







COOLE ELEKTRONIK IM AUTO

## Die Kühlung fährt mit

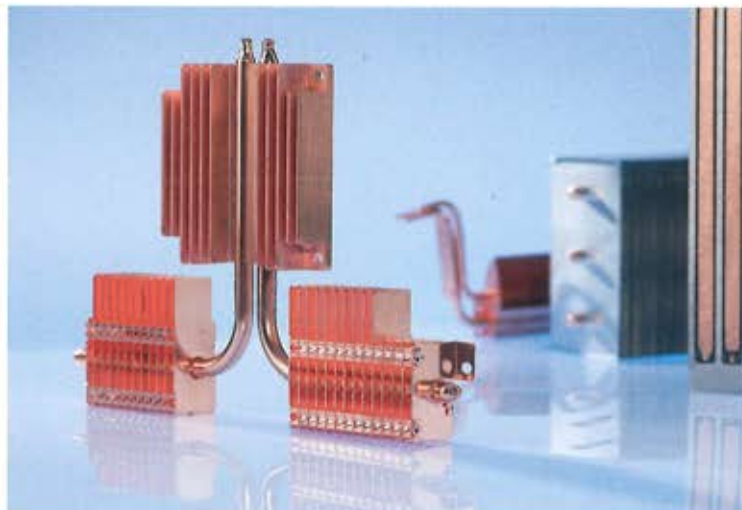
Moderne Kraftfahrzeuge – egal, ob mit konventionellem oder elektrischem Antrieb – sind mit zahlreichen rechnergesteuerten Systemen ausgestattet. Damit die Systeme nicht überhitzen, muss die beim Betrieb dieser Rechner entstehende Wärme mithilfe von Kühlkörpern an die Umgebung abgegeben werden. Unternehmen liefern hierfür geeignete Kühllösungen, die auch die Herausforderungen des nur sehr begrenzt zur Verfügung stehenden Bauraums meistern.

TEXT: CTX BILDER: CTX; iStock, MCCAIG

Das Unternehmen CTX Thermal Solutions ist spezialisiert auf Kühlelemente aller Art – von millimeterklein bis großvolumig, von Kühlung durch natürliche Konvektion über Luftkühlung mit Gebläse bis hin zu Wärmeableitung per Heatpipe oder Flüssigkeit: Je nach Anwendungsbereich sind verschiedene Herstellungsverfahren und Materialien erforderlich, damit die Leistungsanforderungen an die jeweiligen Kühlkörper mit Ansprüchen an die Wirtschaftlichkeit in Einklang zu bringen sind. Hierbei spielt nicht nur die Effizienz in der Kühlung eine Rolle, sondern auch die Geometrie der Kühlkörper, die wiederum von Form und Größe der Komponenten – sei es ein Scheinwerfer oder das Batteriemanagementsystem eines Elektrofahrzeugs – abhängt.

Zur Abführung der Wärme, die das Batteriemanagement von Elektro- und Hybridfahrzeugen erzeugt, sind Hochleistungskühlkörper erforderlich: In der Regel kommen hier Flüssigkeitskühlkörper, die aktuell leistungsstärksten Kühllösungen, zum Einsatz. Sie können auf verschiedene Arten gefertigt werden. Welches Verfahren gewählt wird, hängt von der zu produzierenden Stückzahl ab.

Bei einer Serienfertigung in kleiner bis mittlerer Stückzahl pro Jahr werden in eine Aluplatte Kanäle gefräst und Kupferrohre hineingelegt, durch die später das Kühlmittel fließt. Bei höheren Stückzahlen ist dieses Verfahren nicht mehr ökonomisch sinnvoll. Stattdessen werden im Aluminiumdruckgussverfahren ein Ober- und ein Unterteil herge-



Im Automobilbereich ist eine zuverlässige und robuste Kühlung für die Elektronikkomponenten essentiell.

stellt, die im Reibrührschweißverfahren miteinander verbunden werden. Zudem ist es möglich, Kühlschlangen aus Kupfer, Aluminium oder Edelstahl direkt im Druckguss-Fertigungsverfahren formschlüssig zu vergießen oder nachträglich einzupressen.

### LED-Leuchten geben die Kühlkörperform vor

Scheinwerfer, Heckleuchten und Blinker sind heute in der Regel mit LED bestückt. „LED-Beleuchtung ist ein sehr weites Feld, das es vor zehn Jahren noch gar nicht gab“, sagt Wilfried Schmitz, CTX-Geschäftsführer. Die LED-Technik gibt Designern viel Spielraum bei der Gestaltung des Lichtes am und im Auto. So besitzen häufig auch die Kühlkörper für diese LED ein individuelles Design. Kühlkörper für Scheinwerfer-LED werden im Aluminium-Druckgussverfahren hergestellt.

Zwar ist die Leitfähigkeit von Aluminium-Kühlkörpern, die im Druckgussverfahren hergestellt werden, um etwa zehn Prozent geringer als bei Kühlkörpern aus dem Extrusionsverfahren. Da aber die benötigten, oft aufwendigen Geometrien bereits ins Werkzeug eingearbeitet werden können, ist das Druckgussverfahren günstiger, da beispielsweise eine

CNC-Nachbearbeitung nicht oder nur in geringem Maße notwendig ist.

Gegebenenfalls ist auch eine Lüfterunterstützung erforderlich, um die Temperatur der LEDs konstant zu halten. Für Blinker in den Seitenspiegeln werden Reinaluminium-Kühlkörper verwendet, die im Kaltfließpressverfahren hergestellt werden.

Auch Systeme, die nicht der Fahrersicherheit, sondern dem Komfort dienen, benötigen Kühlung. Dazu zählt die Endstufe bei Hi-Fi-Systemen, die zum Beispiel im Armaturenbrett, in den Türen oder im Fond verborgen sind. Auch Navigationssysteme benötigen viel Leistungselektronik auf engstem Raum. Das heißt, die Verlustleistung entsteht dort, wo für Kühlkörper eigentlich kein Platz ist. Deswegen wird hier eine Aluminiumplatte in Verbindung mit einer Heatpipe eingesetzt, an deren Ende sich ein Rippenkühlkörper, außerhalb eines geschlossenen Gehäuses, befindet. Das Gleiche gilt für digitale Displays beziehungsweise digitale Armaturenbretter.


### Moderne Fahrzeuge stecken voller Elektronik

Dies sind nur die gängigsten Beispiele, denn: „In heutigen Mittelklassewagen

können bis zu 85 Steuergeräte verbaut sein“, sagt Wilfried Schmitz. Für nahezu alle Systeme kann das Unternehmen die passenden Kühlkörper liefern. Die Auftraggeber sind in der Regel Automobilzulieferer und – allerdings in geringerem Umfang – Automobilhersteller, die eigene kleine Spezialflotten produzieren, so Schmitz.

Die Zulieferer stellen entweder fertige Zeichnungen als Grundlage für die Fertigung zur Verfügung. Alternativ liefern die Firmen eine Spezifikation zusammen mit der entsprechenden Aufgabenstellung. Der Kühlungsspezialist bewertet die sich daraus ergebenden Anforderungen unter technischen und qualitativen Gesichtspunkten, also ob die Anforderungen erfüllt werden können und ein Null-Fehler-Betrieb möglich ist.

Hinzu kommt die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit: Welches Herstellungsverfahren bei der Kühlkörperproduktion eingesetzt wird, hängt sowohl vom Anwendungsbereich im Fahrzeug selbst als auch von der geplanten Stückzahl ab. Letztendlich geht es um den Spagat zwischen der optimalen Lösung und vertretbaren Kosten. □

 Embedded World  
Halle 1, Stand 655