



Alle Bilder: Hella, ebm-papst



Bild 2: Axiallüfter mit Weichaufhängung.

Bild 1: Voll-LED-Scheinwerfer von Hella für den Cadillac Escalade Platinum.

Lüftung für LED-Scheinwerfer

Da jedoch die aktive Chipfläche in LED-Frontscheinwerfern sehr klein ist, muss gut gekühlt werden. Speziell auf die Belange des KFZ-Scheinwerfers hin optimierte Lüfter fördern den nötigen Luftstrom für die **AKTIVKÜHLUNG**.

Lichtstarke Leuchtdioden arbeiten mit hohem Wirkungsgrad. Sie benötigen vergleichsweise wenig Bauraum und eröffnen so neue Möglichkeiten beim Design von Scheinwerfer und Fahrzeugfront. Aus diesem Grund setzt auch der Premiumhersteller Cadillac in seinem Modell Escalade Platinum auf einen von Hella entwickelten Voll-LED-Scheinwerfer für Fern-, Abblend- und Tagfahrlicht. Die Lichtexperten holten für die unverzichtbare Aktivkühlung noch den Lüfterspezialisten ebm-papst aus St. Georgen im Schwarzwald mit ins Boot. So entstand ein völlig neuer Scheinwerfertyp mit interessanten technischen Neuerungen in den drei Bereichen Elektronik, Optik und Kühlluftzufuhr (Bild 1).

Anspruchsvoller Einsatzort Kfz

Alle Bauteile im Auto leiden permanent durch Vibration, Beschleunigung und Schwingungen z. B. durch Schlaglöcher. Hinzu kommt ein sehr weites Tempera-

Die Farbtemperatur der LEDs liegt mit zirka 5.500 K deutlich näher am Tageslicht.

turbereich, in dem alle Komponenten zuverlässig funktionieren müssen.

Aus den Rahmenbedingungen für den Escalade ergab sich dann als Lösung eine in sich abgeschlossene Scheinwerfereinheit. Sie besteht aus der Abschluss Scheibe, einem Träger mit sieben LED-Arrays, jeweils einer zugehörigen Linse aus optischem Glas sowie dem für die Kühlung

wichtigen Luftleiteinsatz und dem eigentlichen Lüfter.

Die Farbtemperatur der LEDs liegt mit zirka 5.500 K deutlich näher am Tageslicht (etwa 6.000 K) als Xenonlicht (ungefähr 4.000 K), so dass das Auge deutlich weniger ermüdet. Da der Scheinwerfer als

Einheit konzipiert ist, dürfen sich die optischen Werte vor, während und nach der Montage nicht verändern. Dies erfordert spezielle Maßnahmen bei Herstellung und Montage der Komponenten.

Speziallösung

Um zum Beispiel Ausgasungen auszuschließen, wurden spezielle Kunststoff-

fe gewählt. Die Herstellung der Lüfterkomponenten erfolgt wie üblich im Spritzgussverfahren; allerdings liegt der Schmelzpunkt der beständigen Materialien deutlich höher als sonst üblich. So musste die Spritzgussanlage von Wasser- auf Ölkühlung umgerüstet und die Zykluszeiten angepasst werden.

Auch Kleinigkeiten, die nach den erfolgreichen

Testläufen für die Serienfertigung wichtig sind, waren zu beachten. Für die hohe Zuverlässigkeit des Gesamtsystems der Scheinwerfer sind selbst triviale Dinge wie die Beschriftung der Lüfter zu beachten. Der Werdegang der einzelnen Teile muss nachvollziehbar sein, aber die Standardlösung Etikett mit Ziffern oder Barcode war nicht brauchbar. Die direkte Beschriftung der Lüfter löste das Problem.

Die Wärmequelle LED ist auf Kühlkörpern montiert, wobei der Kühlluftstrom über Leitvorrichtungen gezielt von hinten auf die Kühlkörper geblasen wird.

Die Chiptemperatur der LED wird so deutlich abgesenkt, so dass die Lebensdauer drastisch ansteigt.

Für eine lange Betriebszeit und die im KFZ übliche Temperaturspanne kommen spezielle Kugellager mit optimierter

Das Lüftersystem senkt die Chiptemperatur der LED deutlich, so dass die Lebensdauer drastisch ansteigt.

Schmierung zum Einsatz. So ist sichergestellt, dass auch große Temperaturschwankungen und härteste Schläge im Fahrbetrieb weder Schmierung noch das optimale Laufspiel von Rotor und Stator beeinträchtigen.

Die im Lüfter angebrachte Leiterplatte mit der Ansteuerelektronik wird durch einen speziellen Isolierlack geschützt (Bild 2). Bei Bedarf kann die Drehzahl geregelt werden. Das Lüfterrad selbst ist mit einem Sichelflügelprofil mit Winglets ausgeführt für hohe Luftleistung und hohen Druckaufbau bei minimaler Leis-

tungsaufnahme sowie geringem Betriebsgeräusch.

Moderne Materialien und Fertigungsmethoden eröffnen heute die Möglichkeit, Lüfter für viele Einsatzfälle maßzuschneidern. Je früher dabei der Lüfterspezialist in die Projektierung eingebunden wird, um so besser lassen sich die Vorgaben erfüllen. Der Anwender kann sich dabei auf seine Kernkompetenz konzentrieren, die Optimierung des Lüfters übernimmt im Rahmen der Vorgaben dann der Spezialist. Ein solches Zusammenspiel spart Entwicklungszeit, und Geld; außerdem ermöglicht es, bei Lüftung und Anwendung Lösungen auf dem neuesten Stand der Technik zu nutzen. ←



Michael Weißer ist Projektleiter bei ebm-papst

infoDIRECT www.all-electronics.de

Link zu ebm-papst:

351AEL0209