

# Induktive Erwärmung beim Löten von PKD- und CBN Werkzeugen



## HIMMELWERK

Hoch- und Mittelfrequenzanlagen GmbH  
Bahnhofstraße 40, Postfach 16 23  
72072 Tübingen (Kilchberg) Germany  
Ph: +49-7071-707300, Fax: +49-7071-707280  
[www.himmelwerk.com](http://www.himmelwerk.com), e-mail: [info@himmelwerk.com](mailto:info@himmelwerk.com)

# Induktive Erwärmung für Präzisionslötungen

Unter Einsatz transistorisierter 1 MHz-Umrichter

**Die induktive Erwärmung ist eine kontaktlose Methode der elektrischen Erwärmung von Metallen**

Die induktive Erwärmung hat einen weiten Einsatzbereich bei Heizprozessen an Metallen, so z.B. beim:

- Weichlötenöten,
- Hartlöten,
- Härten und
- Schmelzen von Metallen.

Die Erwärmleistung moderner Induktionserwärmungssysteme ist exakt kontrollierbar. Dadurch erreicht man einen weiten Bereich der Arbeitstemperaturen,

z.B. zwischen 100°C und 2.500°C

**Die Erwärmzeit lässt sich durch Einsatz elektronischer Zeitgeber präzise und reproduzierbar steuern.**

**Bei speziellen Anforderungen können optional „Lötprogramme“ vorgegeben werden. (Zeit-Leistungs-Temperaturkurven)**

## **HIMMELWERK**

Hoch- und Mittelfrequenzanlagen GmbH  
Bahnhofstraße 40, Postfach 16 23  
72072 Tübingen (Kilchberg) Germany  
Ph: +49-7071-707300, Fax: +49-7071-707280  
[www.himmelwerk.com](http://www.himmelwerk.com), e-mail: [info@himmelwerk.com](mailto:info@himmelwerk.com)

Komponenten einer Induktionserwärmeinrichtung:

- Generator/Umrichter,
- Temperatur Regelsystem
- Induktions-Spule (Induktor)
- Werkstück



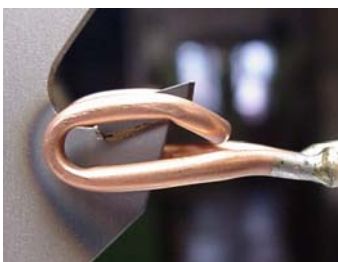
Im Induktor erzeugt ein Wechselstrom hoher Frequenz ein stetig wechselndes Magnetfeld, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Induktors.

Wird ein elektrisch leitendes Werkstück im Induktor positioniert, erzeugt das Magnetfeld im Werkstück ebenfalls einen Wechselstrom. Hierbei kann die Induktions-Spule als primäre Windung eines Transformators und das Werkstück als kurzgeschlossene Sekundärwindung bezeichnet werden.

Die Leistung, umgesetzt durch den Strom wird durch verschiedene Faktoren bestimmt, z.B.:

- Die Nennleistung des Generators/Umrichters.
- Den elektrischen Widerstand des Werkstücks.
- Die Anordnung des Induktors in Relation zum Werkstück.

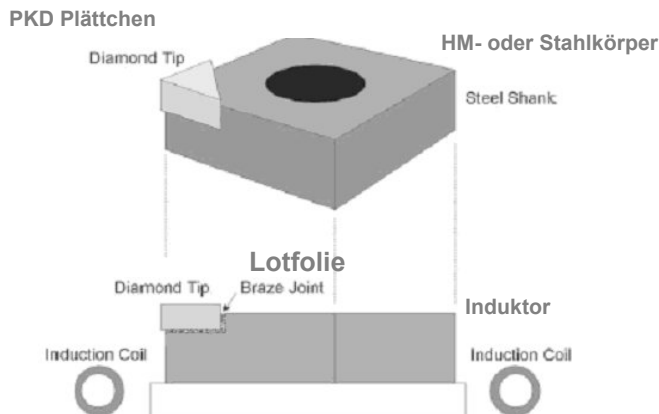
*Induktor in Relation zum Werkstück  
(der "rote Punkt" entspricht dem Meßfleck der  
Infrarot-Temperaturüberwachung)*



## HIMMELWERK

Hoch- und Mittelfrequenzanlagen GmbH  
Bahnhofstraße 40, Postfach 16 23  
72072 Tübingen (Kilchberg) Germany  
Ph: +49-7071-707300, Fax: +49-7071-707280

[www.himmelwerk.com](http://www.himmelwerk.com), e-mail: [info@himmelwerk.com](mailto:info@himmelwerk.com)



**Bild 1:** PKD-Plättchen, aufgelötet auf Hartmetall- oder Stahlkörper (Prinzipdarstellung)

Zur Herstellung polykristalliner Diamant- (**PKD**) und Bornitrit- (**CBN**) Werkzeuge für Präzisions-Hochgeschwindigkeits-Werkzeugmaschinen, werden kleine synthetische Diamantsegmente in die Ecken von Hartmetall- oder Stahlwerkzeugen eingelötet, entsprechend der Abbildung, Bild 1.

Das PKD-Plättchen ist die Schneide, während der Hartmetall- bzw. Stahlkörper die stabile Verbindung zur Maschine bewirkt. Eine sorgfältig erzielte Lötverbindung hält den Belastungen der Arbeitsprozesse sicher stand.

Im Fall des Verschleißes oder eines Bruchs des PKD-Plättchens ist das Schneidwerkzeug einfach zu ersetzen. Die Lötverbindung erfolgt bei relativ niedrigen Temperaturen um das Gefüge der polykristallinen Diamanten nicht zu schädigen. Das Lot wird in der Regel in Form eines Plättchens beigegeben.

Die HIMMEL-HOCHFREQUENZ-UMRICHTER der Baureihe HU eignen sich besonders für diese Anwendung; mit Arbeitsfrequenzen im Bereich zwischen 0,7 und 1.0 MHz können kleine Werkstücke in kürzester Zeit auf Löt-Temperaturen um 680°...720°C erhitzt werden.

Die Miniatur-Diamant-Plättchen werden innerhalb von 6-8 Sekunden auf die Metallplatten gelötet.

## HIMMELWERK

Hoch- und Mittelfrequenzanlagen GmbH

Bahnhofstraße 40, Postfach 16 23

72072 Tübingen (Kilchberg) Germany

Ph:+49-7071-707300, Fax:+49-7071-707280

[www.himmelwerk.com](http://www.himmelwerk.com), e-mail: [info@himmelwerk.com](mailto:info@himmelwerk.com)

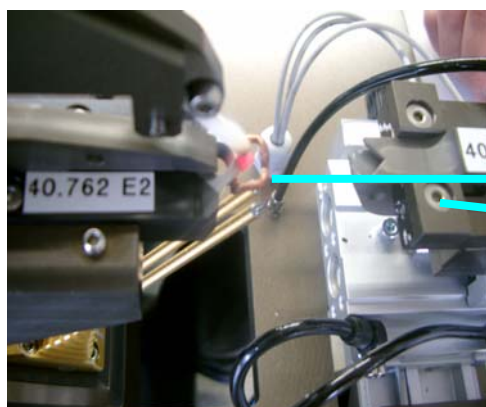
## Präzisions-Löteinrichtung zum Einlöten der PKD-Plättchen in Werkzeuge



Infrarot-Temperatur Sensor

HF-Umrichter HU2000 – 2 kW

Löteinrichtung, manuell



Detail Ansicht der Löteinrichtung mit :

Induktor

Positioniereinrichtung mit präzise einstellbarer Aufnahme



Anzeigedisplay des HF-Umrichters HU2000 zur Einstellung der Erwärmparameter und Anzeige der Betriebsdaten

### HIMMELWERK

Hoch- und Mittelfrequenzanlagen GmbH

Bahnhofstraße 40, Postfach 16 23

72072 Tübingen (Kilchberg) Germany

Ph: +49-7071-707300, Fax: +49-7071-707280

[www.himmelwerk.com](http://www.himmelwerk.com), e-mail: [info@himmelwerk.com](mailto:info@himmelwerk.com)

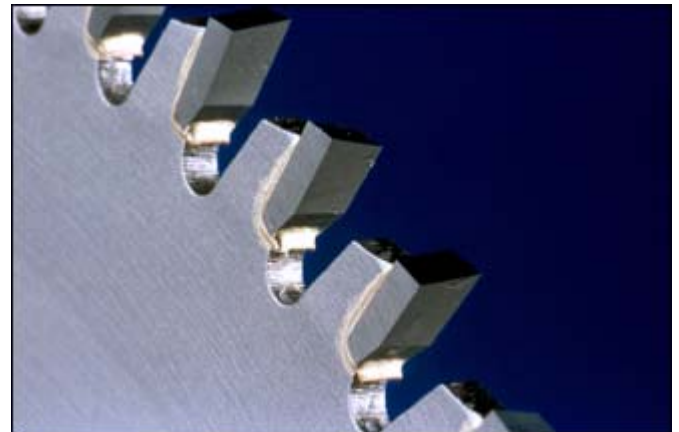


Induktor Halterung mit Induktor  
universell für verschiedene Anwendungen



Hier wird eine hartmetall-bestückte  
Kreissäge zur Holz- bzw.  
Kunststoffbearbeitung gezeigt. Die  
Hartmetallzähne mit 5 ... 13% Kobaltanteil,  
sind auf den Stahlgrundkörper aufgelötet.  
Zum Löten bei der induktiven Erwärmung  
kommen je nach Anforderung verschiedene  
Lote zum Einsatz.

Die niedrigschmelzenden Silberlote Type  
4900 und 4900A, bzw. das Spezial-Lot  
49/Cu mit einer Kupfereinlage sind bewährt  
für hohen Belastungsanforderungen der  
Werkzeuge.



Die Arbeitstemperatur für diese Lote liegt bei 690°C.  
Als Flussmittel werden z.B.: die Typen H80, H280  
bzw. H-Spezial eingesetzt.

Kühlwasser-Rückkühler  
mit einer Kälteleistung von 2 kW  
komplett anschlussfertig mit einer  
5,5 bar-Pumpe zur zuverlässigen  
Versorgung des HF-Umrichters.



## HIMMELWERK

Hoch- und Mittelfrequenzanlagen GmbH  
Bahnhofstraße 40, Postfach 16 23  
72072 Tübingen (Kilchberg) Germany  
Ph: +49-7071-707300, Fax: +49-7071-707280  
[www.himmelwerk.com](http://www.himmelwerk.com), e-mail: [info@himmelwerk.com](mailto:info@himmelwerk.com)