



GRUNDLAGEN DER KÜHLKÖRPER-BERECHNUNG – TECHNISCHER ÜBERBLICK

Die Auslegung eines Kühlkörpers ist eine zentrale Aufgabe im thermischen Design elektronischer Systeme. „Elektronische Bauelemente erzeugen während des Betriebs Verlustleistung, die in Form von Wärme an die Umgebung abgeführt werden muss“, so Oliver Fröhler, JUNIOR Kühlkörper GmbH, Plettenberg. „Wird dieser Wärmeabtransport nicht sichergestellt, können unzulässige Temperaturen erreicht werden, die die Funktionsfähigkeit und Lebensdauer elektronischer Komponenten beeinträchtigen.“

Thermisches Widerstandsmodell und Rth-Wert

Das thermische Verhalten wird häufig durch ein serielles Netzwerk aus verschiedenen Wärmewiderständen beschrieben: dem Übergang von der Sperrsicht zum Gehäuse, dem Widerstand zwischen Gehäuse und Kühlkörper sowie dem Widerstand vom Kühlkörper zur Umgebung. Der resultierende Gesamtwärmewiderstand bestimmt den Temperaturanstieg bei gegebener Verlustleistung.

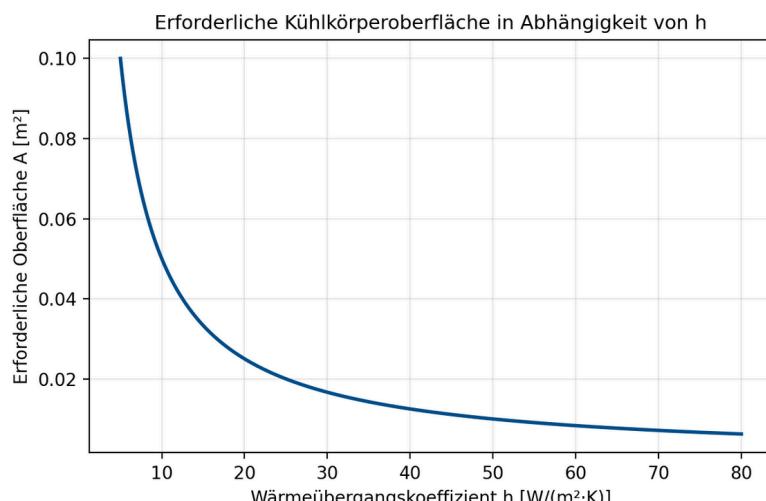
Bedeutung der Strahlungsfläche und Geometrie

Die Wärmeabgabe erfolgt über Leitung, Konvektion und Strahlung. Die Größe der verfügbaren Oberfläche spielt eine wesentliche Rolle für die Effizienz des Wärmeübergangs. „Faktoren wie Material, Lamellengeometrie und Oberflächenbeschaffenheit beeinflussen das thermische Verhalten des Kühlkörpers“, erklärt Fachmann Oliver Fröhler.

Wärmeübergangskoeffizient und Zwangsbelüftung

Fröhler weiter: „Der Wärmeübergangskoeffizient beschreibt die Effizienz des konvektiven Wärmeabtransports.“

Bei natürlicher Konvektion ist dieser relativ gering. Durch Zwangsbelüftung, beispielsweise mit Lüftern, kann der Wärmeübergang deutlich verbessert werden. Dies führt zu einer kleineren erforderlichen Oberfläche für denselben Temperaturhub.



■ **Oliver Fröhler**
JUNIOR Kühlkörper

Vorgehensweise bei der Auslegung

Die Auslegung umfasst typischerweise die folgenden Schritte:

- Ermittlung der maximal zulässigen Bauteiltemperaturen
- Bestimmung der Verlustleistung in relevanten Betriebsszenarien
- Berechnung des erforderlichen Wärmewiderstands
- Auswahl oder Entwurf eines geeigneten Kühlkörperprofils
- Bewertung der Einbausituation und möglicher Luftströmungen
- Validierung durch Messungen oder Simulationen

Fazit: „Eine fundierte Kühlkörperauslegung kombiniert thermisches Grundlagenwissen mit praktischen Abwägungen zu Geometrie, Material, Kühlung und Einbaubedingungen. Eine systematische Vorgehensweise ermöglicht zuverlässige und effiziente Lösungen für thermisch belastete elektronische Systeme“, erklärt Oliver Fröhler, JUNIOR Kühlkörper GmbH.

Junior Kühlkörper GmbH

Ziegelstraße 68 | 58840 Plettenberg (Germany)

+49 2391 8105 200 info@kuehlkoerper.de
www.kuehlkoerper.de