

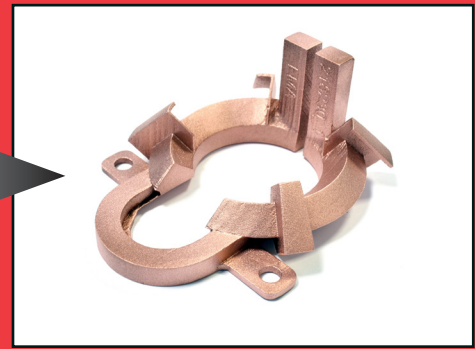
# Induktoren von Ajax Tocco Magnethermic

optimale Qualität und Zuverlässigkeit garantiert



# 3D-Druck

## Vom Pulver zum Präzisionswerkzeug



Ajax Tocco konzentriert sich beim 3D-Druck auf das Lasersintern (selektives Laserschmelzen = SLM) von Kupfer- und Edelstahlwerkstoffen. Die generative Fertigung erfolgt mit einem Pulverbettverfahren. Die zu fertigenden Induktoren und Brausen werden dabei Schicht für Schicht aus Pulver aufgebaut und durch einen Laser miteinander verschmolzen.

### Das Unmögliche wird möglich.

Konturen und Verfahren die bisher unvorstellbar waren werden möglich. Mit 3D-Druck können komplexe und filigrane Induktoren und Brausen hergestellt werden, die konventionell schwer bis gar nicht zu produzieren waren – und das innerhalb von wenigen Tagen.



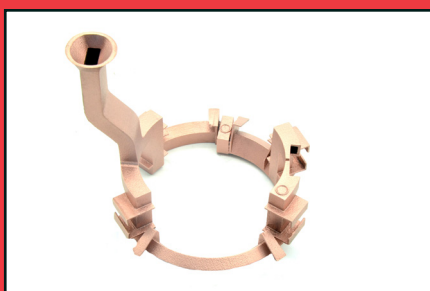
#### Reproduzierbarkeit

Der Lötprozess ist von der Genauigkeit des Induktors abhängig, der gezielt den Bereich des Werkstücks umfasst. 3D-Druck garantiert die Produktion identischer Induktoren.



#### Längere Haltbarkeit und kostengünstige Herstellung

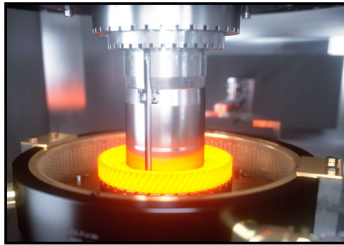
Durch Schweißen und Löten beim herkömmlichen Verfahren kann es bei Induktoren und Kühldüsen zu Schwachpunkten im Material kommen. Diese entstehen beim Drucken im Pulverbettverfahren mit Lasern nicht. 3D-Bauteile haben eine längere Standzeit als konventionell hergestellte Teile. Das reduziert Kosten und spart Zeit.



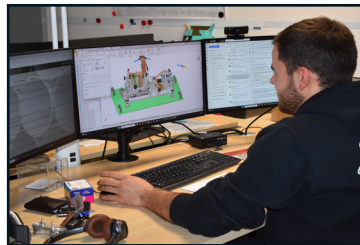
#### Verkürzung und Optimierung von Entwicklungszeiten

Innere und äußere Geometrien des Induktors sind leichter zu ändern und damit zu optimieren. Dadurch können Stromführung und Kühleffizienz deutlich verbessert werden. Neu entwickelte Induktoren können deshalb genau wie Ersatzinduktoren schneller produziert werden.

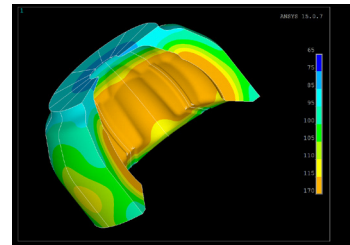
Forschung und  
Entwicklung



Verfahrensentwicklung

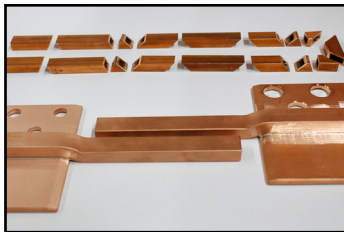


Entwicklung, Konstruktion



Simulation, Induktorauslegung

Produktion



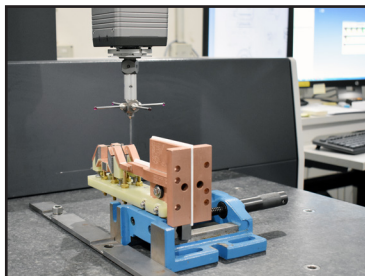
Spanende Fertigung



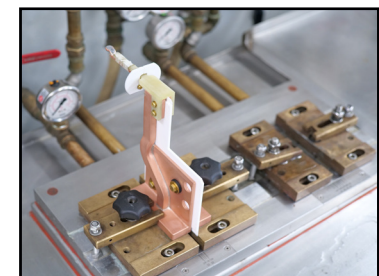
WIG-Schweißerarbeiten

## Alles aus einer Hand

Qualitätssicherung



Prüfung der Maßgenauigkeit



Prüfung der Dichtigkeit und  
des Durchflusses

After Sales Service



Reparatur, auch von 3D-  
gedruckten Induktoren



After Sales



Service

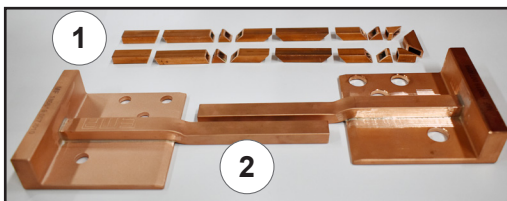
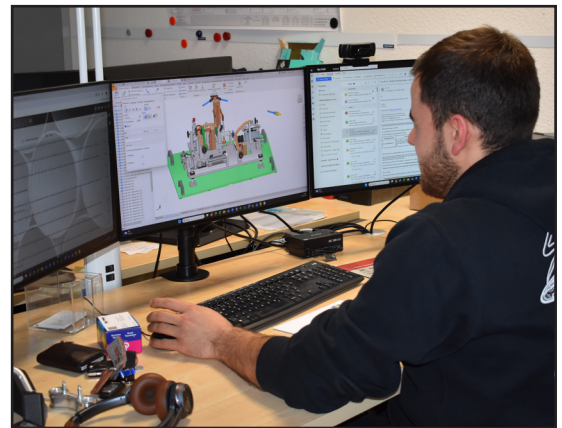
# Induktorbau in höchster Qualität

Ein Induktor besteht aus verschiedenen Bestandteilen:

- Induktorbacken in Ausführungen für Hochfrequenz (HF) oder Mittelfrequenz (MF)
- Heizleiter in unterschiedlichen Wandstärken, Formen und Dimensionen
- Magnetfeldkonzentratoren aus Ferrotron®, Fluxtrol® oder Kernblechen
- Halter und Abstützungen für Heizleiter und Brausen
- Brausen für das Abkühlmedium
- Schutzgaseinspeisungen

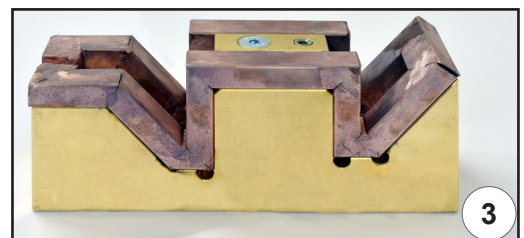
Ajax Tocco produziert Induktoren für Induktionserwärmungsanlagen aus eigenem Haus, für Fremdanlagen als Neuentwicklung oder als Ersatzteil.

Zur Verfügung stehen dafür in unserer Entwicklungsabteilung mehrere Arbeitsplätze mit modernster 3D-CAD- und Simulationssoftware.



In unserer Abteilung „Induktorbau“ läuft die Produktion nach genau ermittelten Schritten ab. Wie bei dem hier ausgewählten Haarnadelinduktor beginnt sie mit dem spanenden Bearbeiten der benötigten Teile (1) nach Zeichnungsvorgabe.

Auf den bei Ajax Tocco gefertigten Haltern (3) werden die benötigten Teile (1) zunächst mit einem WIG-Schweißgerät zu einem Heizleiter zusammengeheftet. Dann wird der Heizleiter mit den Zwischenbacken (2) verbunden.

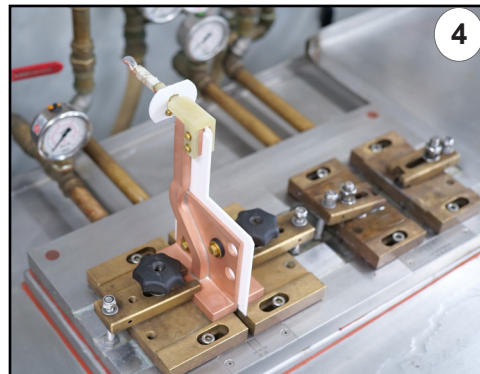


Zur genauen Fertigung des Induktors wird eine von Ajax Tocco entwickelte Baulehre eingesetzt. Zusätzlich werden nur noch die werkstückspezifischen Ausrichthilfen für die Montage des Induktors benötigt. Das sichert eine hohe Präzision und Wiederholgenauigkeit bei Neuteilen und Reparaturen.

Das Lötens der gehefteten Teile erfolgt dann außerhalb der Baulehre, da diese dabei zu heiß werden würde.

Anschließend wird der Induktor geschliffen und glasperlengestrahlt.

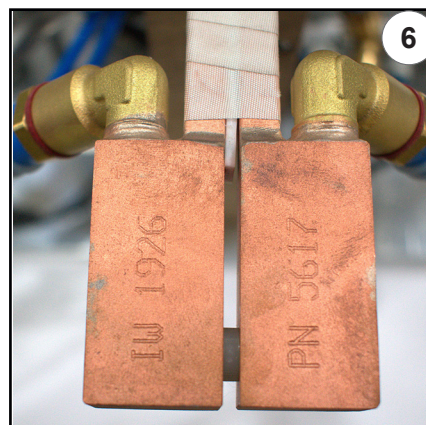
Auf dem Prüfstand (4) wird danach die Druckbeständigkeit und Dichtigkeit im Durchfluss bei 10 bar getestet. Die Durchflussmenge wird später bei einem Druck von 3 bar gemessen.



Im nächsten Schritt wird im eigenen 3D-Messraum mit einer Präzisionsmessmaschine der Fa. Zeiss (5) die Maßgenauigkeit des Induktors überprüft.

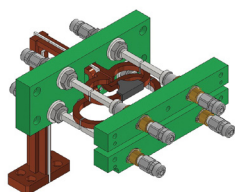
Zur sicheren Identifizierung werden die Induktoren mit den folgenden Informationen beschriftet (7):

- Zeichnungsnummer
- Seriennummer



Prüf- und Lagerlehren sind für die Induktoren unserer Kunden vorgesehen. Mit Hilfe der Lehre kann der Induktor auch gefahrlos versendet werden. Weiterhin kann der Kunde mit Hilfe der Lehre seinen Induktor überprüfen und feststellen, ob sich dieser verbogen hat, z. B. nach einem Crash. Zudem kann der Induktor sicher gelagert werden und es kommt zu keinen ungewollten Verformungen. Optimal gelagert werden Induktoren in einem für diesen Zweck vorhandenen Induktorenschrank.

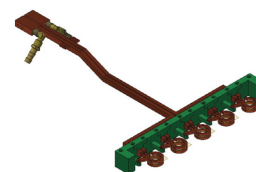
# Bauarten von Induktoren



Klapp- Induktor



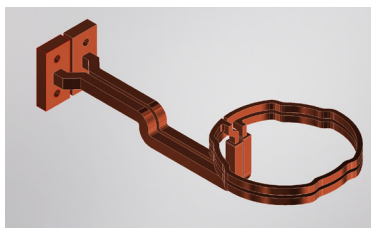
Flächen-Induktor



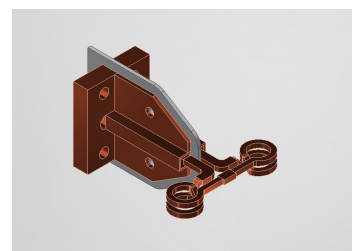
Ringinduktor mehrwindig



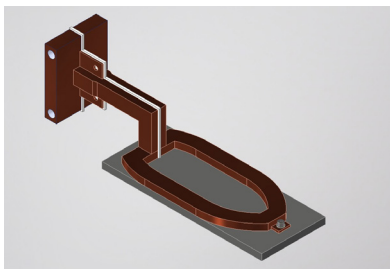
Spezial Ringinduktor



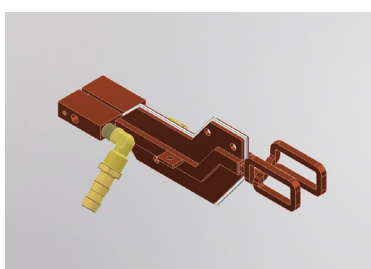
Forminduktor



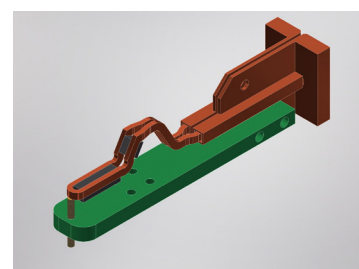
Doppelringinduktor



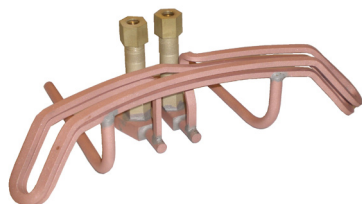
Fisch- Induktor



Gabel- Induktor



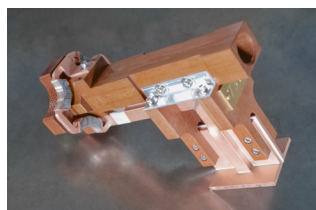
Haarnadel- Induktor



Linieninduktor



Ringinduktor



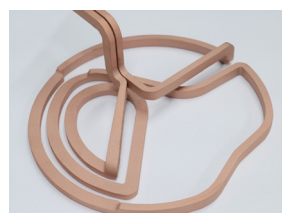
Kleeblatt- Induktor



Gabel- Induktor, Doppellötung



Schlauchkabel



Rund- Induktor

## Grundlagen der Induktionstechnik

Wie verringert man die Berührungslängste mit Induktionstechnik? Was ist Induktion überhaupt und wie funktioniert das Induktionslöten?

Worauf ist beim induktiven Löten zu achten?

Basisschulung Induktionstechnik –  
Theorie als 1-tägige Schulung

Theorie:

- Induktionstheorie
- elektromagnetische Eigenschaften
- Werkstoffkunde
- induktives Löten
- Induktortypen
- Induktorausführung – feldführende Elemente
- Pflege und Handhabung der Induktoren

Erweiterte Schulung – Theorie und  
Praxis als 2-tägige Schulung

Theorie:

- Induktionstheorie
- elektromagnetische Eigenschaften
- Werkstoffkunde
- induktives Löten
- Induktortypen
- Induktorausführung – feldführende Elemente
- Pflege und Handhabung der Induktoren

Praxis:

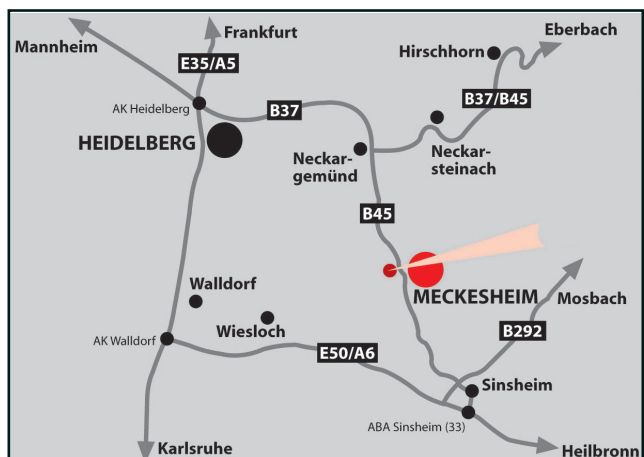
- Versuche mit verschiedenen Induktorkonzepten auf einer unserer Labormaschinen
- Auswertung der Versuche im Labor
- Diskussion der Ergebnisse

Vorkenntnisse:

- elektrotechnisches Grundlagenwissen
- Grundlagenkenntnisse der Löttechnik

## Schulungsorte

Ajax Tocco Magnethermic GmbH in Meckesheim  
oder vor Ort beim Kunden



## Komplettlösungen für die Wärmebehandlung

### Induktionserwärmungs- und Lötanlagen

- wirtschaftliche und hoch zuverlässige Systeme
- geringer Energieverbrauch pro Werkstück
- präzise und reproduzierbare Lötergebnisse
- hohe Durchsätze
- exakte Erwärmungszonen und -zeiten
- verzugsarme Wärmebehandlungsprozesse
- zunderfreie Lötbereiche durch Wärmebehandlung unter Schutzgas
- einfachste Integration in Produktionslinien
- Reduzierung von Fertigungstückkosten
- maßgeschneiderte Induktionssysteme
- benutzerfreundliche Einstellung, Umrüstung und Wartung
- modernes Engineering mit FEM-Simulation
- Anwendungsgebiete: Löten/ Schrumpfen/ Erwärmen

### IGBT-Umrichter

- digitale Wechselrichtersteuerung
- Leistungen von 10 kW bis zu mehreren Megawatt
- Frequenzen von 5 Hz bis zu 400 kHz
- Löten/ Schrumpfen/ Erwärmen
- hohe Energieeffizienz
- hoher Wirkungsgrad
- leichte Integration in bestehende Fertigungslinien
- kundenspezifische Lösungen und Sonderanlagen
- schneller Austausch von Alt- und Fremdgeräten

### After Sales Service

- leistungsstarkes und kompetentes Servicecenter
- Servicehotline zur Störungsbeseitigung
- präventive Instandhaltung
- smarte Remote-Control-Lösungen
- effiziente Ersatzteilkonzepte
- kundenspezifisches Anlagen-Retrofit
- Induktorentwicklung, Bau- und Reparaturservice
- Schulungen für Bediener, Wartungspersonal und Induktionsexperten (auch vor Ort)

### Top Qualität aus einer Hand

- über 35 Jahre Erfahrung in der Wärmebehandlung
- weltweit Induktionssysteme im Dauereinsatz
- Entwicklung und Herstellung in einem Haus
- DIN EN ISO 9001:2015 zertifiziert
- effizientes Projekt- und Qualitätsmanagement von der Anfrage bis zum Service



Ajax Tocco Magnethermic GmbH  
Petersbergstraße 9  
D-74909 Meckesheim  
Telefon: +49 6272 9217 500  
vtinfo@ajaxtocco.com