



**EFD**<sup>®</sup>  
INDUCTION

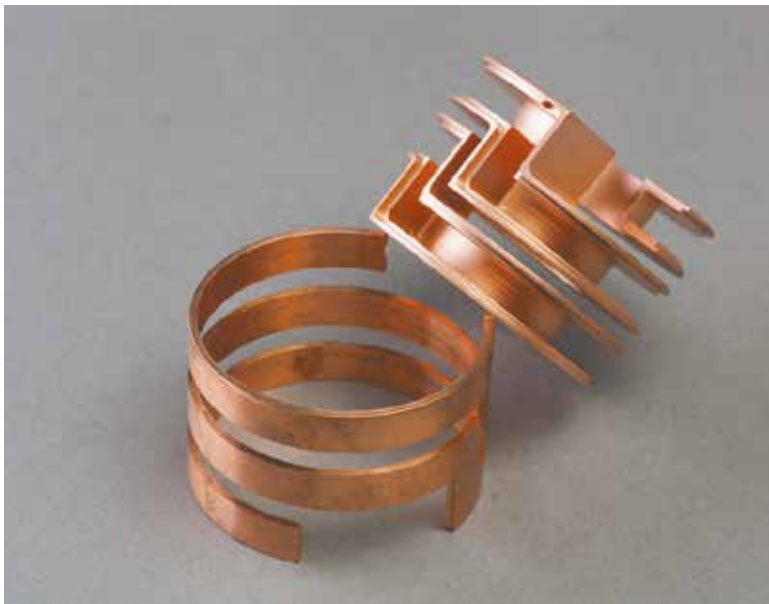
# Induktoren

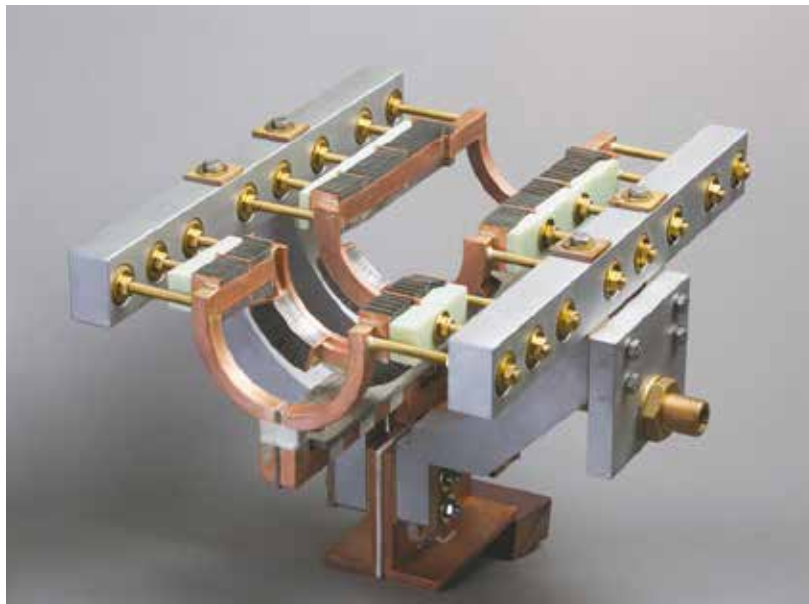
Einsatz als leistungsstarkes Werkzeug

# Maßgeschneiderte Induktoren für Ihr Unternehmen

Einwindig, flexibel, mehrwindig, zylindrisch, linksgängig, rechtsgängig, stabförmig, haarnadelförmig, parallel, oval, neu, überholt, klein, groß, unvorstellbar riesig. EFD Induction entwickelt und fertigt praktisch jede Art von Induktoren, die man sich vorstellen kann.

Aber die Herstellung von Induktoren ist nur ein Teil der Geschichte. Wir können Sie und Ihr Unternehmen mit einem weltweiten Reparaturservice für Induktoren unterstützen. Nehmen Sie noch heute Kontakt mit uns auf, um mehr zu erfahren. Wir haben entsprechende Referenzen von Kunden rund um den Globus.







# Der weltweit beste Spezialist für Induktoren?

Um optimale Ergebnisse mit Ihren Anlagen zu erzielen, sollten Sie Induktoren von EFD Induction einsetzen. Aber auch wenn Sie Umrichter anderer Hersteller einsetzen, kann EFD Induction Sie mit neuen, effizienteren Induktoren versorgen. Alternativ können wir Ihre vorhandenen Induktoren - unabhängig vom Hersteller - überholen, um deren Lebensdauer und Produktivität zu verbessern.

## **Induktorservice**

Unsere Rahmenverträge helfen Ihnen dabei, sicherzustellen, dass stets genügend Induktoren vorhanden sind. Mit der automatisierten Standzeitüberwachung haben Sie die Möglichkeit, die Anzahl der Zyklen pro Induktor zu überwachen und somit die Induktoren auszuwechseln, bevor diese während der Produktion ausfallen und die Betriebszeit und Produktivität ihrer Anlage negativ beeinflussen.

## **Erfahrene Spezialisten auf Abruf**

Die Teams von EFD Induction sind Spezialisten für Konstruktion, Prüfung und Überholung von Induktoren.

## **Weltweites Netzwerk aus Technika und Fachwerkstätten**

Bei der Konzeption einer Induktionserwärmungsanlage stellen die Entwicklung und die Prüfung der Induktoren oft den Prozess mit der längsten Vorlaufzeit dar. Das Design muss erst gründlich geprüft werden, um sicherzustellen, dass die Induktoren unter Produktionsbedingungen einwandfrei funktionieren. Für die Prüfung der aufwendig gefertigten Induktoren ist Spezialausrüstung erforderlich - genau diese finden Sie in unserem weltweiten Netzwerk aus Technika und Fachwerkstätten.



*Mit EFD Induction profitieren Sie von Fachingenieuren und Spezialausrüstung mit einem weltweiten Netzwerk von Produktionsstätten.*



*Jeder Induktor von EFD Induction ist ein maßgeschneidertes Werkzeug — präzise gefertigt, um maximale Standzeiten und Härteergebnisse zu gewährleisten.*

### **Geringere Kosten**

Der Induktorservice von EFD Induction senkt Ihre Kosten durch:

- Maximale Standzeiten: Optimierte Laufzeiten sparen Geld, indem die Anzahl der Induktorwechsel verringert und Produktionsstörungen durch alternde Induktoren minimiert werden.
- Konstante Qualität: Unser Induktorservice hilft Ihnen dabei, Ihre Qualität kontinuierlich zu verbessern. Arbeiten werden im ersten Anlauf korrekt erledigt; der Ausschuss wird minimiert, der Ertrag maximiert, Nacharbeiten werden verringert.
- Professionelle Planung: Geringere Zusatzkosten für Logistik und Lagerung.
- Computersimulation: Wir nutzen fortschrittliche, digitale Simulationsverfahren, um den bestmöglichen Induktionsprozess für Ihre Bedürfnisse zu ermitteln.
- Geringere Produktionskosten: Unsere Induktoren ermöglichen eine Optimierung Ihrer Induktionsanlage und eine Reduzierung Ihrer Stückkosten durch Einsparung von Energie und Reduzierung der Taktzeit.

### **Moderne Induktoren mit maximaler Standzeit**

Induktoren von EFD Induction sind auf dem neuesten Stand der Technik. Wir setzen unterschiedliche Werkzeuge und Verfahren ein, um die Langlebigkeit und die Leistungsfähigkeit sicherzustellen:

- 3D-CAD-Programme
- Simulationssoftware
- Meistererteile, um die geometrische Genauigkeit zu erreichen
- Prüfungen und endgültige Maßkontrolle mit speziell angepassten Messlehren
- Druck- und Leckage-Prüfung

Der gesamte Induktorfertigungsprozess (Konstruktion, Fertigung, Prüfung) ist gemäß ISO 9001 zertifiziert unter Berücksichtigung der Gesundheits-, Sicherheits- und Umwelt-Managementsysteme.





# Drei Herausforderungen für Induktoren

Die Induktionsspule, auch 'Induktor' genannt, ist für die Induktionserwärmung zwingend erforderlich. Viele Faktoren tragen zur Effektivität der Induktoren bei: die Sorgfalt bei der Herstellung, die Qualität der eingesetzten Materialien, deren Form, die Pflege der Induktoren, korrekt angepasste Umrichter usw. Daher ist es wichtig, professionell ausgelegte und gefertigte Induktoren einzusetzen.

Hier sind nur drei der zahlreichen Hürden, die bezwungen werden müssen, um sichere und effiziente Induktoren zu fertigen:

## **Herausforderung eins: Durchflussmenge und -geschwindigkeit**

Es ist sehr wichtig, einen angemessenen Kühlwasserfluss durch den Heizleiter zu erreichen. Wenn von einer hohen Leistungsdichte im Induktor ausgegangen wird, muss der Konstrukteur des Induktors die Durchflussmenge und -geschwindigkeit des Kühlwassers berücksichtigen. Die Geschwindigkeit hat einen erheblichen Einfluss auf die Wärmeübertragung zwischen Induktor und Kühlwasser und somit auf die Langlebigkeit des Induktors. Abhängig vom Quer-

schnitt des Heizleiters ist ggf. eine Zusatzpumpe erforderlich, um den gewünschten Durchfluss bzw. die gewünschte Geschwindigkeit zu erreichen. EFD Induction hat eine Spezifikation des Kühlwassers erstellt (elektrische Leitfähigkeit, Wasserhärte, etc.), um die Ablagerungen im Induktor zu minimieren und damit eine gute Kühlwirkung sicherzustellen.

## **Herausforderung zwei: Impedanzanpassung**

Es ist notwendig, eine korrekte Impedanzanpassung zwischen Induktor und Umrichter zu erreichen, um die volle Leistung des Umrichters nutzen zu können. Der Induktor-konstrukteur muss dabei berücksichtigen, dass Induktoren fünf bis zehn Mal so viel Blindleistung wie Wirkleistung benötigen.



Die Entwicklung und Fertigung von Induktoren ist technisch sehr anspruchsvoll. Die Angaben jedes einzelnen EFD Induction-Induktors werden in einer Datenbank eingetragen, die kontinuierlich aktualisiert wird. Aufgrund dessen können wir schnell und reibungslos jeden Induktor ersetzen oder reparieren, und das überall — ohne Qualitäts- oder Produktivitätseinbußen.



### Herausforderung drei: Konzentratoren für magnetischen Induktionsfluss

Im Spulenbereich fokussieren Konzentratoren das Feld, das auf das Werkstück gerichtet ist. Ohne Konzentratoren breitet sich der Großteil des magnetischen Induktionsflusses um die Spule aus. Dieser Induktionsfluss kann benachbarte, leitfähige Komponenten umfließen. Wird er aber konzentriert, beschränkt sich der Induktionsfluss auf präzise gewählte Werkstückbereiche. Konzentratoren bestehen aus Laminaten, Ferriten oder aus ferromagnetischen Kunststoffen. Jedes Material hat seine Vor- und Nachteile:

- Ferrite sind bei kleinen Magnetfeldern effizient anwendbar. Deren Nachteil ist eine niedrige Sättigungsflussdichte und eine geringe Wärmeleitfähigkeit. Durch ihre Sprödigkeit ist die mechanische Bearbeitung schwierig.
- Ferromagnetische Kunststoffe bieten hohe Flussdichten und können einfach bearbeitet werden. Da die Pulver jedoch eine relativ geringe Arbeitstemperatur (< 250 bis 300 °C) haben, muss sorgfältig darauf geachtet werden, die durch interne Verluste und Strahlungen des erwärmten Werkstücks resultierenden Überhitzungen zu vermeiden.
- Laminare (Trafobleche) haben die höchste Flussdichte und magnetische Permeabilität. Sie sind preiswerter als Pulver auf Eisen- und Ferritbasis. Allerdings werden Laminare nur in einigen Standardgrößen gefertigt und sind daher nicht so flexibel anwendbar. Des Weiteren ist deren Montage sehr arbeitsintensiv und sie können normalerweise nur bis zum mittleren Frequenzbereich (<50 kHz) eingesetzt werden.





*Die Erfahrung und Dienstleistungen von EFD Induction sind stets in Ihrer Nähe.*

## Von Spulen hin zu Komplettlösungen

Seit mehr als 65 Jahren entwickeln wir Lösungen für die induktive Erwärmung. Heute sind wir einer der weltweit größten Hersteller für industrielle Induktionsanlagen mit Vertriebs- und Serviceniederlassungen, Produktionsstätten sowie Forschungs- und Entwicklungszentren auf der ganzen Welt. Unsere Stärken liegen insbesondere in der Konzeption kompletter, maßgeschneiderter Systeme. Generell beginnen wir mit der Überprüfung, ob das Material für die induktive Erwärmung geeignet ist. Zusätzlich werden häufig Computersimulationen verschiedener Erwärmungsprozesse durchgeführt.

Wir entwickeln Induktoren und Erwärmungsprozesse für unsere Maschinen und Anlagen. Natürlich sehen wir unsere Arbeit erst dann als getan an, wenn Ihre Anlagen vollständig betriebsbereit sind.

[www.efd-induction.com](http://www.efd-induction.com)



PUTTING THE SMARTER  
HEAT TO SMARTER USE