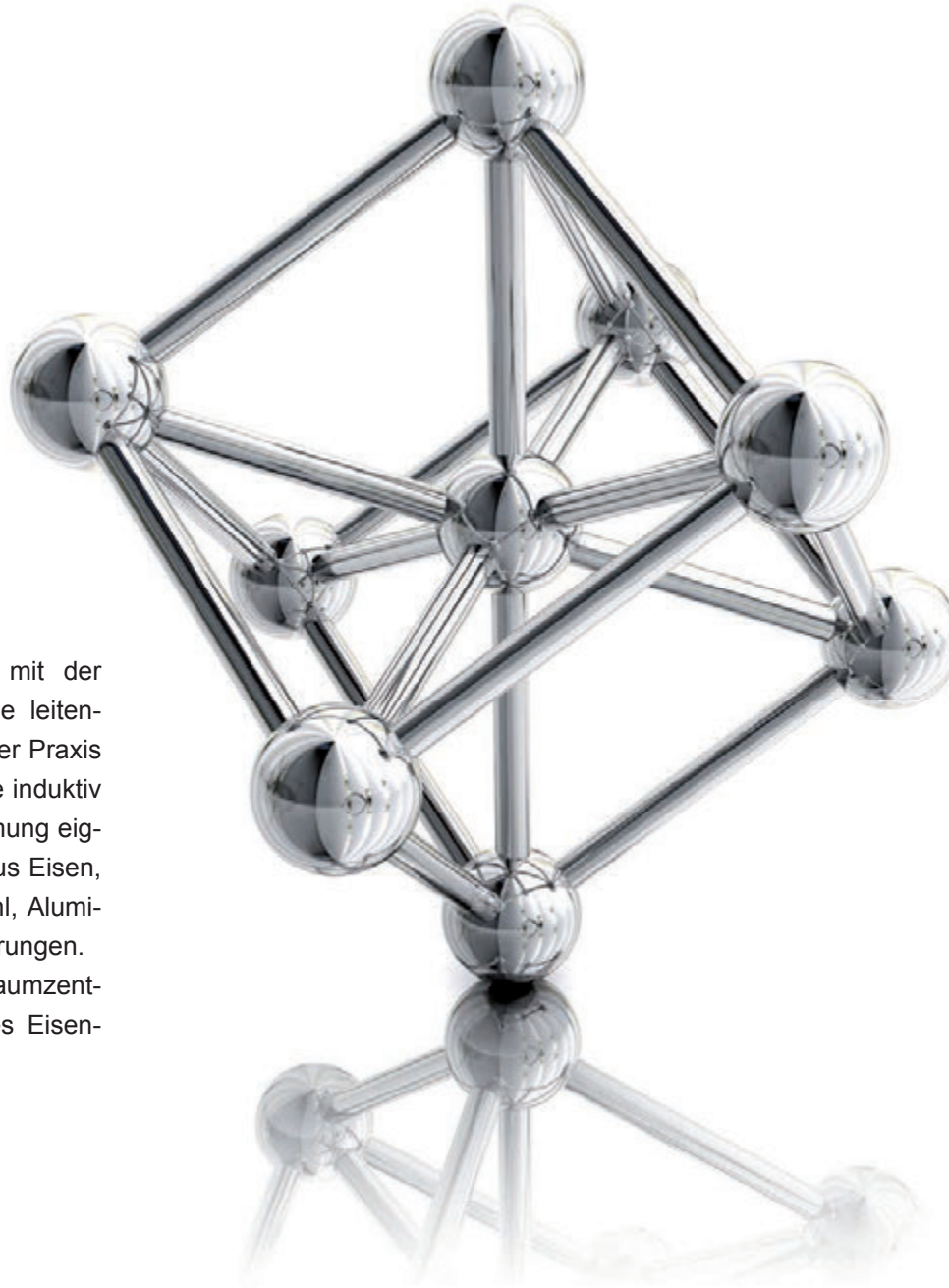


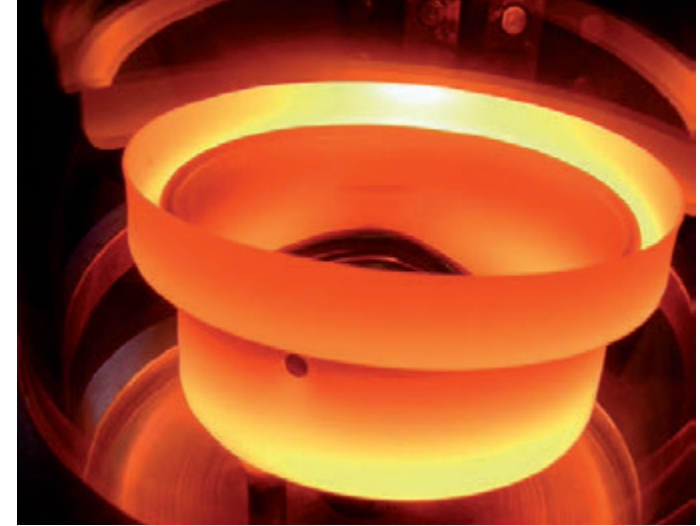
# *Induktive Erwärmung: punktuell, effizient, berührungslos*





Theoretisch lassen sich mit der induktiven Erwärmung alle leitenden Stoffe erwärmen, in der Praxis werden aber meist Metalle induktiv erwärmt. Induktive Erwärmung eignet sich für Werkstücke aus Eisen, Messing, Kupfer, Edelstahl, Aluminium und speziellen Legierungen.

Hier ist die kubisch-raumzentrierte Elementarzelle eines Eisenkristalls dargestellt.



Elektrisch leitfähige Körper können durch extreme Magnetfelder erhitzt werden. Das nennt man induktive Erwärmung. [Latein: *inductio* = Einführung]. Der Aufbau im Labor ist einfach: Wechselstrom erzeugt in einem speziellen Induktor ein elektromagnetisches Feld. Obwohl der Induktor es nicht berührt, entsteht auch im Werkstück eine elektrische Spannung. Es entstehen a) ein Stromfeld, das immer in geschlossenen Bahnen verläuft (Wirbelstrom) und b) magnetische Wechselfelder, die eine Ummagnetisierung zur Folge haben. Beides bewirkt eine Erwärmung des Werkstücks. Die Wärme entsteht also im Körper selbst und muss nicht extern durch Wärmeleitung, Konvektion oder Strahlung zugeführt werden. Dadurch ist induktive Erwärmung besonders effizient – und sicher!



# Die Natur ist uns Vorbild



Eisenerz in seiner natürlichen Form. Eisen eignet sich – so wie andere Metalle – gut zur Bearbeitung mit induktiver Erwärmung

## Vorteile der induktiven Erwärmung

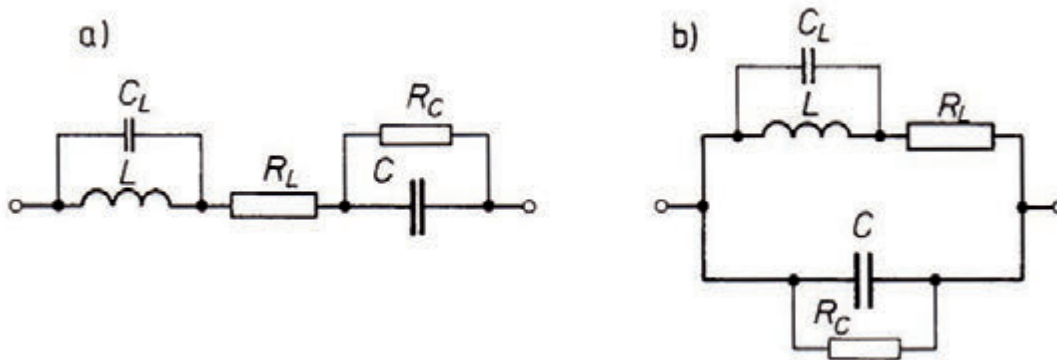
Im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren (z.B. Öfen) kann man die induktive Erwärmung sehr genau steuern. Die Wärme kann auch schneller zugeführt werden. Weil kein direkter Kontakt bestehen muss, ist dieses Verfahren auch zum Erhitzen von Werkstücken geeignet, die bereits verbaut sind. Induktive Erwärmungsanlagen bieten etliche Vorteile: Sie haben einen viel geringeren Platzbedarf als Öfen. Weil keine offenen Flammen verwendet werden und das Verfahren selber keinen Rauch erzeugt, herrschen bessere Arbeitsbedingungen als bei herkömmlichen Verfahren. Das alles macht das Verfahren für Industrie, Gewerbe und Wissenschaft interessant.

Ferromagnetische Werkstoffe werden bei der induktiven Erwärmung durch Ummagnetisierungsverluste und Wirbelstromverluste erwärmt. In nicht-magnetischen Stoffen (z.B. Kupfer, Aluminium, Messing, Edelstahl) wirken ausschließlich Wirbelstromverluste.

### Die Vorteile auf einen Blick:

- berührungslose Erwärmung
- geringer Platzbedarf
- hoher Wirkungsgrad
- exakte Temperaturführung
- Anlage sofort betriebsbereit

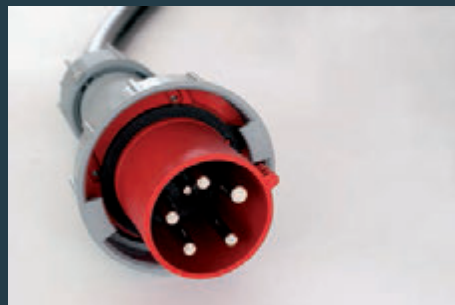
# Induktive Erwärmungsanlage

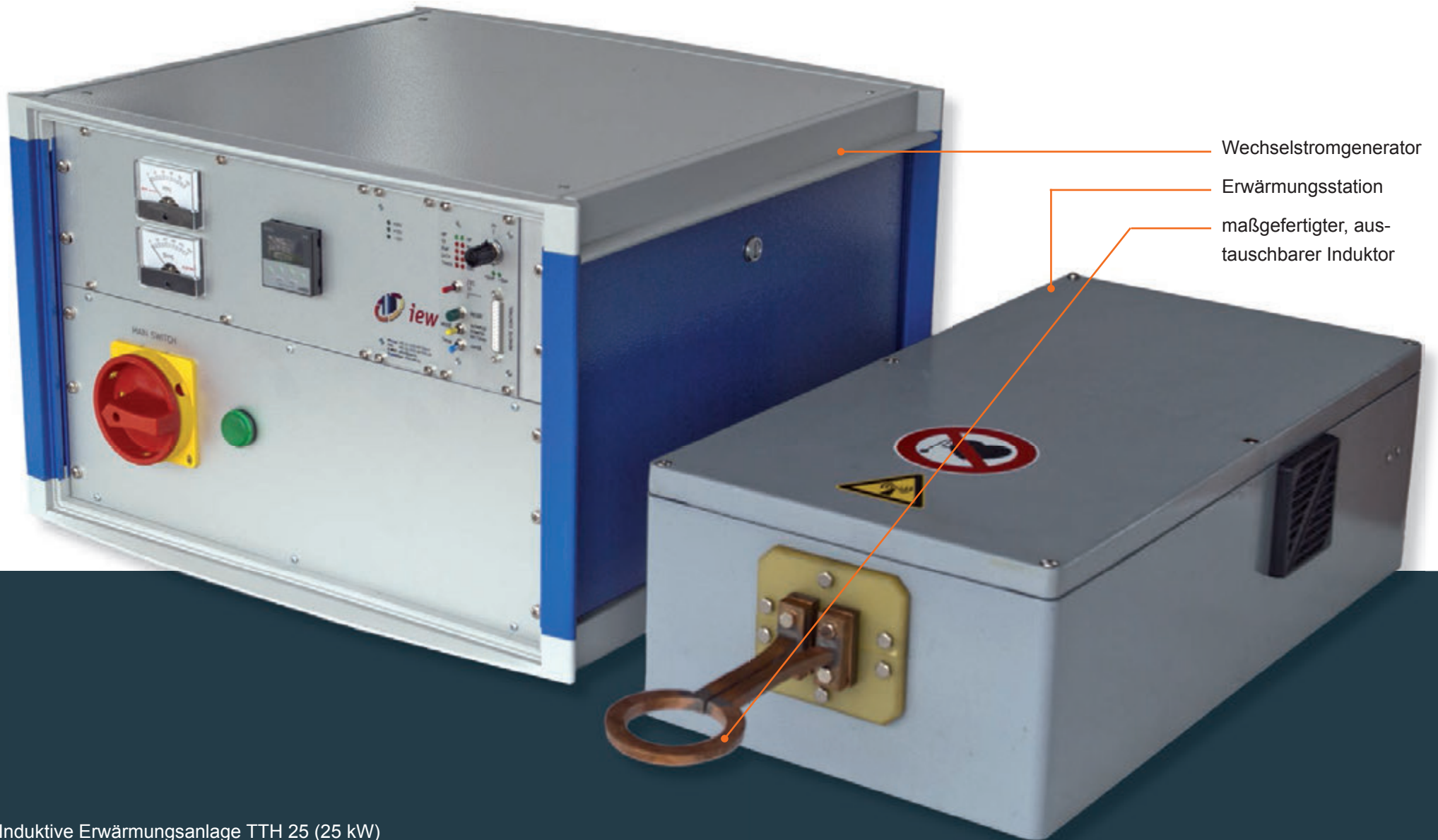


Eine Induktionserwärmungsanlage besteht aus einem Frequenzumrichter (auch Frequenzgenerator genannt) und einem Schwingkreis zur Bildung einer Strom- oder Spannungsresonanz. a) Schema eines Serienschwingkreises b) Schema eines Parallelschwingkreises

Der Aufbau einer induktiven Erwärmungsanlage folgt immer dem selben Prinzip: Sie besteht aus einem Wechselstromgenerator und einer Erwärmungsstation mit dem Induktor. Wenn die Anlage im Einsatz ist, kann sie mit der Temperaturregelung laufend überwacht und präzise gesteuert werden. Auf Wunsch kann die Anlage auch mit einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) mit Infrarotpyrometern anstatt einer Temperaturregelung ausgestattet werden. Man kann die Induktionsanlage entweder von Hand oder über einen automatischen Timer steuern.

Links: Starkstromanschluss  
Mitte: Anzeigen zur Überwachung  
Rechts: Bedienelemente mit dem Potentiometer





Induktive Erwärmungsanlage TTH 25 (25 kW)

# Was darf es sein?

*Mobil oder stationär? Für Takt- oder Dauerbetrieb geeignet?  
Mit einem speziellen Induktor?*

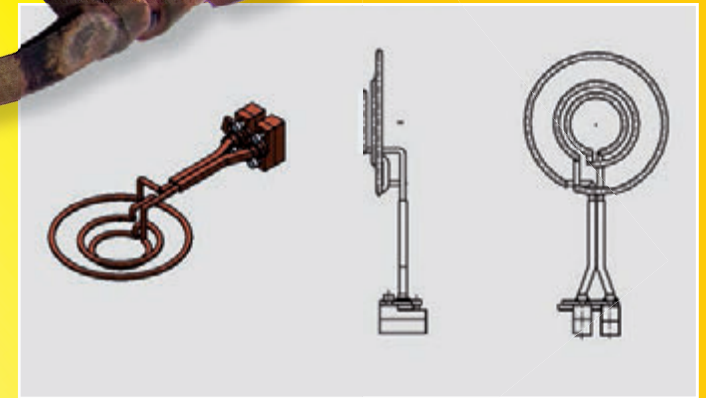
Fertigung nach individuellen Kundenwünschen und Handarbeit sind bei unseren induktiven Erwärmungsanlagen eine Selbstverständlichkeit! Denn Anlage und Induktor werden immer an das Einsatzgebiet angepasst, damit sie nahtlos in den Produktionsprozess integriert werden können.

Hier gewähren wir Ihnen Einblick in unsere Produktion: Induktoren-Maßfertigung nach Kundenwünschen setzt ein hohes handwerkliches Können und viel Erfahrung voraus.





maßgefertigter Induktor mit Wasserkühlung



## Induktoren-Design

Nur wenn der Induktor optimal aufgebaut ist, können damit Werkstücke in bester Qualität hergestellt werden. Deshalb wird ihre Form genau an das Werkstück und die Anlagenleistung angepasst.

Zunächst ermitteln wir in Laborversuchen die optimalen Eigenschaften des Induktors. Dann wird der perfekte Induktor mit einem CAD-Programm gestaltet und in unserer Induktoren-Werkstatt von Spezialisten gefertigt und getestet.

Induktoren lassen sich ganz einfach mit wenigen Handgriffen wechseln. Die Induktionsanlage kann so in kürzester Zeit auf ein anderes Werkstück umgestellt werden. Dadurch kann man die Induktionsanlage flexibel in der Produktion einsetzen und optimal nutzen.





Großes Bild: iew-Produktion in Gumpoldskirchen  
Links: Dipl.-Ing. Martin Schweikhart  
Mitte: CAD-Arbeitsplatz für das Anlagendesign  
Rechts: Jedes Bauteil wird von Spezialisten gefertigt



# *Experten für jeden Fall von induktiver Erwärmung*

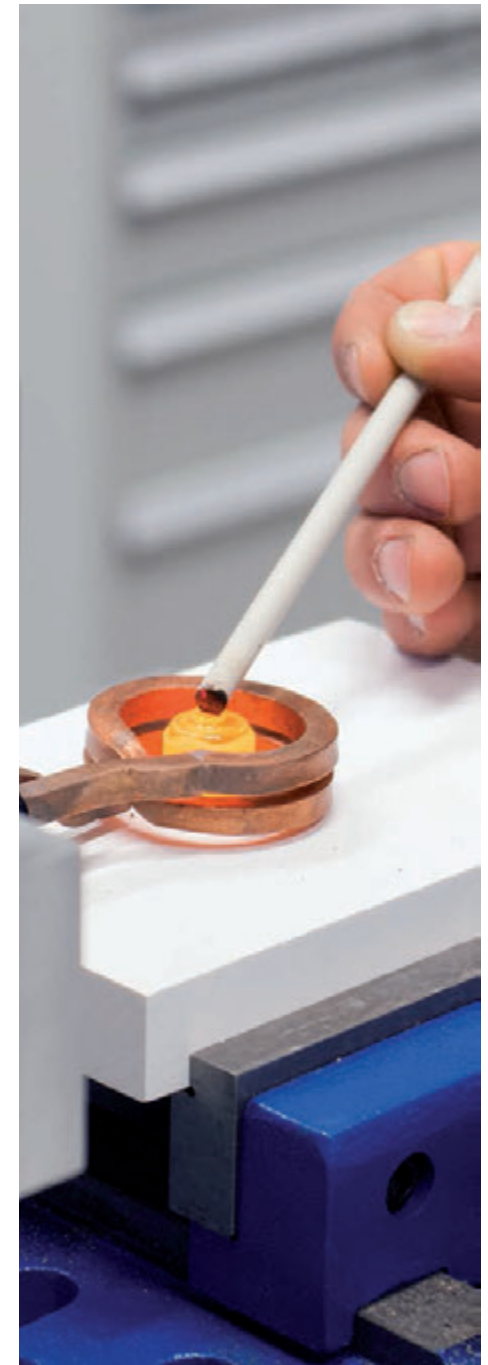
Wir sind Experten für alle Arten der Wärmebehandlung mit Induktionserwärmungssystemen. Seit 1996 entwickeln und bauen wir Geräte und Anlagen für die induktive Erwärmung. Damals startete Dipl.-Ing. Martin Schweikhart das Einzelunternehmen. Nur ein Jahr darauf konnte er das Ingenieurbüro in die iew Induktive Erwärmungsanlagen GmbH umwandeln.

Rasch entwickelte sich iew zu einem erfolgreichen Hersteller von Erwärmungsanlagen für Industrie, Gewerbe und Wissenschaft. Heute sind wir führend bei kleinen und mittleren Induktionserwärmungsanlagen.

Damit das Wachstum nicht gebremst wird, haben wir 2008 unser neues Firmengebäude in Gumpoldskirchen südlich von Wien eröffnet. Von hier aus liefern wir unsere induktiven Erwärmungsanlagen in die ganze Welt.

## *Anwendungsgebiete für induktive Erwärmung*

- Weich- und Hartlöten
- Härten
- Anlassen
- Glühen
- Schrumpftechnik
- Kleben
- Schweißen
- Schmelzen
- Durchlauferwärmung
- Materialprüfung
- Schutzgas- und Vakuumtechnik
- Sonderanwendungen nach Kundenwunsch
- Wissenschaft



# Induktives Löten

Mit induktiver Erwärmung können Metalle weich- oder hartgelötet werden. Durch die spezielle Anpassfähigkeit besteht die Möglichkeit magnetische und nichtmagnetische Bauteile – zum Beispiel aus Stahl, Kupfer, Messing oder Aluminium – stoffschlüssig miteinander zu verbinden. Auch bei diesem Verfahren stellt die genaue Temperatursteuerung der induktiven Erwärmungsanlage einen unschlagbaren Vorteil dar. Frei definierbare Erwärmungszonen, kurze Aufheiz- und Abkühlzeiten sind zusätzliche Pluspunkte.



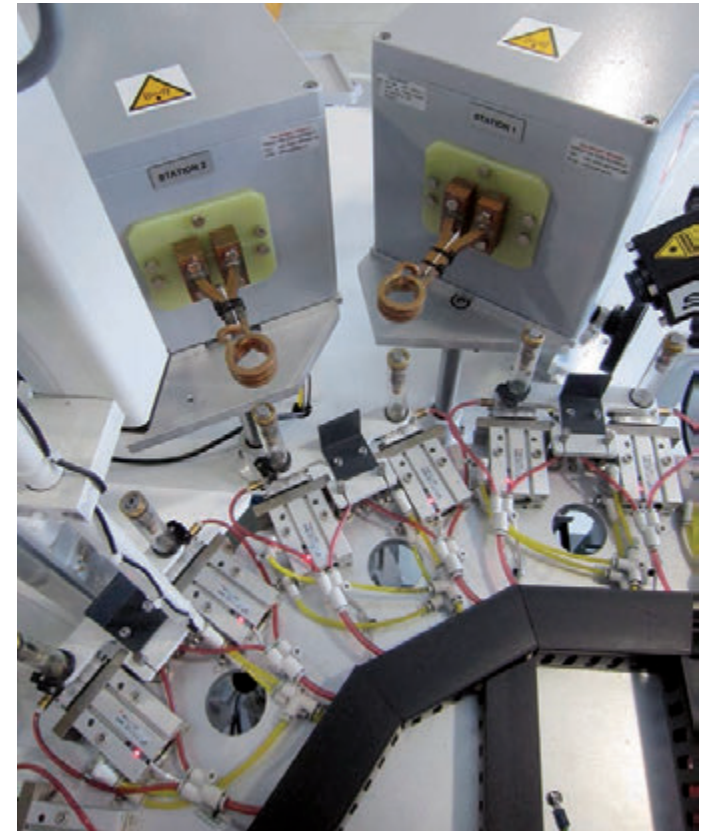
Für die Industrie entwickeln wir Serienlötanlagen auf denen mehrere Millionen Bauteile im Jahr produziert werden können. Damit wir die Anlage perfekt abstimmen können, müssen wir das Produkt verstehen. Zu diesem Zweck produzieren wir zunächst Prototypen auf unseren Testanlagen im Versuchs- und Entwicklungslabor. (Bild links) Der gesamte Produktionsprozess der Baugruppe wird von uns analysiert. Mit diesen Erkenntnissen kann der Auftraggeber die Baugruppe lötgerecht gestalten. Das Ergebnis ist eine einzigartige Serienlötanlage für höchste Produktivität und Qualität.



# Induktives Löten unter Schutzgas

Spezielle Werkstoffe oder Anwendungsgebiete verlangen nach einer speziellen Verarbeitung. Das beim konventionellen Löten verwendete Flussmittel ist häufig die Ursache für Korrosion und Verbrennungen am Werkstück. Beide Probleme vermeidet man beim Löten unter Schutzgas. Außerdem entstehen durch den Sauerstoff an der Atmosphäre Verfärbungen am Werkstück, diese vermeidet man unter Schutzgas.

Das Schutzgas-Verfahren kann sehr gut mit der induktiven Erwärmung kombiniert werden, da es beim induktiven Löten unter Schutzgas keine offene Flamme gibt und die strömungstechnischen Gegebenheiten besser kontrolliert werden können.



Jede Lötanwendung ist eine besondere Herausforderung, die oft nach einer maßgeschneiderten Lösung verlangt. Dieses Anwendungsbeispiel aus dem Automotive-Bereich zeigt einen Rundtaktisch zum induktiven Löten unter einer Schutzgasatmosphäre. Dadurch kann man auf ein Flussmittel verzichten und verhindert auf diese Weise eine Korrosion in der Lötstelle. Die Lebensdauer des Bauteils wird dadurch verlängert. Durch das Vor- und Nachfluten der Schutzgasatmosphäre wäre Produktionszeit verloren gegangen. Wir haben das ausgeglichen, indem wir die Anlage so ausgelegt haben, dass mehrere Werkstücke gleichzeitig gelötet werden. Unsere induktive Lötanlage erhöht dadurch die Produktivität.



# *Induktives Härten*

Beim Härten wird Metall auf über 900 °C erhitzt. Dadurch wird die Struktur des Werkstücks verändert: Es wird härter, seine Zugfestigkeit und sein Verformungswiderstand werden erhöht. Bei der induktiven Erwärmung wird der gesamte Erwärmungsprozess genau gesteuert. Deshalb können die erwünschten Effekte auf bestimmte Bereiche des Werkstücks begrenzt werden. Die Materialeigenschaften Ihrer Bauteile werden also genau an die Beanspruchung angepasst. Härte und Elastizität – beides ist möglich.

Wir haben verschiedenste Lösungen zum induktiven Härten entwickelt. Zum Beispiel die oben abgebildete Härteanlage IHU 25. Mit dieser Anlage können Werkstücke aus Metall stationär oder im Vorschub gehärtet, angelassen oder geglüht werden. Die Anlage arbeitet halbautomatisch und kann bequem von einer Person bedient werden, wobei besonderes Augenmerk auf die Optimierung der Arbeitsabläufe gelegt wurde. Dadurch fügt sich unsere induktive Erwärmungsanlage nahtlos in den Produktionsprozess ein und hilft so Zeit und Geld zu sparen.





# Induktives Aufschrumpfen



Induktive Erwärmungsanlage TTH5 (5 kW)

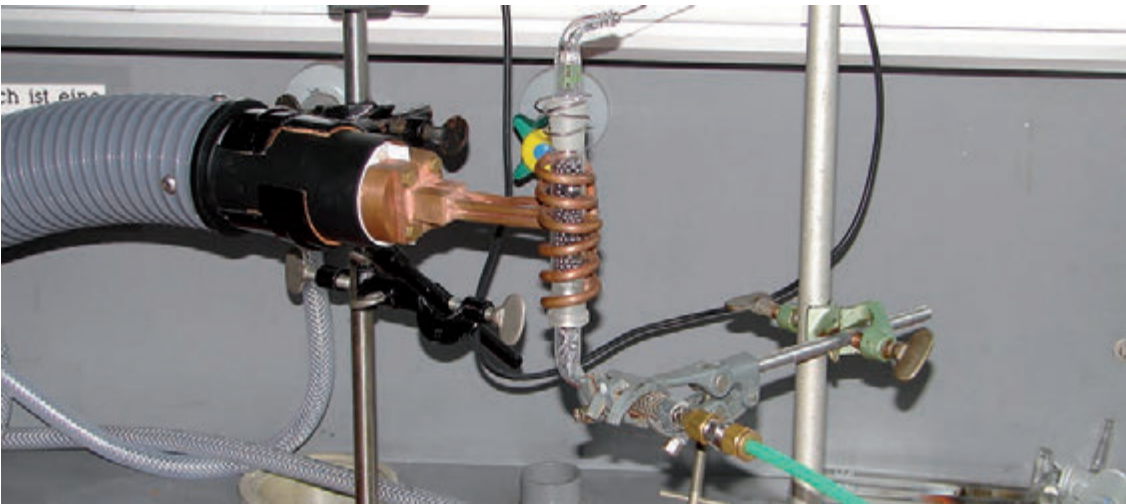
Beim Aufschrumpfen werden zwei Werkstücke (z.B. Zahnrad, Unwuchtmasse, Welle, u.v.m.) kraftschlüssig verbunden. Hierfür nützt man die Eigenschaft, dass sich Metall bei Erwärmung ausdehnt. Man erwärmt zum Beispiel ein Zahnrad bis die Bohrung größer ist als der Außendurchmesser der Welle. Die Welle kann nun in das Zahnrad geschoben werden; nach dem Abkühlen der Bauteile ergibt sich eine kraftschlüssige Verbindung. Mit induktiver Erwärmung wird dieses Verfahren noch effizienter: In wenigen Sekunden können die Bauteile auf die erforderliche Temperatur erwärmt werden.

Unsere Lösungen zum Aufschrumpfen werden vielseitig eingesetzt. Zum Beispiel zum Verbinden von Zahnrädern in einem Automobilwerk oder – eine sehr klassische Anwendung – zum Verbinden eines Bauteils mit einer Welle. Für ein Produkt aus der Automobilbranche müssen zwei Unwuchtmassen und ein Zahnrad auf eine Welle aufgeschraubt werden. Dabei werden die Bauteile mit einem mehrwindigen Dorninduktor gleichzeitig auf ca. 180° C erwärmt. Unsere induktive Erwärmungsanlage TTH5 schafft es in nur 20 Sekunden! Durch die kurze Erwärmungsphase wird die Produktivität der Anlage maßgeblich gesteigert.



# *Für die Wissenschaft und Materialprüfung im Einsatz*

Eine induktive Erwärmungsanlage in einer Versuchsanordnung der Universität Bielefeld.



Bereits seit der Gründung besteht ein enges Verhältnis unseres Unternehmens zur Wissenschaft. In der Zwischenzeit dürfen wir viele Hochschulen und Forschungsinstitute zu unserem Kundenkreis zählen.

Induktive Erwärmung wird z.B. für die direkte und indirekte Werkstoffprüfung oder die Entwicklung von neuen Produktionsverfahren verwendet. In der Prüftechnik profitiert man unter anderem von der raschen Erwärmung und von der konstanten Temperatur, die mit der induktiven Erwärmung möglich ist.

Durch ihren geringen Platzbedarf kann eine Induktionsanlage in unterschiedliche Prüfvorrichtungen integriert werden. Anders als fest installierte Öfen kann eine Induktionsanlage ohne große Vorbereitung einfach von einem Labor ins andere transportiert werden. Die Induktionsanlage kann auch ohne große Umbauarbeiten die Prüflinge unter Schutzgas oder im Vakuum erwärmen.

In der Versuchswerkstatt der Montanuniversität Leoben wird ein Werkstück mit induktiver Erwärmung erhitzt.





# *Service & Support*

Rund um unsere induktiven Erwärmungsanlagen bieten wir auch eine Reihe von Dienstleistungen. Damit erhalten Sie bei uns alles aus einer Hand: Planung, Anlagen-design, Implementierung und Unterstützung im laufenden Betrieb.

- Bereits in der Planungsphase unterstützen wir Sie mit umfassender Beratung bei der Konzeption.
- Wir implementieren unsere Anlagen in Ihren Produktionsprozess. Dabei passen wir das System natürlich Ihren Anforderungen und Vorgaben an.
- Für den Betrieb bieten wir Ihnen Service & Support. Wenn der seltene Fall einer Störung auftritt, stehen wir Ihnen zur Verfügung und beheben den Fehler.

Ihre Vorteile: Mit unserem zusätzlichen Dienstleistungsangebot schützen Sie Ihre Investition. Und Sie stellen sicher, dass Sie immer auf dem neuesten Stand der Technik sind.



*Vorsprung durch iew Induktionserwärmungstechnik!*



**iew Induktive Erwärmungsanlagen GmbH**  
Novomaticstr. 16 • 2352 Gumpoldskirchen • Austria  
T +43 2252 607 000-0 • F +43 2252 607 000-20  
E [office@iew.eu](mailto:office@iew.eu) • [www.iew.eu](http://www.iew.eu)

[www.induktionserwaermung.eu](http://www.induktionserwaermung.eu)  
[www.inductionheating.eu](http://www.inductionheating.eu)

