

INGENIEURBERICHT

2019+ RAM Cummins 6.7L Ladeluftkühler Kit | SKU: MMINT-RAM-19K

von: Ye Liu, *Mishimoto Produktioningenieur*

BERICHT IM ÜBERBLICK

- **Ziel:** Entwicklung eines Ladeluftkühler-Kits für den Direkteinbau, der die Leistung des serienmäßigen Ladeluftkühlersystems übertrifft.
- **Ergebnisse:** Der Mishimoto-Ladeluftkühler-Kit reduzierte die Auslasstemperaturen um 20 F°, die Systembeschränkung um 1,6 psi und eine um 7,2 % höhere Effizienz im Vergleich zum serienmäßigen Ladeluftkühlersystem, was zu einer um 237 % höheren Ladeluftdichte vom Turboeinlass bis zum Ansaugkrümmer führt, verglichen mit den 162,6 % des Seriensystems.
- **Fazit:** Der Mishimoto-Ladeluftkühler ist ein gut abgerundetes Upgrade für Cummins 6.7L-Besitzer, die das Kernvolumen maximieren und mehr Kühlleistung und Effizienz gewinnen möchten.

INHALT

PG 2	DESIGNZIELE DESIGN & AUSSTATTUNG
PG 3	LEISTUNGSPRÜFUNG
PG 4	INSTALLATIONSHINWEISE

ENTWURFSZIELE

- Erstellen Sie einen Ladeluftkühler, der den serienmäßigen Ladeluftkühler in Bezug auf Leistung, Drehmoment und Senkung der Ladelufttemperatur übertrifft.
- Ein direktes Design mit minimalen Änderungen für die Installation
- Ein Kern im Stil von Stab und Platte
- Inklusive überdimensionierter Ladeluftkühlerrohre
- Integrierte Luftumlenkplatten für optimalen Luftstrom

DESIGN UND AUSSTATTUNG

Zunächst haben wir das serienmäßige Ladeluftkühlersystem auf Verbesserungsmöglichkeiten hin untersucht. Der serienmäßige Ladeluftkühler ist in einem Winkel vor dem Kondensator montiert. Der Ladeluftkühler dichtet gegen die untere Stoßfängerverkleidung und den Kühler mit Kunststoffabweisern an allen vier Seiten ab, so dass die Luft durch die Öffnung am Stoßfänger gepresst wird, durch den Ladeluftkühler und den Rest des Kühlsystems strömt, ohne durch die Lücken zwischen diesen Komponenten zu entweichen.

Der serienmäßige Ladeluftkühler hat einen 25-reihigen Rohr- und Rippenkern mit den Maßen 25" x 16" x 3,5". Durch die Verringerung des Abstands zwischen dem Ladeluftkühler und der Stoßstange sowie dem Kühlsystem konnten wir die Kerngröße auf 25" x 17" x 5,3" erhöhen, was einer Steigerung des Kernvolumens um 63 % gegenüber dem Serienmodell entspricht. Der Mishimoto-Ladeluftkühler verwendet auch den robusteren Stab-Platten-Kern. Bei dieser Konstruktion werden massive Aluminiumstäbe und -platten übereinander gestapelt, um die internen und externen Luftkanäle zu bilden, anstelle von dünnen stranggepressten Aluminiumrohren. Bar-and-Plate-Kerne können viel höheren Ladedruck aushalten

Sie sind viel weniger anfällig für Beschädigungen durch Straßenschmutz oder langfristige Beeinträchtigungen durch Wärmezyklen. Stab- und Plattenkonstruktionen ermöglichen es den Ingenieuren, nahezu beliebige Kernabmessungen zu verwenden und aus verschiedenen Lamellenkombinationen zu wählen, um die beste Gesamtleistung zu erzielen. Im Gegensatz dazu sind Rohr- und Rippenkern-Designs durch die begrenzten Rohrabmessungen, die für die Herstellung zur Verfügung stehen, eingeschränkt.

Der Mishimoto-Ladeluftkühler verfügt außerdem über zwei interne Luftleitbleche in den Endtanks. Diese Umlenkplatten helfen dabei, die geladene Luft gleichmäßig durch den Ladeluftkühler zu leiten, anstatt eine Abkürzung durch die mittleren Reihen zu nehmen, um die andere Seite zu erreichen. Diese Umlenkplatten reduzieren auch die Turbulenzen im Inneren des Endtanks, die einen Druckverlust verursachen.

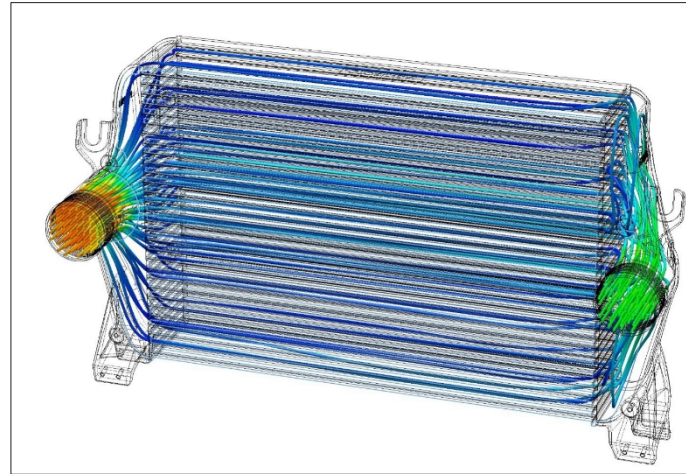


Abbildung 2: CFD-Analyse

Mit der deutlichen Erhöhung der Kerndicke haben wir auch die Ablenkstücke neu gestaltet, um die kleineren Lücken zwischen dem Ladeluftkühler und der Stoßstange abzudichten und so einen optimalen Luftstrom durch den Kern wie bei der Serie zu gewährleisten. Während die Befestigungspunkte sind die gleichen wie die Lager Ladeluftkühler, aufgrund des erhöhten Gewichts einer Bar-und-Platten-Konstruktion, ein Paar von schweren Gummi Isolatoren sind mit dem Mishimoto Ladeluftkühler, um die Lager diejenigen zu ersetzen, um eine robuste Installation zu gewährleisten.



Abbildung 3: Mishimoto-Ansaugmuster installiert

LEISTUNGSPRÜFUNG

Auf unserem DynoJet-Prüfstand werden umfangreiche Prüfstandtests durchgeführt. Wir verwenden das AEM AQ-1 Datenerfassungssystem, um Daten von zwei Temperatursensoren und vier Drucksensoren zu sammeln, die am Ladeluftkühlersystem installiert sind. Außerdem überwachen wir alle relevanten OBD-II-Kanäle, um zuverlässige und konsistente Ergebnisse zu gewährleisten. Nachdem das Fahrzeug auf Betriebstemperatur gebracht worden war, führten wir eine Reihe von Hitzetests mit den serienmäßigen und den Mishimoto-Ladeluftkühlern durch.

Ein Hitzetest für Ladeluftkühler dient dazu, die thermische Leistung und Effizienz eines Ladeluftkühlers unter Bedingungen zu bewerten, die eine längere Exposition gegenüber hohen Temperaturen simulieren. Dieser Test ist wichtig, um zu verstehen, wie gut ein Ladeluftkühler Wärme ableiten und eine optimale Motorleistung aufrechterhalten kann, insbesondere bei anhaltend hoher Last oder hohen Umgebungstemperaturen. Zur Durchführung des wurde eine Reihe von 5 bis 6 kurz aufeinanderfolgenden Drehzahlprüfungen durchgeführt, ohne dass das System abkühlen konnte. Dieses Verfahren imitiert eine hitzegesättigte Umgebung, die das Ladeluftkühlersystem bis zu seiner maximalen thermischen Kapazität belastet. Während des Tests wurden ähnliche Einlasstemperaturen für das serienmäßige und das Mishimoto-Ladeluftkühlersystem beibehalten, und der Mishimoto-Ladeluftkühler zeigte beim fünften Durchlauf eine Verringerung der Auslasstemperatur um 20 Grad, wie in Abbildung 4 dargestellt.

Vier Drucksensoren sind im Ladeluftkühlersystem installiert, um den Druckabfall über den Kern und das gesamte System zu überwachen. Mit dem verbreiterten

Durch den internen Strömungsweg des Kerns und die überdimensionierten Rohre reduzierte das Mishimoto-Kit den Druckabfall des Systems um 1,6 psi beim vierten Durchlauf im Vergleich zum serienmäßigen System (siehe Abbildung 5). Die Verringerung der Drosselung wird auch durch die Tests auf dem Prüfstand bestätigt, bei denen die Änderung der Luftdichte als Faktor eliminiert wurde (siehe Abbildung 8), wobei das Mishimoto-System 44,7 % weniger Drosselung als das serienmäßige System aufwies.

Als Nächstes haben wir anhand mathematischer Berechnungen der bei den Hitzetests gesammelten Daten den Wirkungsgrad des Ladeluftkühlers und die Änderung der Ladeluftdichte grafisch dargestellt, um die Leistung des Ladeluftkühlers besser zu verstehen. Der Wirkungsgrad des Ladeluftkühlers ist ein Maß dafür, wie effektiv ein Ladeluftkühler die ihn durchströmende Luft kühlt. Er ist definiert als das Verhältnis zwischen dem tatsächlichen Temperaturabfall, der durch den Ladeluftkühler erreicht wird, und dem maximal möglichen Temperaturabfall. Der maximal mögliche Temperaturabfall ist die Differenz zwischen der Ansauglufttemperatur und der Umgebungstemperatur (oder der Temperatur des Kühlmediums). Anstatt einfach nur die Austrittstemperaturen zu vergleichen, berücksichtigt der Wirkungsgrad des Ladeluftkühlers die Schwankungen der Ansaug- und Umgebungstemperatur bei der Durchführung von Tests. Die Darstellung des IC-Wirkungsgrads über die Zeit vermittelt auch ein intuitiveres Bild davon, wie die Kühlleistung abnimmt, sobald der Heat-Soak-Prozess beginnt. Aus Abbildung 6 ist ersichtlich, dass das Mishimoto-Ladeluftkühlersystem durchgängig einen höheren Wirkungsgrad aufwies und die hohen Wirkungsgradwerte nach dem dritten Lauf beibehielt, als die thermische Belastung für das serienmäßige System zu hoch wurde, um seine Wirkungsgradwerte zu halten.

Die Änderung der Ladeluftdichte ist ein weiterer intuitiver Index zur Messung der Fähigkeit des Ladeluftkühlersystems, die Ladeluft zu kühlen, was sich direkt auf die Motorleistung auswirkt. Je dichter die Luft ist, desto mehr Sauerstoff wird dem Verbrennungsraum zugeführt, was bedeutet, dass der Motor mehr Leistung erbringen kann, wenn alles andere gleich bleibt. Die Ladeluftdichte wird mit den vorhandenen Temperatur- und Druckdaten am Turboauslass und am berechnet, und die prozentuale Änderung im Ladeluftsystem wird in Abbildung 7 dargestellt. Das Mishimoto-Ladeluftkühlersystem erhöhte die Ladeluftdichte um maximal 237 %, verglichen mit 162,6 % beim Seriensystem.

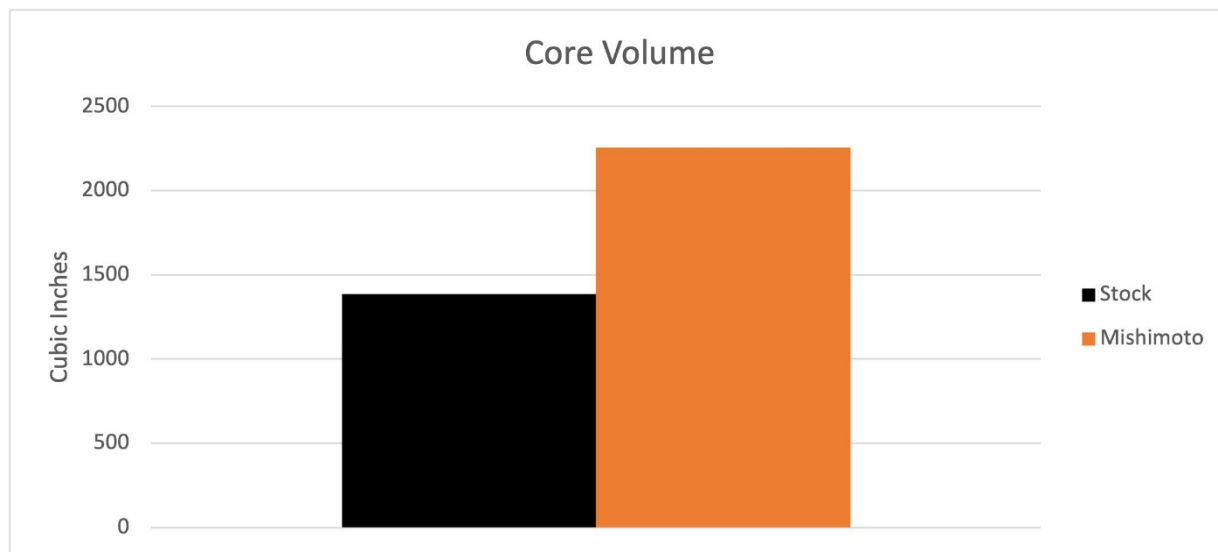


Abbildung 1: Volumen des Mishimoto-Ladeluftkühlers im Vergleich zur Serienausstattung

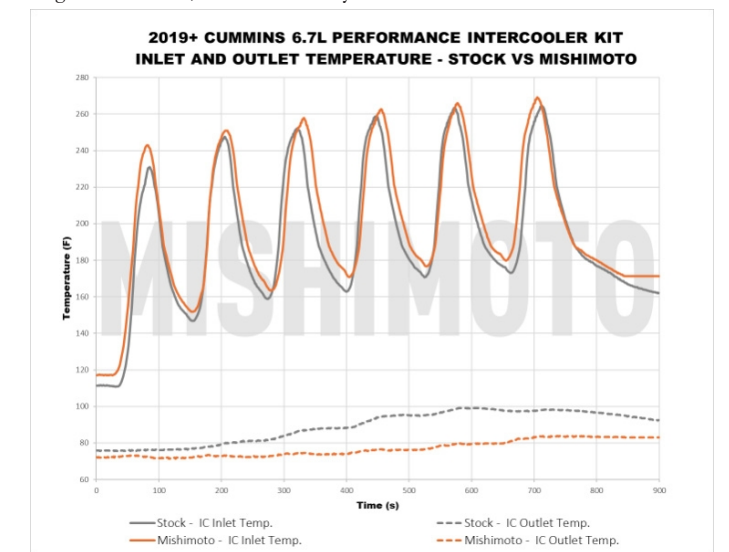


Abbildung 4: Einlass- und Auslasstemperaturdiagramm

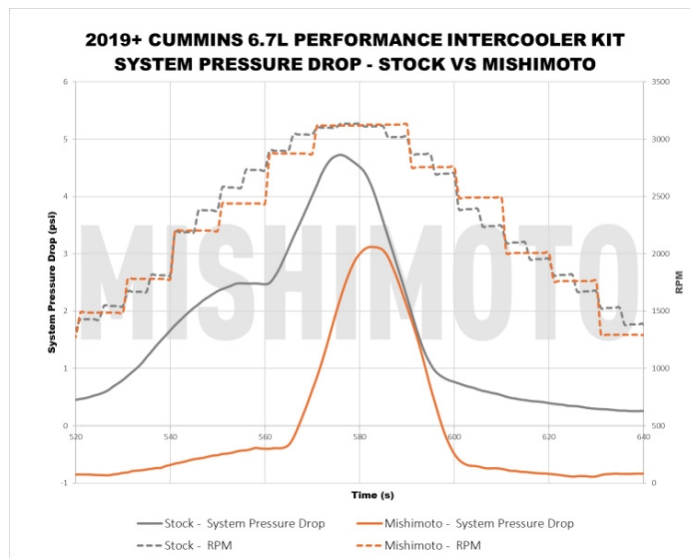


Abbildung 5: Systemdruckverlustdiagramm

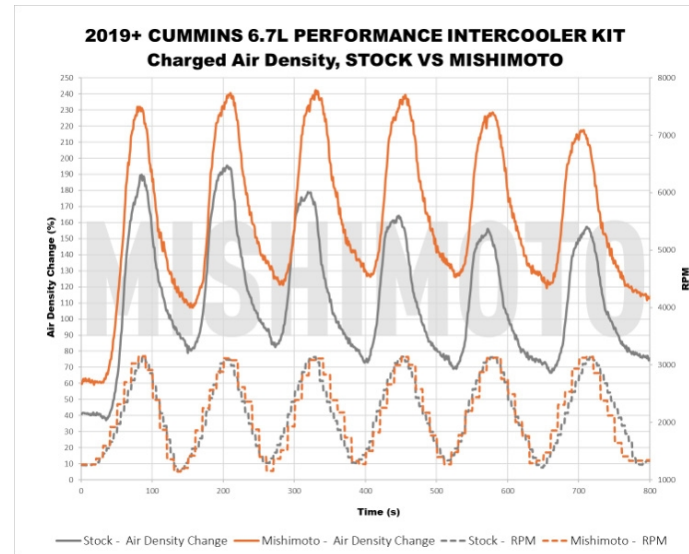


Abbildung 7: Diagramm der Dichte der geladenen Luft

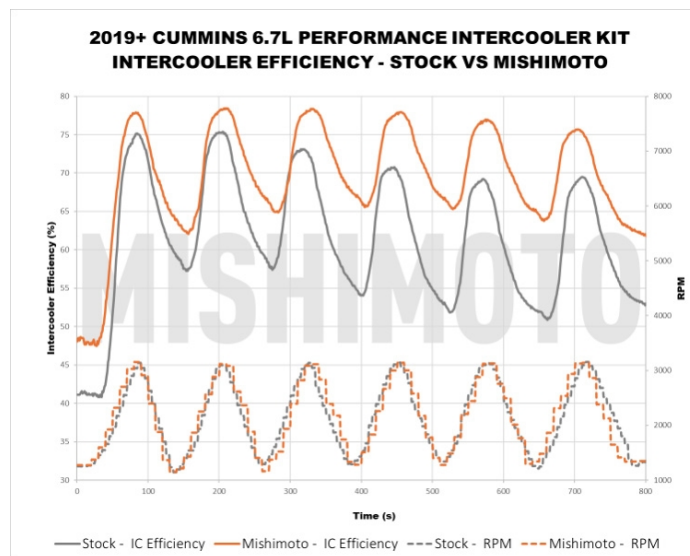


Abbildung 6: Wirkungsgraddiagramm des Ladeluftkühlers

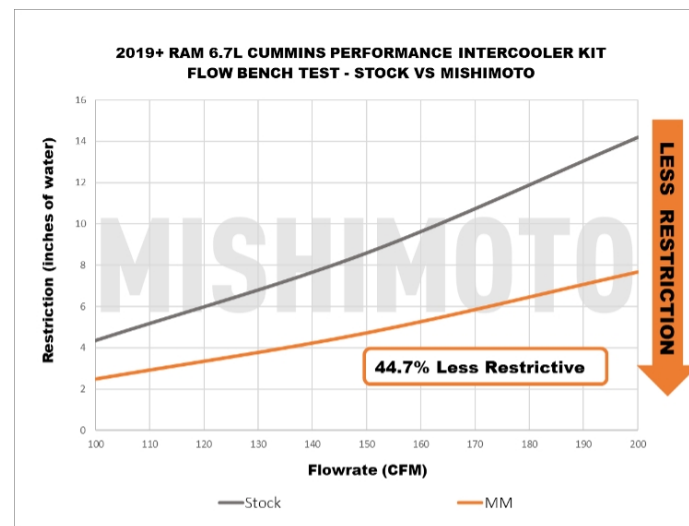


Abbildung 8: Flowbench-Ergebnisse

INSTALLATIONSHINWEISE

Für den Einbau dieses Ladeluftkühler-Kits sind einige Änderungen an der Lüfterhaube erforderlich.

TESTS DURCHGEFÜHRT VON:

Ye Liu

Ye Liu, Mishimoto Produktingenieur

FOLLOW US

Mishimoto ist in den sozialen Medien sehr aktiv, damit wir in ständigem Kontakt mit unseren Kunden stehen können. Unser Social Media Team ist über Facebook, Instagram, YouTube, unseren Engineering Blog und Foren erreichbar. Wir sponsern Wettbewerbe und Werbeveranstaltungen, also folgen Sie uns unbedingt.



GOMISHIMOTO



MISHIMOTO.COM/
ENGINEERING



MISHIMOTO



#MISHIMOTO

KONTAKT US

E-Mail

Für vertriebliche und technische Fragen wenden Sie sich bitte an support@mishimoto.com

Per Telefon

USA: 877.466.4744
International: +1.302.762.4501
Fax: 302.762.4503

E-Mail

Mishimoto
1515 Garnet Mine Road,
Garnet Valley, PA 19060

Besuchen Sie

Mishimoto.com
Mishimoto.co.uk
Mishimoto.eu



MISHIMOTO