

Unterdruck im Fahrzeug

Ist auch sanftes Bremsen möglich?

Die Darstellungen auf der Folie 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.



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 Benzinmotor 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: 0,8 bar (Normaldruck 1 bar)
 - 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?

Aufgabe 2:

Rechne das Ergebnis mit der Beziehung „1 kg entspricht 9,81N“ um in eine Last, die ebenso viel Gewichtskraft ausübt!