nicht ohne weiteres zugänglich. Alternativ ist eine betriebssichere Messung von außen durch z. B. eine Schauöffnung „aus der Ferne“ zu gewährleisten. Beim Einlauf in den Durchhangofen muss sichergestellt sein, dass das zu diesem Zeitpunkt noch walzharte Band auch der gewünschten Kettenlinie folgt, um eine Kollision mit dem Hochkonvektions-Düsenherd zu vermeiden.

Im Falle eines Bandrisses ist der vom Bandschwebeofen und vom Vertikalofen bekannte Bändeinzug von außen über eine Winde, ohne Zugang in jede einzelne (abzukühlende) Zone, nur schwer vorstellbar.

## Bauraum

Optimal bezüglich Bauraum präsentiert sich der horizontale Bandschwebeofen. Er baut vergleichsweise flach und kann bei üblichen Hallenhöhen in der Regel ohne weiteres in einer zweiten Etage auf einer Stahlbühne oberhalb des Maschinenteils installiert werden.

Der Vertikalofen lässt sich in gängigen Hallenhöhen nicht ohne weiteres installieren. Normalerweise wird zumindest ein Teilstück der Halle mit erhöhtem Dach ausgeführt, in dem dann aber auch gleichzeitig einer der Bandspeichertürme der Anlage ohne große Gruben installiert werden kann.

Der Durchhangofen stellt eine Zwischenlösung dar. Bei Installation in üblicher Hallenhöhe und Belegung der kompletten Höhe (d. h. keine Etagen-Anordnung möglich, im Gegensatz zum horizontalen Bandschwebeofen) ist die Leistungsfähigkeit sehr begrenzt, wenn man Bandzüge von z. B. 2 N/mm<sup>2</sup> an der kritischsten, heißen Stelle nicht überschreiten darf.



OTTO JUNKER  
Hochkonvektions-Vertikalofenanlage



**Fazit:**

Horizontale Bandschwebeöfen stellen weiterhin die ideale Lösung und 1. Wahl zum Glühen von Bändern aus Kupfer und Kupferlegierung dar.

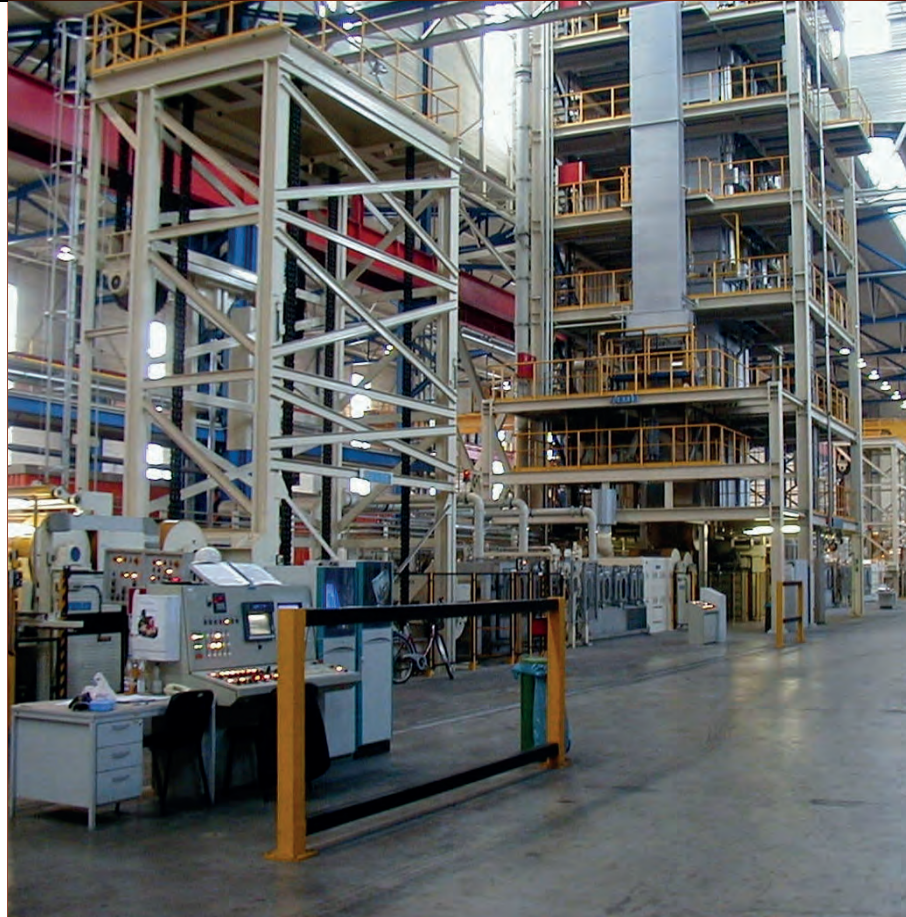
Bei Glüh-Temperaturen von 850 - 900 °C stoßen diese jedoch, bei den heute verfügbaren Konstruktionswerkstoffen, an ihre Leistungs-, und insbesondere Tragkraftgrenzen.

Neue Kupferlegierungswerkstoffe zeigen eine Tendenz bei höheren Temperaturen bis zu 1.000 °C geglüht werden zu müssen.

Durchgangöfen stellen eine mit großen Kompromissen behaftete Möglichkeit dar, derartige Glühungen durchzuführen. Dem Vorteil der im Vergleich zum Vertikalofen vergleichsweise geringen Bauhöhe stehen starke Einschränkungen in der Länge (d. h. Durchsatzleistung) sowie der Komplexität in der Wartung und Prozessstabilität entgegen.

Steht ausreichend Bauhöhe zur Verfügung, so stellt der Hochkonvektions-Vertikalofen mit seiner deutlich geringeren Spannungsbelastung für das Band die kompromisslose Lösung dar. Aufgrund der geringeren Spannungsbelastung sind zudem größere und damit leistungsfähigere Anlagen möglich.

*Dipl.-Ing. Klaus Schmitz*



**OTTO JUNKER ist seit über 90 Jahren Partner der Kupfer-Halbzeugindustrie. Wir beraten Sie gerne und empfehlen Ihnen die sinnvollste Konzeption aus einem breiten Produktspektrum.**

**Dazu gehören neben Bandschwebeöfen auch Hochkonvektions-Vertikalöfen. In den letzten Jahren wurden alleine 3 Vertikalöfen von anderen Herstellern auf das OTTO JUNKER Hochkonvektionssystem umgebaut.**

# OTTO JUNKER Rollenherdöfen

## Maßgeschneidert - Traditionell - Innovativ

**Die Entwicklung neuer Werkstoffe und Legierungen mit steigendem Nickel- und verringertem Bleigehalt sowie immer höhere Kundenanforderungen hinsichtlich Materialqualität, Temperaturngleichmäßigkeit und Prozesssicherheit stellen auch an die Wärmebehandlung anspruchsvolle Anforderungen.**

Als führender Anbieter von Wärmebehandlungsanlagen zum Glühen von Kupfer- und Messinglegierungen ist es uns in den letzten 30 Jahren gelungen, Kundenforderungen nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Seit dieser Zeit bietet OTTO JUNKER wegweisende Technologien und innovative Lösungen für die Wärmebehandlung an.

Der erste wichtige Schritt um Kundenforderungen optimal erfüllen zu können liegt in der Wahl des richtigen Konzeptes und der Dimensionierung. Hierfür sind die über 50 gelieferten Anlagen eine wichtige Orientierungshilfe.

Neuanlagen werden je nach Kundenspezifikation (Werkstoff, Abmessungen, Durchsatz) dimensioniert. Kupfer wird in modernen Anlagen unter Schutzgas – meist  $N_2$  mit bis 4 %  $H_2$  – geglüht, wohingegen sich für Messinglegierungen eine offene, direkte Beheizung als sinnvoll erwiesen hat.

**Über die Standardanforderungen hinaus hat OTTO JUNKER bezüglich Schutzgas maßgeschneiderte Lösungen parat.**

So wurde für Messinglegierungen ein Rollenherdofen, der unter 100 %  $H_2$  betrieben wird, geliefert. Hier sind speziell die erhöhten Sicherheitsvorkehrungen zu nennen, die an Dichtungen, Vakuumkammern und am gesamten Ofengehäuse erforderlich sind, um einen sicheren Betrieb zu realisieren. Der Betrieb unter Schutzgasatmosphäre und die damit verbundene Sauerstofffreiheit wird bei OTTO

JUNKER Anlagen durch Vakuumkammern sichergestellt; massive Kammern, in die das Glühgut taktweise einfährt. Die Umgebungsatmosphäre wird bis auf den erforderlichen Druck evakuiert und danach mit Schutzgas geflutet, bei dem folgenden Einfahren der Charge wird die Ofenatmosphäre nicht mit Sauerstoff kontaminiert.

Mit dem OTTO JUNKER Copper Tube Purgung (CTP) System können Kupferrohrcoils – sogenannte Level Wound Coils (LWC) – von innen gespült werden um hochreine Innenflächen zu erzielen. Im Vergleich zum traditionell manuell durchgeführten Spülen entfallen mit diesem System gleich mehrere Arbeitsschritte, da das einzelne Spülen der Rohrcoils entfällt. Auch für das Spülen gibt es für jeden Anwendungszweck maßgeschneiderte Lösungen: vom einfachen Durchspülen, bis hin zum Durchspülen und Absaugen mit Überwachung.

Je nach Geometrie und Kundenprozess sind verschiedene Prinzipien der Erwärmung zu unterscheiden: MassFlow und JetHeating. Beide Prinzipien arbeiten mit starker, gezwungener Konvektion im Ofen, die einen hohen Wärmeübergang bei geringer Übertemperatur, der sog. Überziehtemperatur, ermöglicht. Hierdurch werden sowohl eine schnelle Aufwärmung und dadurch kurze Zykluszeiten erreicht als auch eine schonende, sichere Erwärmung des Glühgutes innerhalb enger Temperaturtoleranzen sichergestellt. Ein Überglühen (Erwärmen über die angeforderte Temperatur hinaus) oder ungleichmäßige Temperaturverteilung im Glühgut (wie sie in herkömmlichen Strahlungsöfen auftreten), gehören der Vergangenheit an.

Ein weiteres wichtiges Auslegungskriterium bei Kupferlegierungen ist die erforderliche Kühlung. Um ein definiertes Gefüge zu erzielen und eine erneute Oxidation zu verhindern ist eine gezielte Abkühlrate erforderlich.



## Referenzen aus den Jahren 2017 / 2018

### Rollenherdofen - 7,2 t/h - elektrisch beheizt

#### Kunden

- Jiangsu Xingrong Copper Co. Ltd., China
- CNMC Albetter Albronze Co. Ltd., China
- Toan Phat Copper Tube Joint Stock Company, Vietnam
- Guangdong Hailiang Copper Co. Ltd., China
- Ningbo Jintian Copper Group Co. Ltd., Vietnam
- Ningbo Jintian Copper Group Co. Ltd., China

### Rollenherdofen - 4,8 t/h - elektrisch beheizt

#### Kunde

- METTUBE SDN. BHD., Malaysia



In Abstimmung mit unseren Kunden bieten wir für diese Anforderung die passende Lösung. Durch zahlreiche Referenzen bei allen namhaften europäischen und weltweiten Kupfer- und Messingproduzenten ist es möglich, bereits ausgeführte Lösungen und deren Ergebnisse aufzuzeigen.

Auch hinsichtlich metallurgischer Anforderungen kann OTTO JUNKER Erfahrungen einbringen und Empfehlungen aussprechen. Neben der bereits genannten Vielzahl an Referenzanlagen und -prozessen stehen im firmeneigenen Technikum industriennahe Versuchsanlagen zur Verfügung, die für spezielle Anforderungen hinsichtlich Materialien, Metallurgie und Abmessungen genutzt werden.



**Neben den Kernkomponenten für die Wärmebehandlung (Ofen und Kühlzone) liefert OTTO JUNKER das unmittelbare Materialhandling.**

Hier sind in den letzten Jahren die Anforderungen an die Automatisierung gestiegen. Der Wärmebehandlungsprozess – inklusive des eventuellen Stapelns und Entstapelns der Glühgestelle – erfolgt automatisch. Typischerweise ist die Einbindung in den kundenseitigen Materialfluss, das Beschicken und Entnehmen des Glühgutes, die arbeitsintensive Schnittstelle.

Aber auch hier gibt es sowohl eigene als auch in Zusammenarbeit mit Kunden automatisierte Lösungen: Von automatischen Vereinzeln und Übergaben bis hin zum halb-vollautomatischen, von Robotern und Manipulatoren unterstützten Betrieb, bei dem nur noch schwer automatisierbare Handgriffe, etwa das Verbinden des Kupferrohres mit der Rohrinneinspülung, manuell ausgeführt werden müssen.

*Dipl.-Ing. Jan van Treek*

# Veranstaltungstermine

## Save the Dates

### Seminare der OTTO JUNKER Akademie

2018	Seminar	Sprache
08. - 10. Oktober	Gießereianlagen	Englisch
09. - 10. Oktober	Thermoprozessanlagen	Englisch
2019	Seminar	Sprache
08. - 10. April	Gießereianlagen	Deutsch
09. - 10. April	Thermoprozessanlagen	Deutsch

Detaillierte Informationen erhalten Sie unter:  
[www.otto-junker.com](http://www.otto-junker.com)



### Messen und Kongresse

Datum	Messe	Ort
23. - 27. September	73rd World Foundry Congress	Krakau / Polen
25. - 27. September	METAL / Recycling / Heat Treatment	Kielce / Polen
01. - 05. Oktober	FOND-EX	Brünn / Tschechische Republik
09. - 11. Oktober	ALUMINIUM DÜSSELDORF	Düsseldorf / Deutschland
25. - 26. Oktober	Ledebur-Kolloquium	Freiberg / Deutschland
30. Okt. - 01. Nov.	Aluminium-21 Recycling	Moskau / Russland

Wir freuen uns auf Ihren Besuch!