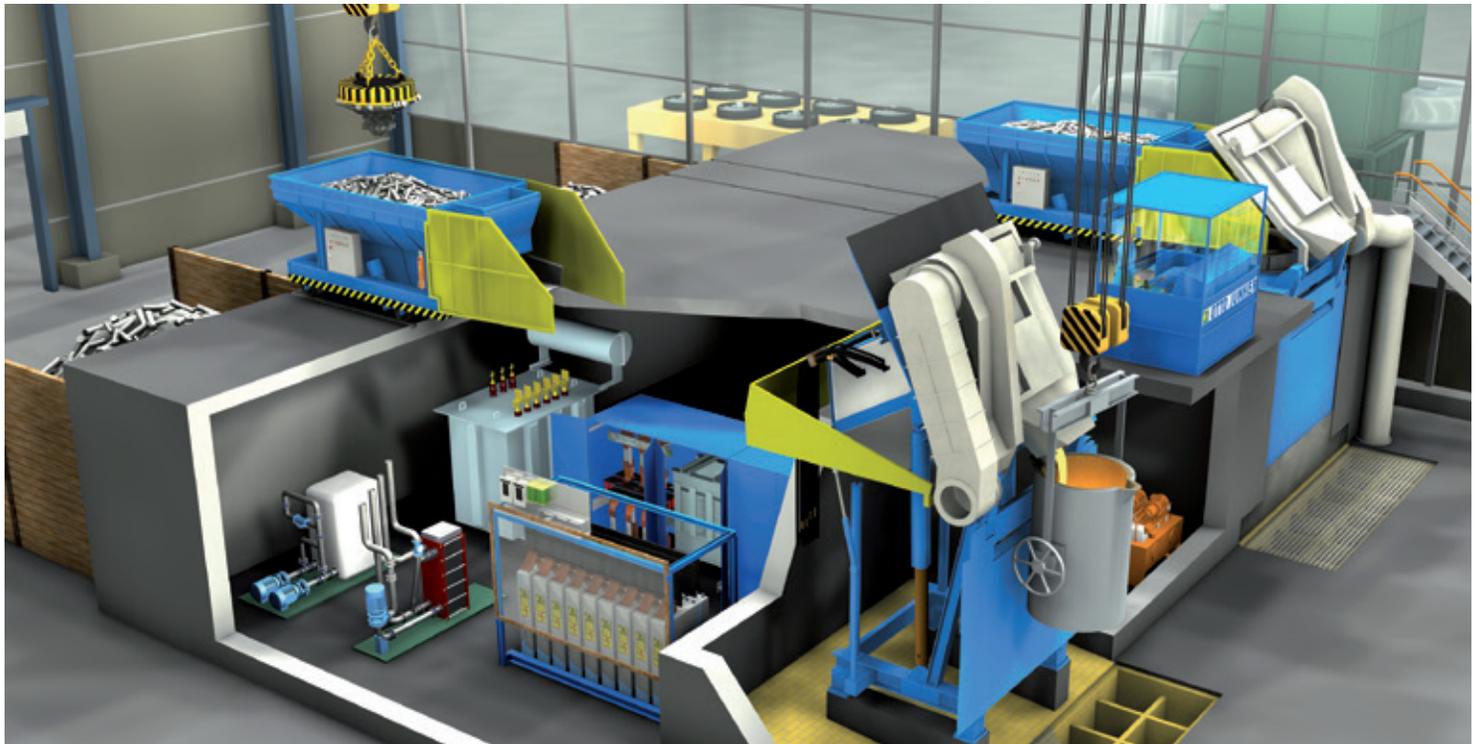


MITTELFREQUENZ- INDUKTIONSTIEGELÖFEN



Al	Fe	Mg
Cu	Sn	Stahl
Si	Zn	

**...DAS LEISTUNGSSTARKE, FLEXIBLE
UND EFFIZIENTE SCHMELZAGGREGAT**

WWW.OTTO-JUNKER.COM

WE
UNDERSTAND
METALS

Merkmale und Vorteile



Leistungsstarke Schmelzanlage für Gusseisen mit 9.000 kW

Die technischen und wirtschaftlichen Vorteile der OTTO JUNKER Mittelfrequenz-Induktionstiegelöfen haben zu einer ständig wachsenden Anwendung in der Gießerei- und Halbzeugindustrie geführt. Ihre grundsätzlichen Vorteile beruhen auf der **unmittelbaren** Erwärmung des Einsatzgutes, der gezielt beeinflussbaren Badbewegung und der metallurgisch neutralen Schmelzföhrung.

Technische Merkmale

- Exakte Temperatur- und Prozessföhrung
- Analysengenauigkeit und Reproduzierbarkeit
- Hohe Schmelzleistungen durch große Leistungsdichte
- Flexibel einsetzbar, problemloser Qualitatswechsel
- Schmelzen mit und ohne Sumpf
- Gut geeignet für unterschiedliche Einsatzmaterialien
- Gezielte metallurgische Schmelzf ohrung



Ofenb uhne MFT Ge 8.000 / 6.000 kW

Wirtschaftliche Merkmale

- Niedriger Energieverbrauch
- Geringe Abbrandverluste
- Hohe Anlagenverfügbarkeit
- Bedienungs- und Wartungsfreundlichkeit
- Niedrige Baukosten durch kompakte Anlagenausf ohrung
- Kürzeste Montagezeiten durch vormontierte Anlagenmodule
- Geringe Lohnkosten durch Automatisierung des Schmelzbetriebes



DUOMELT-Anlage MFT Ge 12.000 / 9.000 kW

Konstruktion und Ausföhrung der OTTO JUNKER Anlagen gewährleisten die Einhaltung aller relevanten sicherheits- und umwelttechnischen Vorschriften und Bestimmungen.

Mittelfrequenz-Schmelzanlagen haben sich zu einem universell einsetzbaren metallurgischen Aggregat zum **Schmelzen, Warmhalten und Gießen** der verschiedensten Metalle und Werkstoffe entwickelt.

Aufbau und Funktion

Eine moderne leistungsstarke Mittelfrequenz-Induktionstiegelofenanlage besteht aus folgenden Komponenten:

- **Schmelzaggreat** mit
 - ▶ Ofenkörper einschließlich Spule
 - ▶ Ofenkippstuhl (Rückwärtskipfung optional)
 - ▶ Hydraulikeinheit
 - ▶ Grubenschutz
 - ▶ Bedienpult
 - ▶ Absaughaube
- **elektrische Versorgung** mit
 - ▶ Stromrichter-Transformator
 - ▶ Frequenzumrichter
 - ▶ Kondensatorengestell
 - ▶ Stromleitungen
- **Prozessleittechnik** mit
 - ▶ Wiegeeinrichtung
 - ▶ Bedienschrank
 - ▶ JOKS Schmelzprozessor
 - ▶ Tiegelüberwachungseinrichtung
- **Hilfs- und Nebenggregate** wie
 - ▶ Wasserrückkühlanlage mit Luftkühler/Kühlturm
 - ▶ Entstaubungsanlage
 - ▶ Chargiereinrichtung
 - ▶ Gattierungsanlage
 - ▶ Tiegelausdrückvorrichtung



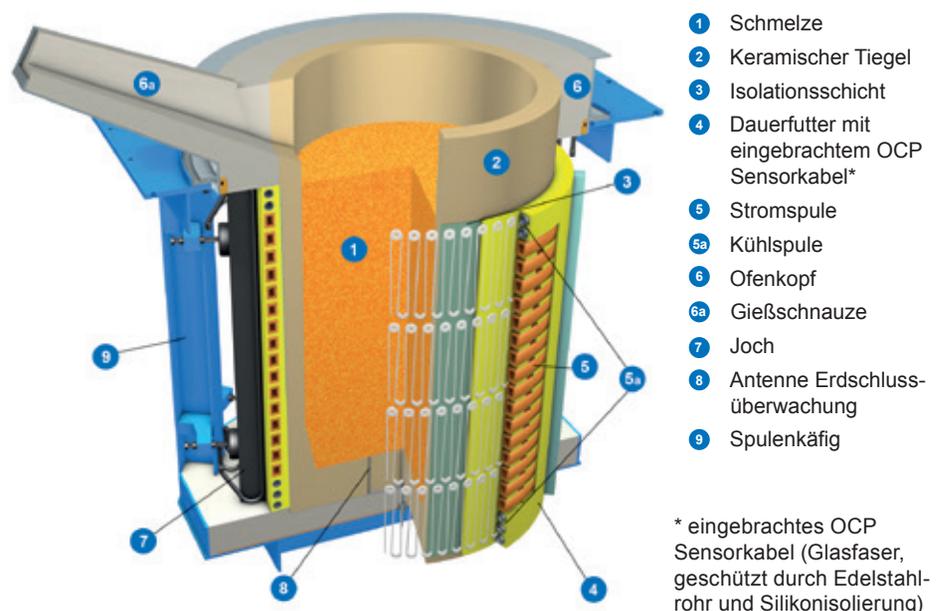
Spule und Spulenaggregat

Spulen von OTTO JUNKER sind das Ergebnis langjähriger Erfahrungen und werden unter Verwendung hochwertiger Materialien mit großer Sorgfalt hergestellt. Eine umfassende Prüfung der Spulen sichert den hohen Qualitätsstandard.

Die Konstruktion und Ausführung der Spulen gewährleisten einen **hohen Wirkungsgrad**, hervorragende mechanische Stabilität und den sicheren Schutz vor Spannungsüberschlägen und thermischer Überlastung. Die oberhalb/unterhalb der aktiven Spule angebrachte Kühlschule und die radial um die Spule angeordneten Joche sind so dimensioniert und ausgeführt, dass das magnetische Streufeld entscheidend reduziert wird und damit die **zulässigen Grenzwerte am Arbeitsplatz** weit unterschritten werden.

Die Konstruktion des Spulenaggregates gewährleistet

- die radiale und axiale Fixierung der Spule,
- den sicheren Schutz der Spule vor mechanischen Beschädigungen und Metallspritzern,
- die gute Zugänglichkeit der Spule für Wartung und Reparatur,
- die weitgehende Dämpfung des Geräuschpegels,
- den zuverlässigen Schutz des Bedienpersonals vor dem Magnetfeld.



* eingebrachtes OCP Sensorkabel (Glasfaser, geschützt durch Edelstahlrohr und Silikonisolation)

Spulenaggregat mit OCP

Frequenzumrichteranlage

Die Parallelschwingkreisumrichter der Bauart OTTO JUNKER sind spezielle Entwicklungen für den Betrieb von Induktionsschmelzanlagen und verhalten sich auch unter extremen Lastverhältnissen betriebssicher. Die digitale Umrichtersteuerung **ZEUS** (**Z**entral**E**inheit **U**mrichter**S**teuerung) gewährleistet eine **maximale Leistungsabgabe** über den gesamten



Chargenverlauf. Es erfolgt eine optimale Anpassung an Netzspannungsschwankungen und veränderte Lastzustände.

Merkmale des Parallelschwingkreisumrichters:

- Hohe Betriebssicherheit durch robusten Gleichstromzwischenkreis mit Glättungs-drossel
- **Geringe Belastung des Wechselrichters** nur durch den Wirkstrom, nicht durch den um den Faktor 5 bis 10 höheren Ofenstrom
- Hoher elektrischer Wirkungsgrad
- Geringe Netzurückwirkungen
- 6-, 12- oder 24-pulsige Ausführung
- Servicefreundlicher Aufbau sowie gute Zugänglichkeit

Für die Gleich- und Wechselrichterbrücken werden wassergekühlte Hochleistungsthyristoren (SCR) eingesetzt.

Neben der Thyristortechnik (SCR) verwendet OTTO JUNKER die innovative Transistortechnik (IGBT) für den Wechselrichterteil, behält dabei aber das bewährte Parallelschwingkreisprinzip (geringere Wechselrichterbelastung) bei.

Zusätzliche Merkmale der IGBT-Umrichter:

- Extrem hoher Selbstschutz gegenüber Spitzenwerten von Strom, Spannung und Temperatur
- Konstant hoher Leistungsfaktor (cosinus phi) von 1,0 am Umrichtereingang
- Geringe Anforderungen an das Kühlwasser aufgrund der indirekten Kühlung



Umrichteranlage für 12.000 kW



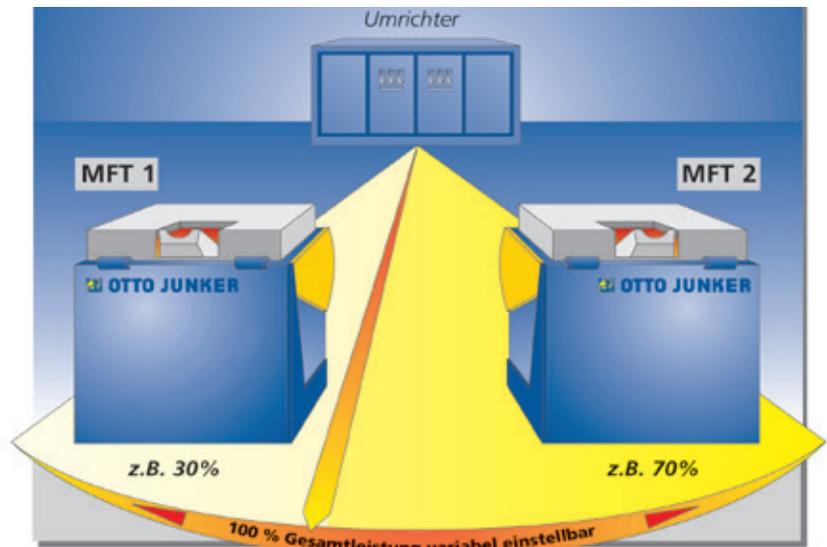
IGBT-Umrichteranlage für 3.000 kW

Optimierte metallurgische Prozessführung

DUOMELT System

Stufenlose Aufteilung der Umrichterleistung auf zwei Öfen im Tandembetrieb

- Gesamte Nennleistung kann ständig voll genutzt werden
- Senkung der Nebenzeiten und damit Steigerung der Schmelzleistung
- Gleichzeitiges Schmelzen, Warmhalten und Gießen
- Maximale Flexibilität
- Keine Schaltpausen, da elektronisch gesteuert



DUOMELT Prinzip

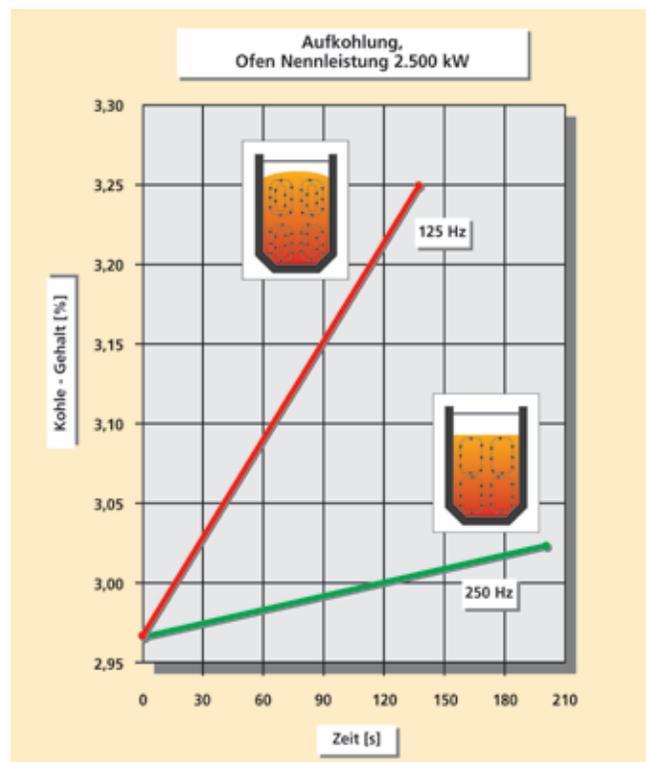
DUOCONTROL

Computergesteuerte Umschaltung der Leistung zwischen zwei Öfen im Tandembetrieb

- Senkung der Nebenzeiten und damit Steigerung der Schmelzleistung
- Gleichzeitiges Schmelzen, Warmhalten und Gießen

Variable Badströmung

- **Multi-Frequenz-Technik** gestattet eine Umschaltung der Betriebsfrequenz im laufenden Schmelzprozess. Beispielsweise wird für das Einschmelzen der Einsatzstoffe mit der geeigneten Frequenz von 250 Hz gearbeitet. Für das Einbringen von Aufkohlungsmittel und Legierungszuschlägen wird automatisch auf eine niedrigere Frequenz (z. B. 125 Hz) umgeschaltet, um eine stärkere Badbewegung zu erreichen. Damit wird die Behandlungszeit deutlich verkürzt.
- **Mehr-Phasen-Rühr-Technik** bewirkt eine in ihrer Richtung und Intensität einstellbare Strömung in der Schmelze. Dies erfolgt mit Hilfe phasenverschobener und in ihrer Leistungsbeaufschlagung variabler Teilspulen.



Multi-Frequenz-Technik

JOKS TouchControl

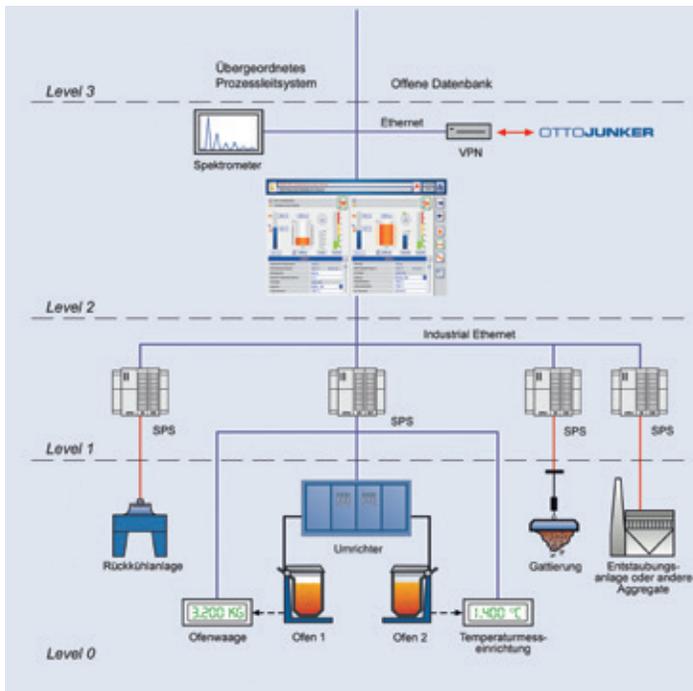
Das Junker Ofen Kontroll System **JOKS** optimiert die Prozessführung und überwacht den kompletten Schmelzbetrieb zuverlässig und sicher.

Es steuert automatisch alle Funktionen und Verfahrensabläufe. **JOKS** sorgt für den Daten- und Informationsaustausch mit übergeordneten Leitsystemen, protokolliert die Betriebsdaten, wertet sie aus und stellt sie über offene Schnittstellen bereit.

Die Visualisierung umfasst die Funktionen

- ▶ Automatisieren
- ▶ Überwachen
- ▶ Dokumentieren

Das System ist so aufgebaut, dass die gesamte Prozesskette von der Gattierung über die Chargierung, das Einschmelzen, die Analysenkorrektur und die Arbeit aller Hilfs- und Nebenaggregate integriert werden kann.

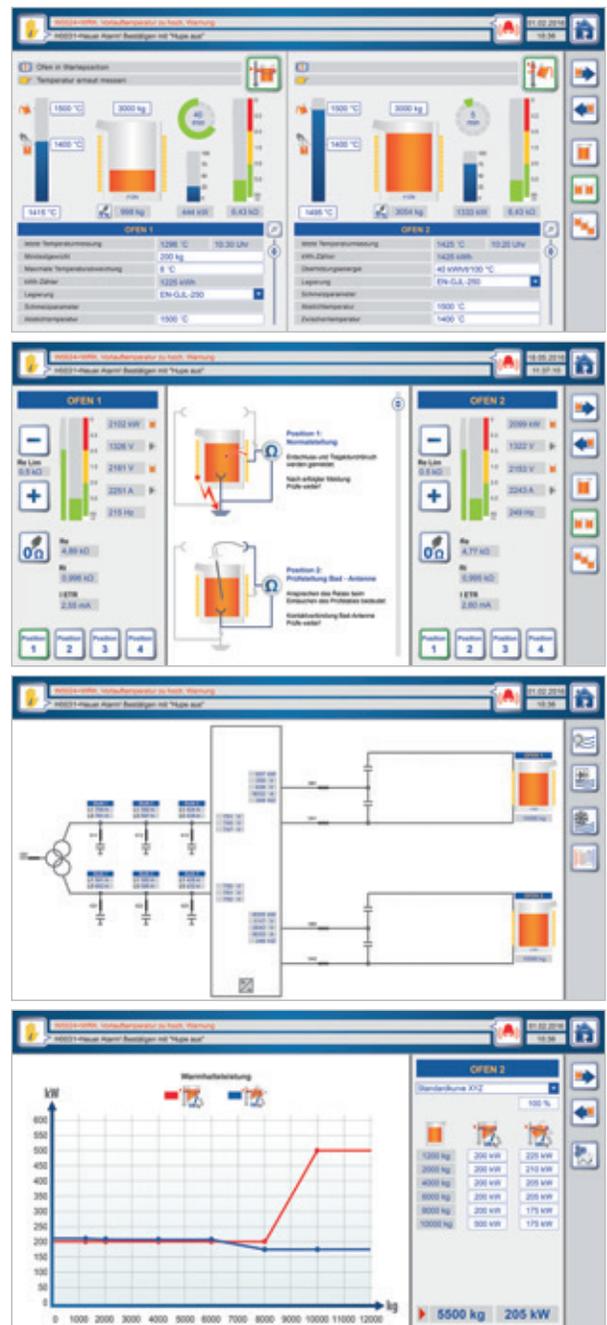


JOKS Schema



Zusätzliche Softwarepakete erhältlich!

- JOKS Gattierung
- JOKS Analyse (Spektrometer-Anbindung)
- JOKS Wartung



Wasserrückkühlanlage

Die Ausführung der Kühlkreisläufe für den Ofen und die Schaltanlage sorgt für die zuverlässige Abführung der Verlustwärme und einen funktionssicheren Schmelzbetrieb.

Die Kühlkreise können mit Plattenwärmetauscher zum Anschluss an Kühlturmwasser, mit geschlossenem Kühlturmkreis oder mit Luftkühler ausgeführt werden. Kundenspezifische Lösungen sind ebenfalls möglich. Dazu gehört auch der Einsatz von Anlagen zur **Wärmerückgewinnung**.

Beim Einsatz von Luftkühlern ist ein zuverlässiger Frostschutz unabdingbar. Mit dem System **Frost Proof*** von OTTO JUNKER, das bereits in zahlreichen Anlagen erfolgreich zum Einsatz gekommen ist, kann der Luftkühler störungsfrei auch im Winter betrieben werden, ohne dass eine Zusatzheizung oder ein Frostschutzmittel (Glykol) zum Einsatz kommt.

* patentiert

Die Wasserrückkühlanlage wird entweder im Normalbetrieb oder - bei niedrigen Außentemperaturen - im Sonderbetrieb gefahren. Im Sonderbetrieb wird der Luftkühler automatisch komplett in einen Zwischenbehälter entleert und über diesen der Kühlkreis geschlossen.

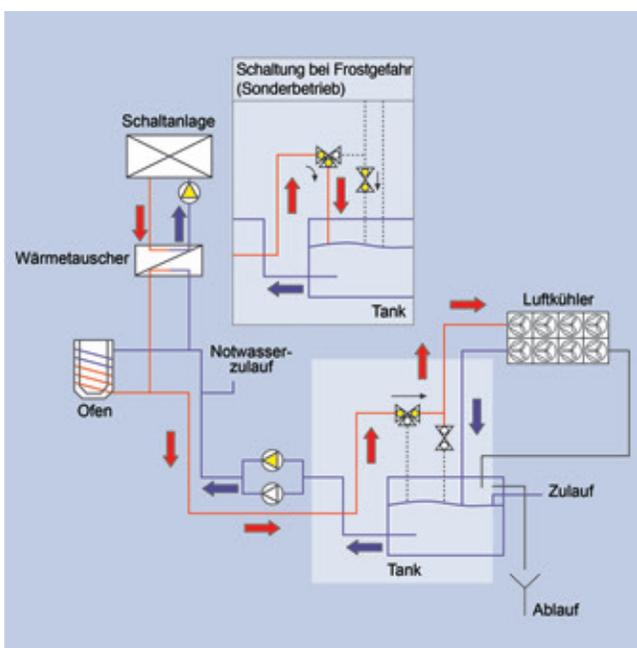
Ausführungen:

Entscheidende Vorteile von Frost Proof:

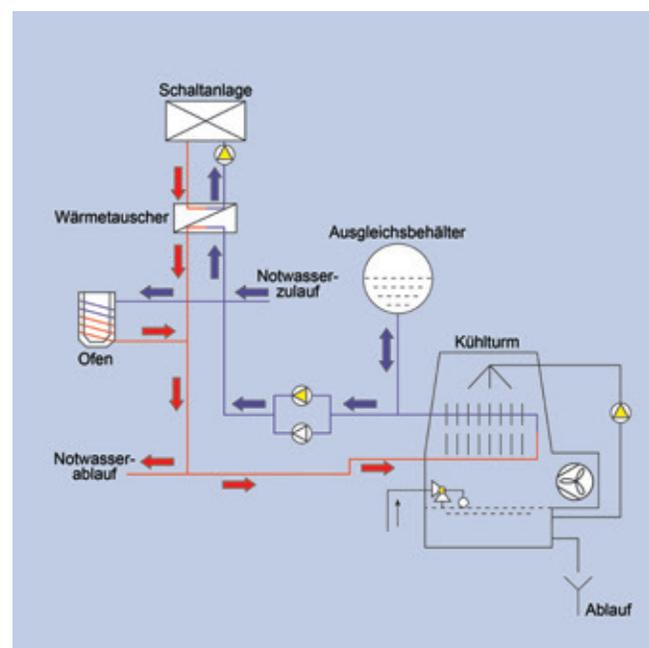
- Kein Risiko des Einfrierens der Anlage
- Kontrolle des Glykolgehaltes oder der Zusatzheizung entfällt
- Keine Aufwendungen für Glykol oder Heizenergie
- Im Fall einer Notwassereinspeisung gelangt kein Glykol in das Abwasser und belastet dieses

Entscheidende Vorteile von Smart Recooling Control (SRC):

- Kühlpumpen werden von einem Frequenzumrichter gesteuert
- Steuerung in Abhängigkeit der erwarteten Ofenleistung durch JOKS Schmelzprozessor
- Energieeinsparung der Wasserrückkühlanlage bis zu 30 %

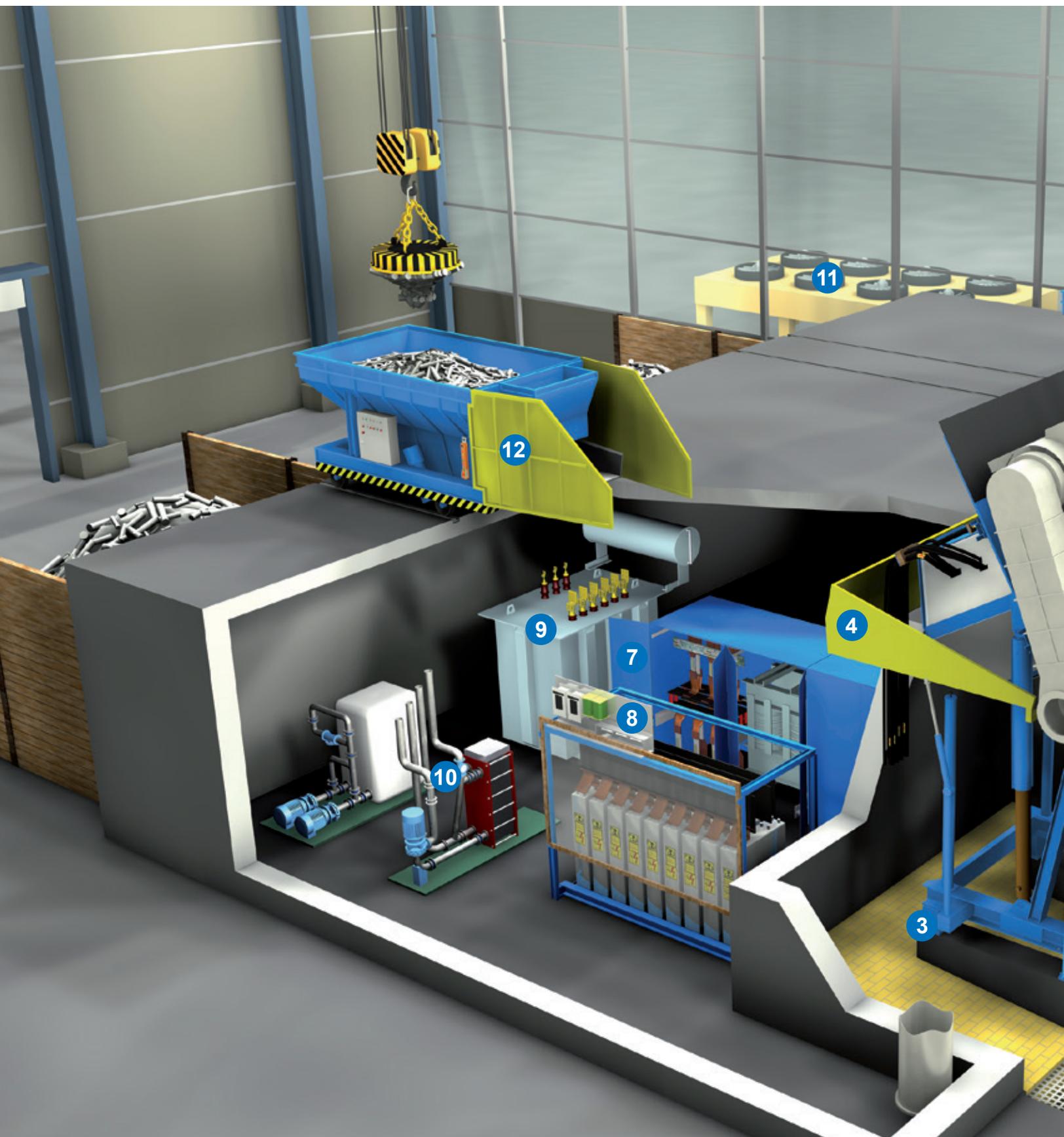


Wasserrückkühlanlage mit Luftkühler



Wasserrückkühlanlage mit Kühlturm

Gesamtanlage





- 1 Ofen
- 2 Absaughaube
- 3 Wiegeeinrichtung
- 4 Grubenschutz
- 5 Hydraulikaggregat
- 6 Steuerstand mit Bedienpult
- 7 Umrichter (DUOMELT)
- 8 Kondensatorengestell
- 9 Transformator
- 10 Wasserrückkühlanlage
- 11 Luftkühler
- 12 Chargiermaschine
- 13 Entstaubungsanlage
- 14 Notauffanggrube

Absaughauben

OTTO JUNKER setzt das Absaughaubensystem **DUSTCONTROL** in zwei Ausführungen ein: mit einer Drehachse oder mit zwei Drehachsen. Unabhängig von der jeweiligen Ofenposition erfasst **DUSTCONTROL** während des gesamten Prozesses vollständig alle entstehenden Stäube und Gase zur Abführung an die Filteranlage.

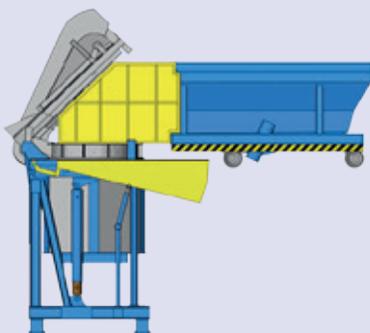
Hauptmerkmale des DUSTCONTROL-Systems:

- Hoher Erfassungsgrad durch geringen Luftwiderstand und gute Absaugverhältnisse
- Flache Bauform und geringer Platzbedarf ermöglichen einfaches Pfannenhandling
- Reduzierung der Wärmebelastung im Arbeitsbereich

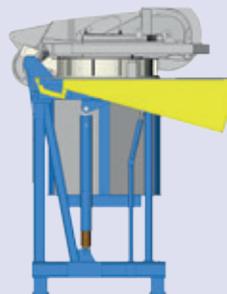


Die gesetzlichen Grenzwerte für die Staubbelastung am Arbeitsplatz und die zulässigen Emissionswerte werden deutlich unterschritten.

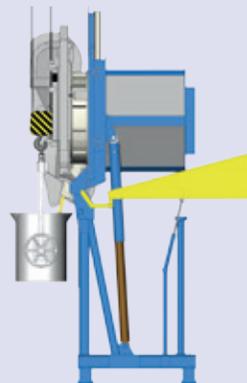
Merkmale der in eine Richtung kippbaren Haube



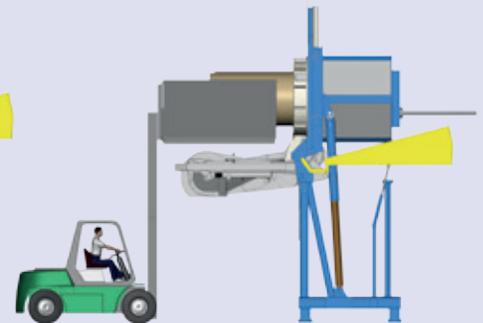
Optimales Absaugen beim Chargieren/Schmelzen



Energiesparendes Warmhalten



Schlankes Design für den Abguss in Kranpfannen

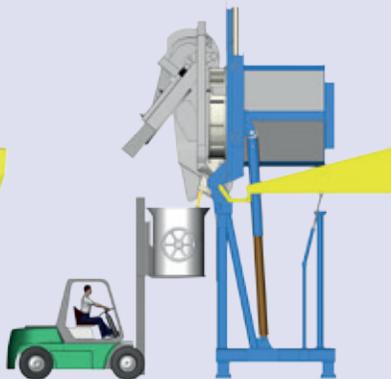


Einfaches Tiegelausdrücken ohne Demontage der Haube

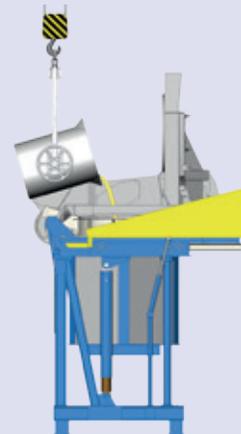
Zusätzliche Merkmale der in zwei Richtungen kippbaren Haube



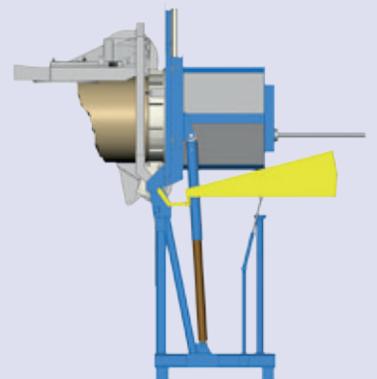
Bedienerfreundliches Abschlacken



Optimales Absaugen beim Abguss in Staplerpfannen



Einfaches Rückführen von flüssiger Schmelze

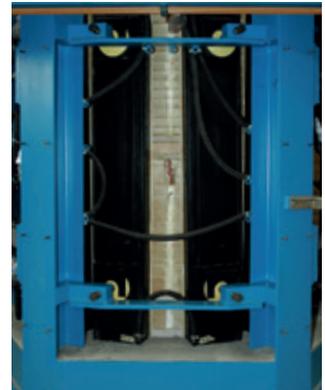


Einfaches Tiegelausdrücken ohne Demontage der Haube

Sicherheitspaket

Joche zur gezielten Führung von elektromagnetischen Feldern Magnetfeldoptimierung durch numerische Berechnung und Simulation

- Gezielte Dimensionierung und Anordnung von Jochen und abschirmenden Komponenten



Lärmschutz

Konstruktive Maßnahmen sichern die Lärmreduzierung

- Feste Verspannungen der Induktionsspule
- Entkopplung und Dämpfung von Konstruktionsteilen
- Auskleidung von Konstruktionsteilen mit schallabsorbierenden Materialien



Grubenschutz*

Automatische Absperrung der Ofengrube

- Dreiseitig sichernder Schutzrahmen
- Gasdruckfedern mit Schutzzyylinder zum Heben und Senken des Grubenschutzes

Tiegelüberwachungssystem - OCP*

Flächendeckende Messung des Temperaturfeldes zwischen Tiegel und Spule

- Verbessertes Schutz gegen Betriebsunterbrechungen, Anlagen- oder Personenschäden
- Frühwarnung bei Erreichen einer kritischen Temperatur
- Sehr hohe Ortsauflösung und Temperaturgenauigkeit
- Aufzeichnung und Abbildung des Temperaturverlaufes über die gesamte Tiegelreise
- Direktes optisches Temperaturmessverfahren, kein elektrisches Verfahren



Erdschlussüberwachung

Schutzsystem zum Erkennen von elektrischen Fehlspannungen

- Kontaktsystem mit eingebauter Antenne im Ofenboden
- Überwachung des Isolationswiderstandes des Ofens gegen Erde
- Tiegelüberwachung



Notkippeinrichtung* und Notwassereinspeisung

Notentleerung und Notkühlung bei Stromausfall

- Varianten Notentleerung: Hydropumpe mit Stickstoff oder handbetätigt, Notstromaggregat, 24 V DC Notpumpe
- Notwasserzu- und -ablauf durch stromlos öffnendes Magnetventil



Weitere Sicherheitseinrichtungen

- Ofenbedienstand*
- Notauffanggrube*
- Chargiermaschine*
- Absaughaube*

* optional angebotene Sicherheitseinrichtungen

Baugrößen und Ausführungen

Gusseisen und Stahl

Der Mittelfrequenz-Tiegelofen hat sich als dominierendes Schmelzaggregat in den Gießereien durchgesetzt und dank spezieller Techniken seine hervorragende Eignung für metallurgische Aufgaben bewiesen. Die hohe Leistungsdichte von bis zu 1.000 kW pro Tonne Eisen ermöglicht hohe Schmelzleistungen mit sehr kompakten Anlagen. Damit wird die Versorgung auch von Hochleistungsformanlagen mit hochwertigen Werkstoffqualitäten jederzeit gesichert.

In Konstellationen aus zwei Öfen mit einem gemeinsamen Umrichter (DUOMELT/DUOCONTROL) oder drei Öfen mit zwei Umrichtern (TRIOMELT) übernimmt der Mittelfrequenz-Tiegelofen zusätzlich die Aufgabe als Warmhalteaggregat.



MFT Ge 16.000 / 8.000 kW



Photo by: ACTech GmbH

Kompaktanlage MFT Ge 500 / 250 kW

Baugrößen: Ofentyp MFT für Gusseisen und Stahl

Fassung (kg)	max. Leistung (kW)	max. Schmelzleistung (kg/h)
500	500	950
750	750	1.400
1.000	1.000	1.900
1.500	1.500	2.850
2.000	2.000	4.000
3.000	3.000	6.000
4.000	4.000	8.000
5.000	5.000	10.000
6.000	6.000	12.000
8.000	8.000	16.000
10.000	10.000	20.000
12.000	12.000	24.000
16.000	14.000	28.000
18.000	16.000	32.000
25.000	20.000	40.000



MFT Ge 10.000 / 8.000 kW

Kupfer und Kupferwerkstoffe

Die besonderen Vorteile der induktiven Energieübertragung und das metallurgisch neutrale Verhalten sind gerade für das Schmelzen, Legieren, Raffinieren und Gießen sowie Warmhalten der verschiedenen Kupferwerkstoffe von entscheidender Bedeutung.

Die technologisch und wirtschaftlich effizienten Tiegelofenanlagen kommen zum Einsatz an

- Horizontalen und vertikalen Stranggießanlagen
- Form- und Schleudergussanlagen
- Späne-Recyclinganlagen
- Umschmelz- und Legierungsanlagen

Spezielle Ausführungen der Tiegelöfen, wie beispielsweise die Anordnung der Ausguss- bzw. Einfüllsysteme im Drehlager des Ofens, sind maßgebend für ihren erfolgreichen Einsatz bei der Herstellung hochwertiger Kupferwerkstoffe.

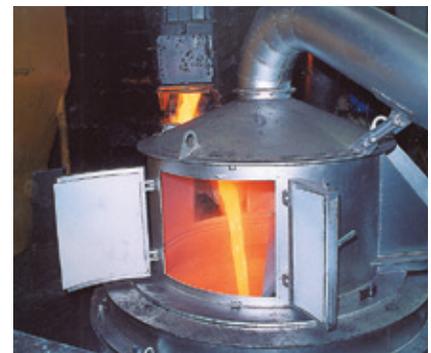
Baugrößen: Ofentyp MFT für Kupfer

Fassung (kg)	max. Leistung (kW)	max. Schmelzleistung (kg/h)
600	400	1.000
900	500	1.250
1.200	600	1.500
1.800	900	2.200
2.400	1.200	2.900
3.600	1.400	3.600
4.800	1.600	4.100
6.000	1.800	4.600
7.200	2.000	5.100
9.600	2.500	6.400
12.000	3.000	7.700
14.400	3.500	9.000
16.000	4.000	10.300
20.000	5.000	12.800
30.000	6.000	15.400

Für das Einschmelzen von Spänen wird eine reduzierte Leistungsdichte empfohlen. Die Schmelzleistung für Messing 60 ist ca. 40 % höher.



50-t-MFT-Ofen an einer vertikalen Stranggießanlage



Überführung vom Schmelzofen in den Warmhalte- und Gießofen



Ofen mit Ausgussrohr

Aluminium

Niedrige Abbrandwerte, eine genaue Temperatur- und Prozessführung sowie die einstellbare Badbewegung sind die entscheidenden Vorteile der Mittelfrequenz-Tiegelöfen zum Schmelzen von Aluminiumwerkstoffen.

Insbesondere für die Herstellung hochwertiger Legierungen und das Recycling von Spänen kommen die leistungsstarken Ofenanlagen zum Einsatz.

Einsatzbereiche:

- Horizontaler und vertikaler Strangguss
- Formguss
- Späne- und Folien-Recyclinganlagen
- Umschmelz- und Legierungsanlagen

Baugrößen: Ofentyp MFT für Aluminium

Fassung (kg)	max. Leistung (kW)	max. Schmelzleistung (kg/h)
200	150	300
300	200	400
400	300	500
600	500	900
700	600	1.100
1.000	900	1.700
1.400	1.000	2.000
1.750	1.400	2.700
2.100	1.800	3.500
2.800	2.400	4.700
3.500	2.700	5.300
4.200	3.000	5.900
5.500	3.500	6.900
7.500	4.000	7.800
9.000	4.500	8.800

Für das Einschmelzen von Spänen wird eine reduzierte Leistungsdichte empfohlen.



MFT AI 1.000 / 750 kW



DUOMELT-Anlage MFT AI 2.800 / 2.000 kW



Automatische Chargierung für Masseln und Kreislaufmaterial

Sonderanwendungen

OTTO JUNKER Mittelfrequenz-Schmelzanlagen sind zum Schmelzen und Warmhalten aller Metalle und elektrisch leitfähiger Materialien hervorragend geeignet.

Speziell ausgelegte Ofenanlagen setzt OTTO JUNKER erfolgreich ein für das Schmelzen von

- Magnesium
- Kobalt
- Nickel
- Silizium
- Silber

Darüber hinaus bietet OTTO JUNKER den Mittelfrequenz-Induktionstiegelöfen auch als Vakuum-Ofen an.



Induktionsofenanlage für Magnesium



Spezialtiegel für Magnesium



Vakuum-Induktionstiegelöfen

Unser Leistungsangebot

Zu allen Fragen der Investition, Wartung und Modernisierung von Mittelfrequenz-Schmelzanlagen bieten wir Ihnen als kompetenter Partner:

- Planung und Realisierung von Komplettlösungen für Schmelzbetriebe
- Beratung bei der Auswahl und Dimensionierung der Schmelzanlage
- Rentabilitätsberechnungen
- Engineering, Bau und Realisierung der Ofenanlage
- Modernisierungs- und Umbaumaßnahmen
- Kundendienst und 24-Stunden-Service
- Optimierung der Anlagen zur Senkung des Energieverbrauches und der Umweltbelastungen



