

WIE VIEL BREMSLEISTUNG WIRD BEI ÜBER 1000 PS BENÖTIGT?

TEXT MARTIN HAUDENSCHILD

Tesla durchbrach mit seinen Flaggschiffen Model S Plaid und Model X Plaid die Schallmauer von 1000 PS Leistung. Kurz nach dem Marktstart des ersten in Serie gebauten Elektroautos mit über 1000 PS in den USA, tauchten auch Videoclips mit versagenden und rauchenden Bremsen des genannten Fahrzeugs im Internet auf. Das Tesla Model S ist nach wie vor eine Limousine und kein Supersportwagen, auch wenn die Leistung die eines Sportwagens ist.

Seit dem Erscheinen des Tesla Model S vor über 10 Jahren trat dieses gegen alle möglichen Sportwagen an, allem voran auf den ¼-Meilen-Rennstrecken, meist mit demselben Ausgang: der Tesla gewann haushoch. Dabei spielt das Drehmoment des Antriebsstrangs eine entscheidende Rolle. Dieses steht zum einen beim Elektroantrieb bekanntlich von Beginn an in voller Leistung zur Verfügung, zum anderen steigerte Tesla das Drehmoment des Model S über die Jahre von 440 Nm bis auf 1424 Nm beim aktuellen Model S Plaid. Dies ermöglicht dem Plaid den Spurt von 0 auf 100 in unglaublichen 2,1 Sekunden.

SERIENBREMSPROBLEMATIK

Eine beachtliche Weiterentwicklung des Antriebsstrangs, ausgehend vom ersten Elektromotor des Tesla Model S bis zum aktuellen Model S Plaid Motor, deren Rotor mit einer Kohlefaserhülle umgeben ist und somit über 20.000 Umdrehungen pro Minute erlaubt,

bezeugen nicht nur die gewaltigen Beschleunigungswerte, sondern auch die Höchstgeschwindigkeit von über 330 km/h. Deutlich weniger Weiterentwicklung ist beim Fahrwerk und allem voran bei den Bremsen zu beobachten. Wurde die Bremsanlage bis vor den Refresh-Modellen über 8 Jahre faktisch unverändert gebaut, ist jetzt nur eine geringe Weiterentwicklung zu beobachten, welche im Vergleich zu dem gewaltigen Vortrieb des Wagens und unter Berücksichtigung des Gewichts doch sehr schnell an ihre Leistungsgrenzen gelangt, und die eingangs erwähnten Videoclips zur Folge hat. Eine nicht unbeachtliche Diskrepanz zwischen der Beschleunigungs- und Bremsleistung ist die Folge.

TESLAS LÖSUNG

Tesla bietet an dieser Stelle, wie bei hochmotorisierten und teuren Luxus- und Sportwagen oft eingesetzt, die Option einer Carbon-Keramik-Bremse an. Diese Scheiben haben

wegen ihrer Korrosionsbeständigkeit und ihrem geringeren Verschleiss eine höhere Lebensdauer. Bei steigender Betriebstemperatur zeigt die Carbon-Keramik-Bremse deutlich weniger Nachlassen der Bremsleistung. Zudem sind sie ca. 40 % leichter als herkömmliche Metallscheiben. Dies ist etwas vom Besten für den Einsatz auf der Rennstrecke. Nur wie sieht die Realität aus? Wie viele Besitzer eines Model S Plaid oder Model X Plaid vergnügen sich mit ihren Boliden auf Rennstrecken? Und wie verhält sich eine solche Bremsanlage im Straßenverkehr?

Wie bei allem ist auch hier, „das Beste“ nur dann die richtige Lösung, wenn es für den Zweck eingesetzt wird, für den es entwickelt wurde. Neben dem hohen Preis einer Carbon-Keramik-Bremse müssen auch technische Nachteile genannt werden. Weil die Bremse für hohe Temperaturen optimiert ist, wird sie im kalten Zustand, allem voran bei winterlich tiefen Temperaturen eine verminderte



Hochwertige Bremsbeläge
Für Temperaturen bis 420°C

Fotos: Martin Haudenschild

Bremsleistung aufweisen. Gerade im Zusammenhang mit der im Alltag eingesetzten Rekuperation werden die Bremscheiben beim Elektroauto fast ausschliesslich kalt gefahren. Ein weiterer Nachteil, neben dem sehr hohen Anschaffungspreis, ist die Empfindlichkeit der Scheiben einer Carbon-Keramik-Bremse gegen Schläge zu nennen. Einen kiesbedeckten Parkplatz damit zu befahren ist daher nicht ratsam, wie auch beim Wechseln der Räder an die Bremscheiben zu stossen, beides kann schnell sehr teuer werden.

UPGRADE KIT1 - LÖSUNG FÜR DEN STRASSENVERKEHR

Zwischen der Serienbremse und dem Upgrade auf die genannte Carbon-Keramik-Bremsen bietet Tesla keine Lösung. Daher haben wir von der ectech.ch uns entsprechende

Gedanken gemacht: Was muss eine Bremse in einem Auto mit über 1000 PS Leistung und einem Gewicht von über 2 Tonnen im Alltag leisten? Aus diesen Anforderungen wurden zwei Bremsupgrade-Pakete geschnürt, welche einen Bruchteil des Preises der vom Hersteller beschriebenen Carbon-Keramik Bremse kostet und folgende Vorteile mit sich bringt: beim „Upgrade-Paket 1“, werden die originalen Bremsleitungen gegen Stahlflexleitungen ausgetauscht, welche einen definierten Bremspunkt am Pedal zur Folge haben und so ein präziseres Bremsen ermöglichen (siehe Abbildung auf der nächsten Seite).

Zudem wird anstelle der Serienbremsbeläge ein deutlich hochwertigerer Bremsbelag eingesetzt, welcher Temperaturen von tiefen Temperaturen bis 420°C problemlos standhält, so dass die Bremse



Austauschen der originalen Bremsflüssigkeit

auch im kalten Zustand zuverlässig seine Dienste verrichtet. Im Weiteren wird die von Tesla gelieferte Bremsflüssigkeit ersetzt, welche leider heute noch in allen Modellen von Tesla der DOT3 Spezifikation entspricht. In Europa wird diese seit vielen Jahren nicht mehr verwendet. Die DOT-Spezifikation beschreibt im Wesentlichen,

ANZEIGE

SCAN FÜR MEHR TIPPS!





Wissen elektrisiert...

WUSSTEN SIE, DASS... ?

- ▶ ...Sie den Luftstrom in der Klimaregelung auch aufteilen können?
- ▶ Ihnen ist bestimmt schon aufgefallen, dass Sie bei neueren Tesla's direkt mit dem Finger auf dem Touchscreen einstellen können, in welche Richtung der Luftstrom aus den Düsen bläst.
- ▶ Viele Teslafahrer wissen aber nicht, dass sie den Luftstrom auch mit zwei Fingern splitten können. Legen Sie Zeige- und Mittelfinger aneinander. Halten Sie mit beiden Fingern den Luftstrom im Display gedrückt und ziehen Sie anschliessend die beiden Finger auseinander.

WEITERE TIPPS AUF:





www.teslawissen.ch

Foto: Dmitry Novikov



Stahlflex-Bremsleitung

ab welcher Temperatur die Bremsflüssigkeit zu sieden beginnt, eine siedende Bremsflüssigkeit kann einen Ausfall der Bremse zur Folge haben, im Extremfall fällt bei der Betätigung der Bremse das Pedal wirkungslos durch. Es wird zwischen dem sogenannten Trocken- und Nasssiedepunkt unterschieden, der Trockensiedepunkt entspricht dem Siedepunkt beim Neuzustand. Bremsflüssigkeit hat aufgrund ihrer Zusammensetzung hygroskopische Eigenschaften. Das heisst, sie nimmt aus ihrer Umgebung – vor allem durch die Bremschläuche – Feuchtigkeit auf. Das hat zur Folge, dass der Wassergehalt der Bremsflüssigkeit mit der Zeit steigt und der Siedepunkt sinkt. Bei einem Wassergehalt von 3,5 % ist der sogenannte Nasssiedepunkt erreicht. Bei

einer DOT3 Bremsflüssigkeit liegt der Nasssiedepunkt bei 135°C, bei einem Auto mit etwas mehr Gewicht und hoher Leistung ist dies relativ schnell erreicht. Im genannten Upgrade-Kit verwenden wir DOT 5.1 mit einem Siedepunkt von 295°C, welcher selbst auf einer Rennstrecke kaum zu erreichen ist. Dieses Paket deckt die Bedürfnisse eines Tesla Model S Plaid oder Tesla Model X Plaid im Strasseneinsatz genügend ab, dasselbe auch bei den beiden nicht Plaid-Modellen von S und X, die auch über beachtliche 700 PS Leistung verfügen.

UPGRADE KIT2 - LÖSUNG FÜR DEN STRASSENVERKEHR SOWIE SPORADISCHE RENN-STRECKENBESUCHE

Der Kunde, der sich ein Tesla Model S/X PLAID kauft, spielt allenfalls mit dem Gedanken, sein PS-Monster auch mal auf der Rennstrecke zu bewegen und zu testen oder auf der deutschen Autobahn auszufahren. An dieser Stelle kommt unser „Upgrade-Paket 2“ zum Einsatz. Dieses umfasst alle Komponenten des beschriebenen „Upgrade-Paket 1“ sowie zusätzlich der Einsatz einer zweiteilige Bremsscheibe, welche neben einer deutlich höheren Belastbarkeit und einer Gewichtsreduzierung noch folgende Vorteile bietet: Reduzierung des Energieverbrauchs, verbesserte Wärmeleitfähigkeit (reduziert den thermischen Verzug und minimiert das Bremsenrubbeln). Das Upgrade Kit2 ist im Strassenverkehr sowie bei tiefen Temperaturen voll funktionsfähig.



Tesla Carbon-Keramik-Bremsen

INFOBOX

DER AUTOR IST MITINHABER VON ECTECH.CH
ECTECH.CH IST EIN AUF E-AUTO, INSBESONDERE TESLA SPEZIALISIERTES UNTERNEHMEN. NEBEN SERVICE, WARTUNG UND REPARATUREN LIEGT DIE KERNKOMPETENZ DES UNTERNEHMENS IM TUNING UND MOTORSPORT. DIE ERFAHRUNGEN DES ECTECH.CH-RACING-TEAM FLIESSEN IN DIE UMBAUTEN. FÜR DIE ECTECH.CH STEHT DIE QUALITÄT UND FUNKTIONALITÄT AN OBERSTER STELLE. DAHER WERDEN SÄMTLICHE ANGEBOTENEN TUNING-KOMPONENTEN ZUERST AN UNSEREN AUTOS EINGEHEND GETESTET.

WWW.ECTECH.CH / INFO@ECTECH.CH