

Besser ist das: Löten im Vakuum.

Löten leicht gemacht – mit Vakuumöfen von Ipsen.

Viele qualitativ hochwertige Produkte aus rostfreiem Stahl, Keramik oder Aluminium lassen sich wirtschaftlich und umweltschonend nur durch Löten im Vakuum herstellen. Ipsen bietet dafür manuelle, halb- und vollautomatische Ein- oder Mehrkammeröfen.



Die neue metallische Heizkammer für das Hart- und das Hochtemperaturlöten

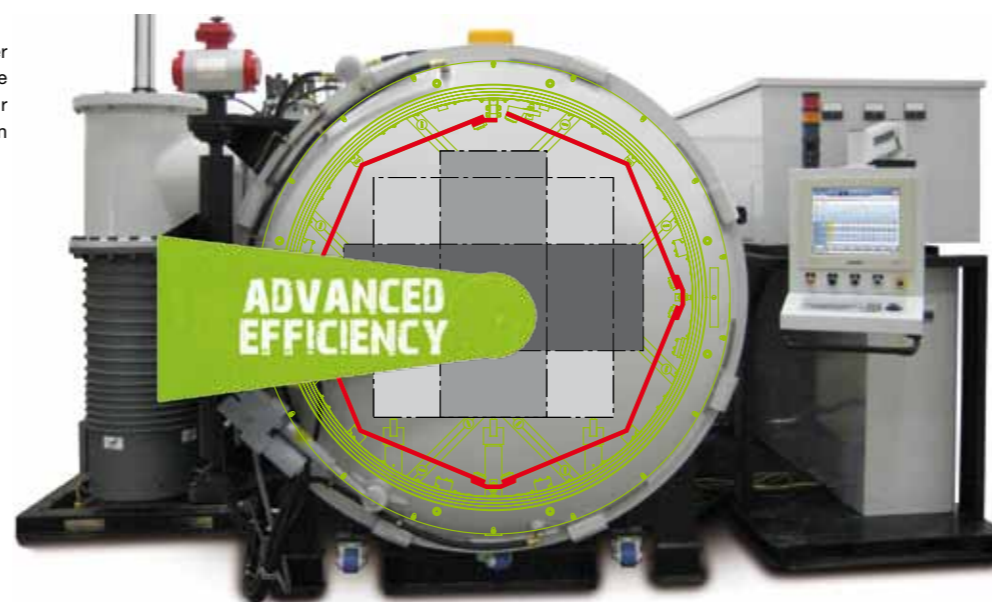
Das Verfahren der flussmittelfreien Lötung ist besonders umweltschonend, da keine aggressiven Flussmittel aufgebracht werden. Das Entsorgen von Flussmittelrückständen entfällt somit, und eine Nachbehandlung der Teile ist auch nicht erforderlich.

Auch die Lötverbindungen sind qualitativ besser: Sie beeinflussen nicht die mechanische Festigkeit oder die Korrosionsbeständigkeit durch Flussmittelleinschlüsse im Bereich des Grundwerkstoffs und bieten daher eine deutlich zuverlässigere Verbindungsfestigkeit.

Das Hochtemperaturlöten im Grob-, Fein- oder Hochvakuum ist besonders für thermisch und mechanisch höher belastete Verbindungen geeignet. Kein Wunder, dass sich Löten im Vakuum in besonders sicherheitskritischen Bereichen wie in der Luft- und Raumfahrttechnologie durchgesetzt hat.

Die Vorteile des Vakuumlöten in Ipsen Lötanlagen liegen dabei auf der Hand: Die Ofenatmosphäre lässt sich definiert einstellen, die Temperatur sehr schnell regulieren und eine vorbildliche Temperaturgleichmäßigkeit ist gewährleistet. Darüber hinaus zeichnet sich die Vakuumtechnologie von Ipsen selbstverständlich auch beim Löten durch ihre vorbildliche Effizienz aus.

Titan 6 – der neue wirtschaftliche Vakuum-Lötofen für alle Lötanwendungen



Hard work wins



Das lötet man im Vakuum.



Medizintechnik – gelötetes Bauteil für die Umlenkung von Strahlenbündeln in der Strahlentherapie

Triebwerksteile und Stellsysteme

Diese werden zunehmend durch Hochtemperaturlöten im Vakuum hergestellt.

Wärmetauscher und Heizschlangen

Für die dauerhafteste Verbindung der Komponenten von Wärmetauschern und Heizschlangen ist Hochtemperaturlöten (z. B. 1.4301, Cu-Lot) das Verfahren der Wahl.

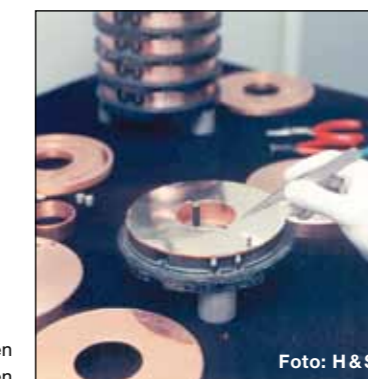
Die Komponenten von Plattenwärmetauschern lassen sich durch Löten im Vakuum einfach, schnell und zuverlässig verbinden.

Implantate

Das Löten von Implantaten setzt sich als hervorragendes Verfahren zur Verarbeitung von rostfreiem Stahl (DIN ISO 5832-1) oder Titanlegierungen immer mehr durch.

Turbinenschaufeln

Die Turbinenschaufeln eines Triebwerks sind starken Belastungen ausgesetzt. Mit dem Löten der Komponenten können durch die gleichmäßige Erwärmung besonders bei Bauteilen mit mehreren Fügstellen Verbindungen höchst zuverlässig hergestellt werden.



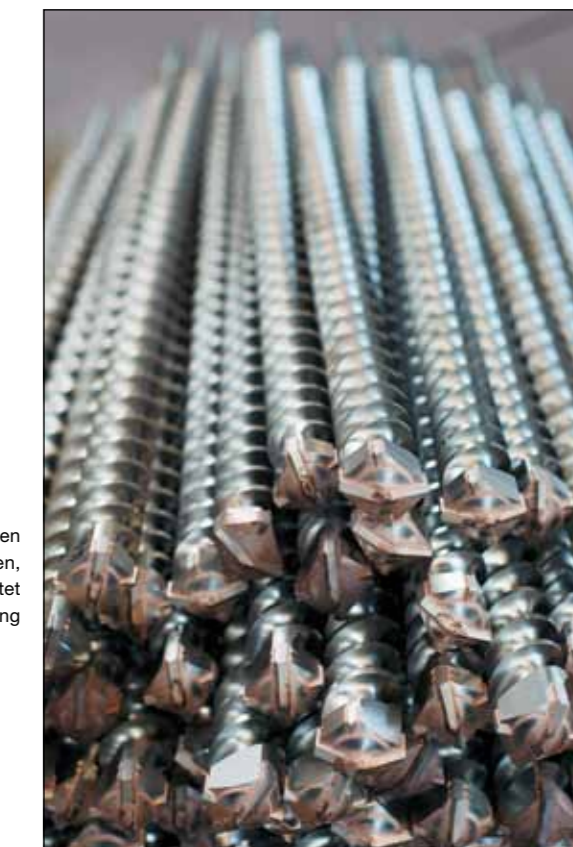
Zusammenbauen von Lötkomponenten

Foto: H&ST

Honeycombs und Befestigungsteile

Mechanisch hochbelastbare Verbindungen wie z. B. in Honeycombs oder auch bei Muttern, Schrauben und Nieten lassen sich besonders gut in Vakuumöfen löten.

Bohrer mit eingelöteten Hartmetall-Schneidplatten, gehärtet und gelötet in einem Arbeitsgang



Hochtemperaturlöten im Vakuum.



Vertikaler Vakuum-Lötofen für Großkomponenten z. B. aus dem Luftfahrtbereich

- Arbeitsvakuum von 10^{-2} bis 10^{-6} mbar
- Graphit- oder metallische Ausführung der Heizkammer
- Drucklose Gehäuse in Normal- oder Edelstahl

Vertikale Einkammer-Lötanlagen

als „top-“ oder „bottom loader“ für große Chargenabmessungen

Dreikammer-Lötanlagen

(z. B. für das Löten von Katalysatoren)

- Chargenabmessungen bis zu $860 \times 1.820 \times 760$ mm (B x L x H)
- Durchsatz: 200 bis 3.200 Teile pro Charge
- Gesamtchargengewicht maximal 800 kg
- Gesamtprozesszeit 110 Minuten
- Arbeitsvakuum Vorkammer kleiner 10^{-3} mbar
- Arbeitsvakuum Lötkammer im Bereich 10^{-5} mbar
- Arbeitstemperatur Lötkammer ca. 1.200 °C
- Entnahmetemperatur Kühlkammer kleiner 100 °C

Das Verfahren

Flussmittelfreies Hochtemperaturlöten im Grob-, Fein- oder Hochvakuum wird bei thermisch und mechanisch höher belasteten Verbindungen durchgeführt. Hauptsächlich werden Lote auf Nickel-, Kupfer- oder Edelmetallbasis als kristalline Folien, Plattierungen, Pulver oder Pasten eingesetzt, deren Liquidustemperatur über 900 °C liegt.

Beim Vakuumlöten wird der schädliche Luftsauerstoff durch Evakuieren aus dem Ofen entfernt und die Lötcharge unter Vakuum auf die Löttemperatur aufgeheizt. Nach abgeschlossenem Lotfluss erfolgt die Abkühlung der Charge im zirkulierenden Stickstoffgasstrom. Dieser Vakuum-Lötprozess wird in horizontalen bzw. vertikalen Einkammer-Vakuumöfen, bei entsprechend großen Stückzahlen auch in getakteten Mehrkammer-Vakuumöfen durchgeführt.

Horizontale Einkammer-Lötanlagen (Fein- und Hochvakuum)

- Chargenabmessungen bis zu $1.200 \times 1.500 \times 1.200$ mm (B x L x H)
- Stückgewichte bis 2 t
- Temperaturgleichmäßigkeit besser ± 5 °C



Vakuumgelötete Turbinenschaufel

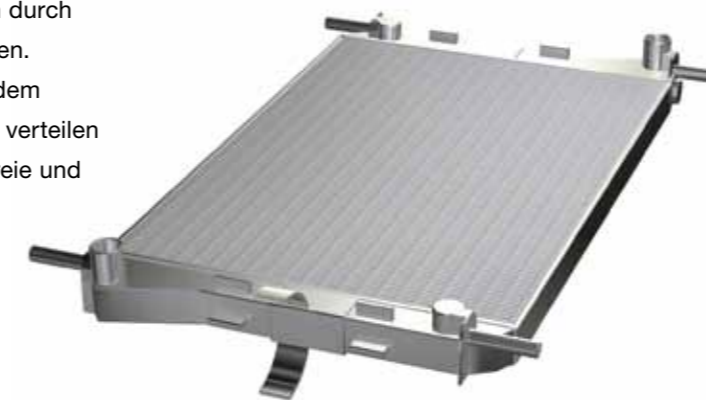
Hartlöten von Aluminium im Hochvakuum.

Drei-Kammer-Durchlauf-Vakuum-Lötofen für die Großserienproduktion



Das Verfahren

Zum Einsatz kommen magnesiumhaltige Lote in Form von lotplattierten Bändern. Beim flussmittelfreien Hartlöten im Hochvakuum reißt während des Erwärmungsvorgangs – vor Beginn des Lötflusses – die Aluminiumoxidhaut auf und wird dann durch das ausdampfende Magnesium abgetragen. Auf diese Weise kann sich das Lot nach dem Schmelzen auf der Lötfläche optimal verteilen und nach dem Abkühlen eine fehlerfreie und dauerhafte Verbindung erzeugen.



Vakuumgelöteter Kühler

Einkammer-Lötanlagen

- Einzelteile bis zu $1.600 \times 7.800 \times 2.400$ mm (B x L x H)
- Stückgewichte bis 30 t
- Temperaturgleichmäßigkeit besser ± 5 °C
- Arbeitsvakuum im Bereich 10^{-5} mbar

Dreikammer-Lötanlagen

- Durchsatz bis 2.000 kg pro Stunde
- Arbeitsvakuum Lötkammer im Bereich 10^{-6} mbar
- Temperaturgleichmäßigkeit Lötkammer ± 3 °C
- Vorkammer ausgelegt zur Reinigung der Teile (Thermisches Entfetten)

Über das Unternehmen.

Ipsen – wenn doch jede Entscheidung so einfach wäre. Denn Ipsen steht für State-of-the-art-Technologie im Markt für Wärmebehandlungsanlagen – und das von Anfang an. Kein anderes Unternehmen hat diesen Markt mit seinen Innovationen so geprägt.

Seit über 60 Jahren sorgt Ipsen mit innovativen Technologien wie dem AvaC®-Verfahren (Niederdruckaufkohlung), dem SolNit®-Verfahren (Randaufstickung) oder dem neu entwickelten Hybrid-Carb-Verfahren (Gasaufkohlung mit Recycling) für neue Wege, dem Stahl immer bessere Eigenschaften zu geben. Höchstleistung bei höchster Zuverlässigkeit bildet die Grundlage dafür, dass Öfen und Wärmebehandlungsanlagen bei Kunden in aller Welt einen exzellenten Ruf genießen. Zu diesen zählen unter anderem

Unternehmen aus der Automobil-, Luft- und Raumfahrtindustrie, aber auch aus dem Werkzeug- und Maschinenbau sowie Lohnhärtereien.

In den Mittelpunkt der Arbeit stellt Ipsen jedoch nicht nur die Technik, sondern auch die hohen Erwartungen seiner Kunden.

Also bauen und entwickeln wir nicht nur, sondern kümmern uns auch um einen schnellen, reibungslosen und aufmerksamen Service.



Wenn Sie Kontakt mit uns aufnehmen möchten, dann schreiben, mailen oder rufen Sie uns an:

Ipsen International GmbH
Flutstraße 78
47533 Kleve
Deutschland
Telefon 02821 804-0
info@ipsen.de · www.ipsen.de

Hard work wins 