Unterdruck im Fahrzeug

Ist auch sanftes Bremsen möglich?

Die Darstellungen auf der Folie 5 zeigen nur die Zustände „KEINE BREMSWIRKUNG“ und „VOLLE BREMSWIRKUNG“. Durch ein ausgeklügeltes Ventilsystem, dessen Darstellung hier zu weit führen würde, sind beim real ausgeführten Unterdruck-Bremskraftverstärker aber auch alle Zwischenzustände möglich.

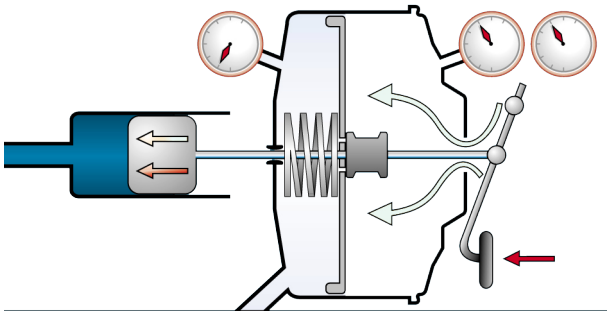

Bild 1: Kolben mit voller Bremswirkung

Woher kommt eigentlich der Unterdruck?

Beim Ottomotor entsteht der Unterdruck sozusagen „frei Haus“ im Ansaugrohr hinter dem Luftfilter. Beim Dieselmotor wird eine separate vom Motor angetriebene Unterdruckpumpe verwendet. So kann man auch dort alle Großserienentwicklungen für den Benziner übernehmen, zu deren Betrieb Unterdruck erforderlich ist.

Sonstige Anwendungen

Die Servo-Unterstützung des für den Bremskraftverstärker ohnehin bereitgestellten Unterdrucks wird auch an anderen Stellen genutzt. Mit kleinen Betätigungskräften, z. B. mit Elektromagneten, die von der Zentral-Elektronik gesteuert werden, öffnet oder schließt man Steueröffnungen. Die eigentlichen Stellelemente werden dann durch Unterdruck verstellt. Auf diese Art können z. B. die Stärke der Abgasrückführung und der Ladedruck des Abgasturboladers geregelt werden.

Aufgabe 1

Damit du eine Vorstellung von der Größenordnung der Unterdruck-Hilfe bekommst, löse folgende Rechenaufgaben:

Daten:

- erzeugter Unterdruck: 800 hPa (Normaldruck 1 000 hPa)
- Durchmesser eines handelsüblichen Bremskraftverstärkers: 25 cm (Hilfe: Kreisflächenformel $A = \pi \cdot r^2$)

Mit welcher Kraft unterstützt demnach der Bremskraftverstärker durch die Druckdifferenz in den Kammern beim Vollbremsen den Fahrer?

DEIN ERGEBNIS:

Kraft: _____ N

Aufgabe 2

Welche Last könnte man mit dem Ergebnis von Aufgabe 1 in Mitteleuropa ($g \approx 9{,}81 \frac{m}{s^2}$) anheben?

DEIN ERGEBNIS:

Gewichtskraft: _____ kg

© Copyright 2019 reserved by Hagemann & Partner Bildungsmedien Verlagsgesellschaft mbH, Düsseldorf