

Kühlkörper aus Reinaluminium

Elektronik mit Igeln entwärmen

Steigende Anforderungen an die Leistungsfähigkeit von Geräten bei gleichzeitiger Miniaturisierung führen zu höheren Packungsdichten der elektronischen Komponenten. Das sorgt zunehmend für Probleme bei der Entwärmung, obwohl bei den meisten Applikationen der Wirkungsgrad steigt. Die lokal entstehende Wärme wird über Kühlkörper abgeführt, für die immer weniger Bauraum zur Verfügung steht.

Allerdings ist eine optimale Kühlung sehr wichtig, da die Temperatur großen Einfluss auf die Lebensdauer von elektronischen Komponenten hat. So besagt eine Faustregel, dass eine Verringerung der Temperatur um 10K eine Verdoppelung der Lebensdauer bewirkt. Deshalb wird nach Lösungen gesucht, Kühlkörper effektiver und individueller zu gestalten, ohne dabei den Kostenrahmen zu sprengen. Eine wichtige Rolle spielt dabei die Materialauswahl.

Tabelle A zeigt die Wärmeleitfähigkeit verschiedener Materialien. Je höher dieser Wert ist, umso besser kann die Wärme im Kühlkörper verteilt werden und auch weiter entfernte Rippen oder Stifte erreichen. Kupfer, das diesbezüglich beste Metall, scheidet häufig wegen des hohen Preises oder aus Gewichtsgründen aus. Die bislang üblichen Materialien Aluminiumguss und Aluminiumlegierung (für Kühlprofile) werden zunehmend durch Reinaluminium ersetzt. Dieses ist zwar sehr weich,

wird aber während des Herstellungsprozesses von Kühlkörpern härter.

Kühlkörper aus Reinaluminium entstehen durch Pressen mit hohem Druck. Dabei wachsen aus einem Aluminiumblock Stifte mit wählbarer Anzahl, Form und Höhe heraus (**Titelbild**). Vergleichsmessungen zeigen, dass durch die igelförmige Struktur die Wärme besser abgeführt wird als bei einfachen Rippen. Die Unterseite der Bodenplatte ist eben und eignet sich ohne weitere Bearbeitung als Kühlfläche.

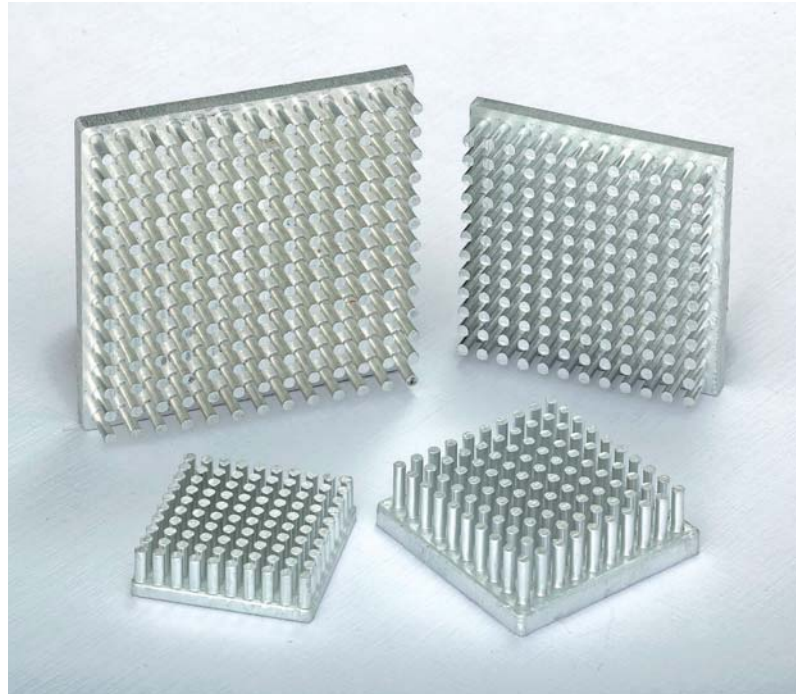
Diese Technik ist zwar nicht neu, wird aber aufgrund der kontinuierlichen Weiterentwicklung der Herstellprozesse für verschiedene Anwendungen immer interessanter. Dank niedriger Werkzeugkosten lassen sich vielfältige Ausführungen bereits bei mittleren Stückzahlen umsetzen. **Tabelle B** gibt einen Überblick über produzierbare Kühligel aus Reinaluminium.

Viele Standardabmessungen sind ab Lager verfügbar, ohne dass Werkzeugkosten anfallen. Darüber hinaus sind mechanische Bearbeitungen wie Sägen, Fräsen und Bohren möglich, was bei Mengen unter 1000 Stück meistens

günstiger ist als ein komplexes Werkzeug.

Bessere Wärmeabfuhr mit Lüfter

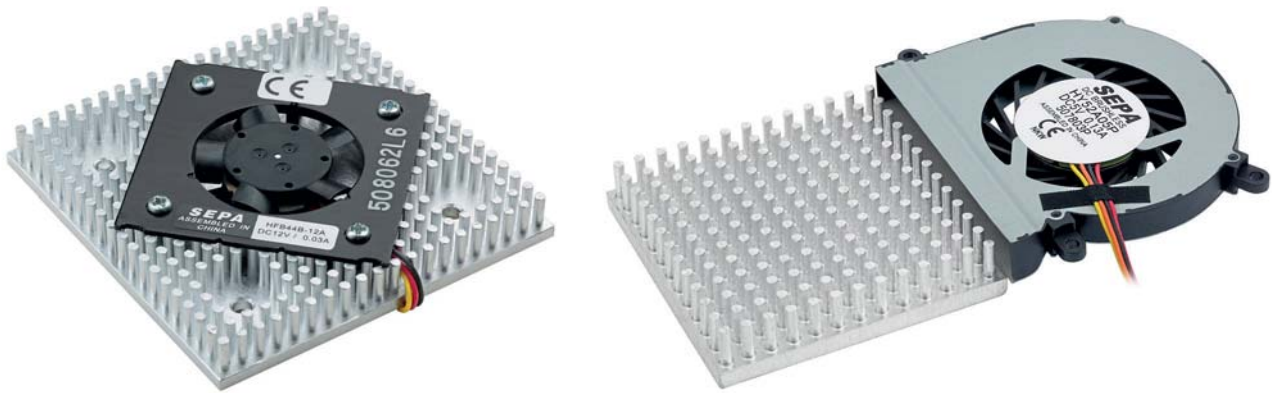
Aufgesetzte Axiallüfter können die Leistung der Kühligel um ein Vielfaches steigern (**Bild 1**). Diese aktiven Kühler sind kleiner, leichter und preiswerter als gleichwertige Lösungen ohne Lüfter. Alutronic und Sepa haben gemeinsam mehrere Kühlkörper konstruiert, bei denen eine Lüftermontage ohne aufwen-



1 | **Aktive Kühlung:** Ein Axiallüfter steigert die Kühlleistung um ein Vielfaches

Material	Wärmeleitfähigkeit [W/m K]	Dichte [kg/m ³]
Edelstahl V2A	21	7800
Aluminiumguss	150	2700
Aluminiumlegierung	160 bis 180	2800
Reinaluminium (Al 99,5)	210 bis 230	2800
Kupfer	380	8900

A | **Materialeigenschaften:** Wärmeleitfähigkeit und Dichte verschiedener Metalle



2 | Flach: Mit einem versenkten Axiallüfter oder einem seitlich angebrachten Radiallüfter lässt sich eine geringe Bauhöhe erzielen

dige Nacharbeit mit handelsüblichen Schrauben möglich ist. Ein spezieller Sicherungslack erleichtert das Eindrehen und bindet eventuell entstehende Späne. Zur Auswahl stehen Lüfter mit verschiedenen Größen und Nennspannungen, die eine MTBF von bis zu 350 000 Stunden (bei 40 °C) aufweisen.

Für Anwendungen mit eingeschränkter Bauhöhe eignet sich ein im Kühlkörper versenkter rahmenloser Lüfter oder ein seitlich angebrachter Radiallüfter (**Bild 2**). Sepa bietet ein umfangreiches Programm an Lüftern an, das speziell auf diese Anwendungen abgestimmt ist. In Zusammenarbeit mit dem Kunden können die Ingenieure des Unterneh-

Maximale Fläche	200 mm x 300 mm
Maximale Stifthöhe	50 mm (bei 1 mm Durchmesser), Höhe ohne Werkzeugänderung einstellbar
Stiftform	rund, oval, vieleckig
Minimale Bodendicke	1 mm, abhängig von der Größe der Bodenplatte; Durchbrüche, Abstandsbolzen und unterschiedliche Bodenplateaus möglich
Umriss	quadratisch, rechteckig, vieleckig, rund, oval
Oberfläche	blank, chromatiert oder farbig eloxiert

B | Vielfältig: Die Kühligel lassen sich in unterschiedlichen Größen und Formen herstellen

mens individuelle Vorschläge erarbeiten und Muster für Versuche bereitstellen. Auch eine Simulation der Entwärmung ist möglich. Die Serienfertigung der kompletten Kühlbaugruppe erfolgt nach Klärung der technischen Fragen bei Alutronic oder Sepa.

Aufgrund des geringen Gewichts lassen sich die Kühligel in vielen Fällen mit doppelseitig klebenden, wärmeleitenden Folien (TCTxx) oder einem

wärmeleitenden Zweikomponentenklebstoff (Heron 746) befestigen. dar

Autor

Heinrich Cap ist Senior-Geschäftsführer von Sepa Europe.

Online-Service

Sonderlösungen von Sepa Europe

www.elektronik-informationen.de/52042

KONTAKT

SEPA EUROPE GmbH,
Hartheimer Straße 6,
79427 Eschbach,
Tel. 07634 59459-0,
E-Mail info@sepa-europe.com,
www.sepa-europe.com