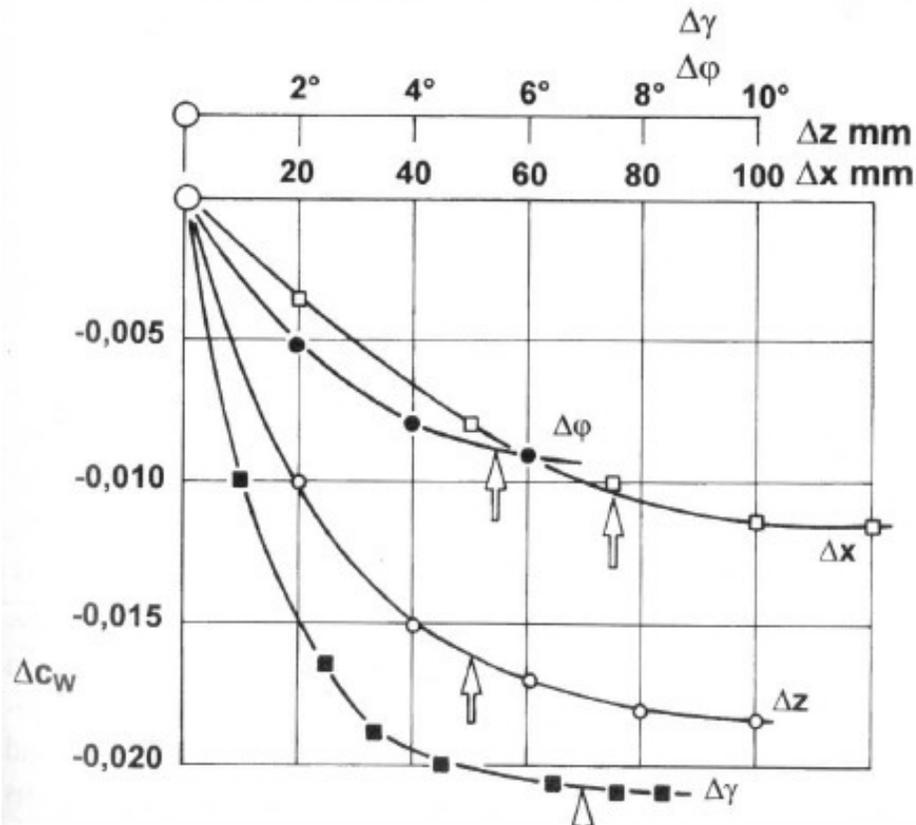
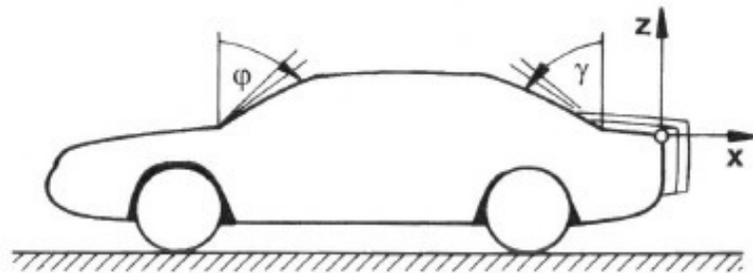


Übung 4

Die Länge eines Fahrzeuges ist länger als erlaubt. Es muss um 33 mm gekürzt werden. Um den selben Widerstand für das kürzere Fahrzeug zu erhalten, gibt es verschiedene Möglichkeiten (siehe Skizze). Das gegebene Fahrzeug ist durch die Pfeile in der Skizze gekennzeichnet.

- Geben Sie verschiedene Möglichkeiten an, um denselben Widerstand zu erhalten
- Versuchen Sie dabei, das Volumen des Kofferraumes beizubehalten
- Erläutern Sie das asymptotische Verhalten
- Zählen Sie andere Verhaltensweisen auf, mit denen der Einfluss auf den c_W -Wert beschrieben werden kann

Übung 4



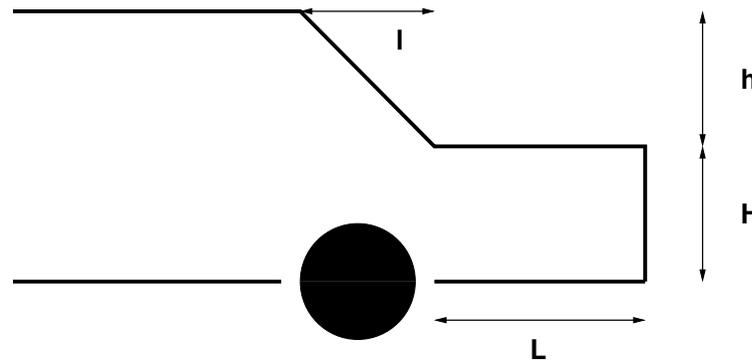
$$\Delta\varphi: \Delta c_D = -0.00472 \times \Delta\varphi^{0.36}$$

$$\Delta x: \Delta c_D = -0.001822 \times \Delta x^{0.397}$$

$$\Delta z: \Delta c_D = -0.00851 \times \Delta z^{0.167}$$

$$\Delta\gamma: \Delta c_D = -0.01575 \times \Delta\gamma^{0.1378}$$

Übung 4



Gegeben: $B = 2\text{m}$, $L = 1\text{m}$, $H = 0.3\text{m}$, $h = 0.5\text{m}$, $\gamma = 45^\circ$

$\Delta x_{ref} = 73\text{mm}$, $\Delta z_{ref} = 50\text{mm}$, $\Delta\varphi_{ref} = 5.33^\circ$, $\Delta\gamma = 7^\circ$

$$\Delta x = 73\text{mm} \Rightarrow \Delta c_D = -0.01$$

$$\Delta z = 50\text{mm} \Rightarrow \Delta c_D = -0.01635$$

$$\Delta\varphi = 5.33^\circ \Rightarrow \Delta c_D = -0.00862$$

$$\Delta\gamma = 7^\circ \Rightarrow \Delta c_D = -0.02059$$

$$V = B \cdot L \cdot H = 0.6\text{m}^3$$

$$\Delta L = 33\text{mm} \Rightarrow L_{neu} = 0.967\text{m} \Rightarrow \Delta x_{neu} = 40\text{mm} \Rightarrow \Delta c_{D,neu} = -0.0788 \Rightarrow 2.11 \cdot 10^{-3} \text{ Verlust}$$

Übung 4

mögliche Lösungen für Δz

$$H_{neu} = \frac{V}{B \cdot L_{neu}} = 0.31024m \Rightarrow \Delta z_{neu} = \Delta z_{ref} + H_{neu} - H = 60.23mm$$

$$\Delta c_d(|\Delta z = 60.23mm) = -0.01687 \Rightarrow d\Delta c_d = 5.2 \cdot 10^{-4}$$

zu wenig

$$h_{neu} = 48.977cm \Rightarrow \gamma_{neu} = \text{atan}\left(\frac{l}{h_{neu}}\right) = \text{atan}\left(\frac{h}{h_{neu}}\right) = 45.6^\circ$$

$$\Delta \gamma_{neu} = 7.6^\circ$$

$$\Delta c_d(\Delta \gamma = 7.6^\circ) = -0.0208 \Rightarrow d\Delta c_d = 2.4 \cdot 10^{-4}$$

auch zu klein. Es fehlen $1.35 \cdot 10^{-3}$. \Rightarrow Modifikation von φ ist erforderlich

$$\Delta c_d = 9.97 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \Delta \varphi = \left(9.97 \cdot 10^{-3} / 0.00472\right)^{1/0.36} = 8^\circ$$

Frontscheibe muss 2.65° stärker geneigt werden.

- kein klares Optimum
- Design \iff Aerodynamik
- Sättigung, Minimum, Sprung