

Kühlung mit Know-how

Nocolok-Hartlötverfahren bei Kühlkörpern

Das Hartlötverfahren unter kontrollierter Stickstoffatmosphäre (Nocolok) ist grundsätzlich eine zuverlässige Fügetechnik. Doch um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erhalten, sind einige Punkte zu beachten. Zudem ist es wichtig, bereits frühzeitig auf individuelle Kundenbedürfnisse einzugehen.

Autoren: Ricardo Turdo, Falko Ladiges

Das Nocolok-Hartlötverfahren verbindet zwei Metallteile mithilfe eines Füllmaterials, die Metallteile selbst schmelzen dabei nicht. Der geschmolzene Metallfüller fließt entlang der Fugenah und stellt eine solide Haftung her, ohne zusätzliche Wärmeübergänge zu schaffen. Normalerweise ist die Verbindung, die hierbei entsteht, stärker als die Metallteile selbst. Bei diesem Verfahren werden die beiden Komponenten verbunden, ohne direkt zu verschmelzen oder zu verformen. Es entsteht eine unsichtbare und in einer breiten Temperaturspannweite belastbare Verbindung. Ferner hält das mit diesem Prozess gefertigte Endprodukt sehr gut Erschütterungs- und Verdrehungsbewegungen stand. Sehr gut eignen sich für diesen Lötvorgang die Aluminiumlegierungen AL EN AW 1xxx, 3xxx, 6xxx.

Beim Hartlöten von Aluminium wird als Füllmaterial eine Aluminium-Silikonlegierung verwendet. Sie benetzt beide Fügebauteile ausreichend und fließt auf Kapillarebene in die Poren der zu fügenden Teile. Die Schmelztemperatur liegt knapp unter der Schmelztemperatur der zu fügenden Bauteile, damit diese im Lötprozess selbst nicht schmelzen. Ein zusätz-



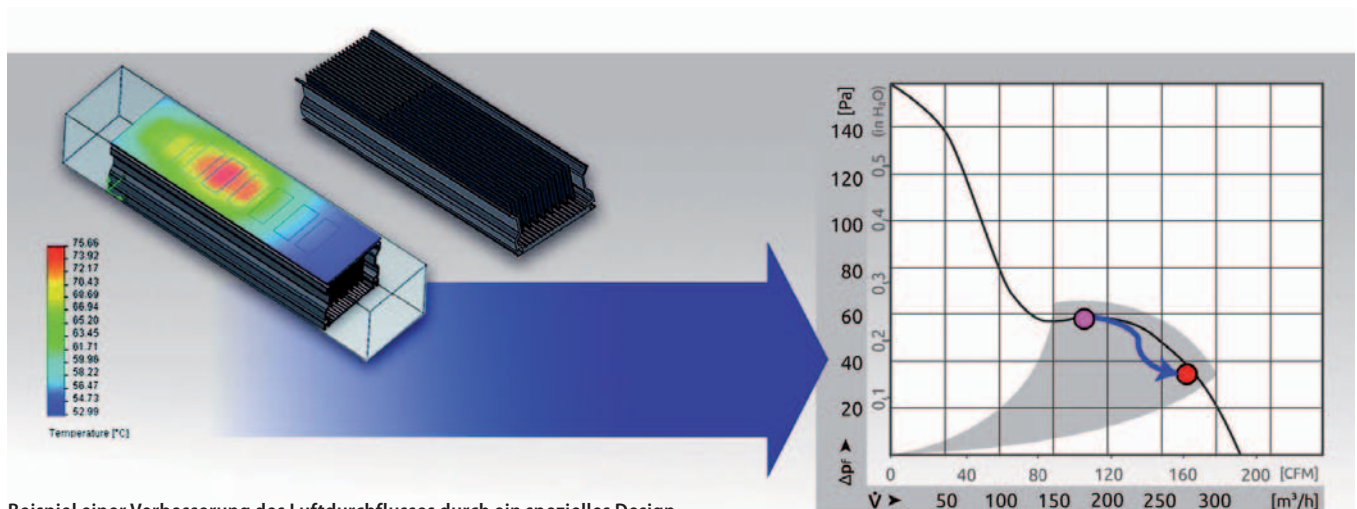
hingefügtes Flussmittel gewährleistet die ausreichende Benetzbarkeit der Oberflächen. Dadurch kommt es zu keiner Oxidation während des Hochtemperaturprozesses. In speziellen Öfen, deren Atmo-

sphäre kontrolliert mit Edelmetallen und Stickstoff befüllt wird, findet das Erhitzen der zu lötenen Bauteile statt.

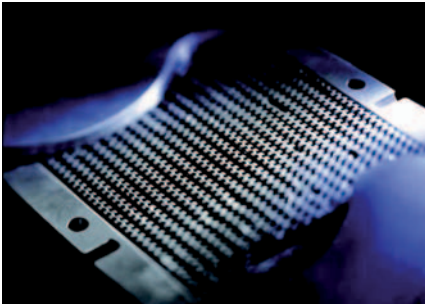
Um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erhalten, sind einige Punkte zu beachten. Zum einen bedarf es einer sachgerechten Vorbereitung der Komponenten. Erforderlich sind weiterhin geeignete Spannvorrichtungen und Werkzeuge sowie ein geeigneter Ofen und die kontinuierliche Kontrolle der benötigten Parameter für den Lötprozess.

Eck-DATEN

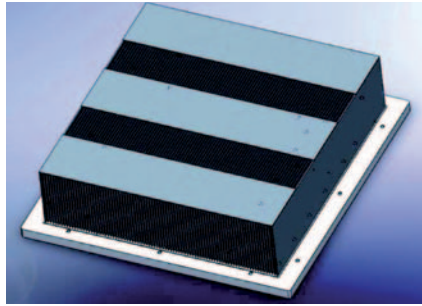
Der Artikel beschreibt den Prozess des Hartlöten, dessen Vorteile und alles, was es zu beachten gilt, um ein zufriedenstellendes Ergebnis zu erhalten.



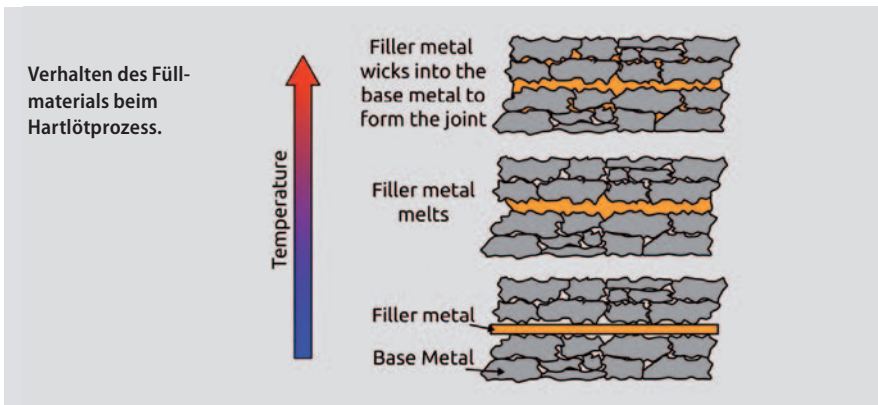
Beispiel einer Verbesserung des Luftdurchflusses durch ein spezielles Design.



Flüssigkühlsystem mit hartgelöteten Lamellen.



Ein Kühlkörper mit äußerem Rahmen.



Bei einem neuen Kühlkörper-Design ist es wichtig, bereits früh auf die Kundenbedürfnisse einzugehen bezüglich Platzverhältnisse, Kosten und Gewicht. Mit Erfahrung und Know-how kann in der Regel schnell eine passende Lösung erarbeitet werden. Ein cleveres Design von Luft- oder Flüssigkühlkörpern liefert dem Endkunden Vorteile in Zuverlässigkeit und Leistungsfähigkeit seiner Anwendung.

Durch Einsparung von Material lassen sich beim Hartlötverfahren die Kosten senken. Erfordern die Platzverhältnisse bestimmte Formen der Kühlkörper oder einen Rahmen um den Kühlkörper, erlaubt das Hartlötverfahren besondere Lösungsansätze. Hier können zusätzliche oder spezielle Lamellen in einem zentralen Bereich der Hitzeentwicklung eingesetzt und damit kleinere und flachere Bauformen realisiert werden.

Leistungsoptimierung

Durch ein spezielles 3D-Design können nicht-homogene Lamellensysteme realisiert werden, um mögliche Hotspots zu reduzieren und Luftströmungen zu verbessern, die für einen optimaleren Einsatz der Gebläse sorgen. Das Kühlsystem ist somit effizienter durch eine erhöhte Durchflussrate von Luft oder Flüssigkeit

und hat infolgedessen einen deutlich besseren thermischen Widerstand. Außerdem führt die Konzentration von Lamellen in bestimmten Bereichen zu einer Gewichtsreduzierung und zu einer besseren Raumnutzung.

Einsparungspotenzial

Bei luftgekühlten Systemen, bei denen der Luftstrom optimiert werden konnte und die damit eine gleichmäßigere Wärmeverteilung aufweisen, sind in der Regel auch günstigere und leisere Lüfter einsetzbar. Flüssigkühlsysteme, in denen hartgelötte Aluminiumrohre den Kühlkreislauf optimieren, gewährleisten einen deutlich verbesserten Wärmeaustausch, ohne den Druckabfall in einem Kühlkreislauf zu erhöhen. Aus diesem Grund können um einiges kostengünstigere Pumpen eingesetzt werden. (ah) ■

Autoren

Ricardo Turdo
Technical Manager, Priatherm
Falko Ladiges (Foto)
Teamleiter Produktmarketing
Pemco bei WDI.

