

Bericht zur Technikwoche Aerodynamik im Windkanal

Unsere Gruppe beschäftigte sich mit der Aerodynamik. Das Wort aer für Luft und dynamis für Kraft bildet dieses Wort. Sie beschreibt wie sich Körper in kompressiblen Fluiden verhalten. Um dies zu messen benötigt man einen Windkanal damit man das Model realitätsgetreu testen kann. Zu den häufigsten Kunden gehören Auto- und Flugzeugfirmen. Auch werden dort Eisenbahnen und Gebäude auf ihr Windverhalten getestet. Zudem gibt es Sportler wie Simon Ammann, die ihre Haltung beim Skispringen verbessern wollen. Mit dieser Simulation kann der Sportler die optimale Haltung finden und so seine Leistung verbessern.

Beim Erarbeiten der Theorie führten wir ein Online Experiment durch. Das Ziel war, den Luftwiderstand verschiedener Autos zu untersuchen. Zur Auswahl standen ein Feuerwehrauto, ein BMW 6er Coupe und ein BMW X5. Beim Test konnte man bis zu 100km/h Luftstrom simulieren. Mit folgender Formel konnten wir den c_w -Wert berechnen. (Der c_w - Wert ist abhängig von der Form des Körpers.)

$$F_{Luft} = 0.5 \cdot \rho_{Luft} \cdot c_w \cdot A \cdot v^2$$

Umgestellt nach dem c_w – Wert sieht die Formel folgendermassen aus:

$$c_w = \frac{F_{Luft}}{0.5 \cdot \rho_{Luft} \cdot A \cdot v^2}$$

Mit dem Windmesser wurde die Geschwindigkeit in km/h gemessen (1) und die Spannung mit dem Multimeter (2). Für die Kraft haben wir mithilfe dieser Formel den Wert berechnet. Den Querschnittsflächenwert haben wir geschätzt.

$$F = \frac{\Delta U}{Empfindlichkeit} = \frac{U(v) - U(v_0)}{\Delta U_A / \Delta F_G}$$

James Bond Experiment:

Mit diesem Wissen konnten wir spannende Beispiele z.B aus dem James Bond Film analysieren. Wir beurteilten ob die vorgegebene Szene in der Realität möglich ist.

Ausgangslage:

James Bond springt in "Moonraker" aus dem Flugzeug, allerdings ohne Fallschirm. Er muss den Piloten einholen, der ein Fallschirm bei sich, ihn aber noch nicht geöffnet hat. Kann er dies schaffen?



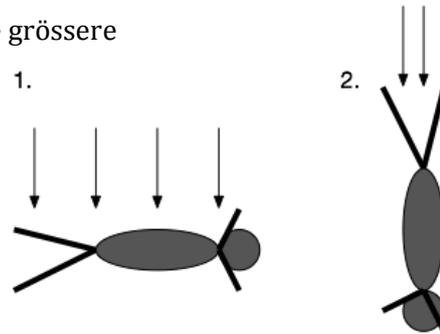
Dies ist möglich: James Bond kann ihn einholen, da er eine kleinere Querschnittfläche (siehe Grafik) hat. So hat er einen kleineren Luftwiderstand und kann beschleunigen. Da er seine „Form“ ändert, ist der c_w - Wert kleiner.

Position 1.

Mit ausgestreckten Armen und Beinen hat James Bond eine grössere Querschnittsfläche bzw. einen grösseren c_w - Wert und so auch einen grösseren Luftwiderstand. $c_w = 1.2$

Position 2.

Bond fliegt kopfvoran und hat die Arme und Beine nahe am Körper. Die Querschnittsfläche ist also klein daher auch der kleine Luftwiderstand. $c_w = 0.7$



Folge: Je schneller ein Objekt fliegt, desto grösser der Luftwiderstand. Dies bedeutet auch, dass das Objekt relativ bald im Gleichgewicht zwischen Schwerkraft und Luftwiderstand ist:

$$F_G = F_{Luft}$$

Mit dem erlernten Verständnis dieser Woche können wir nun kritisch beurteilen ob speziell in der Filmbranche Szenen in der Realität möglich sind oder nicht.

Gruppenmitglieder: Jan, Chandler, Alessandro, Johannes, Gilles, Ferdinand, Yorick, Philipp, Nico, Claudius, Valentin, Urs und Fabian.

Quellen: Powerpoint Präsentation von Herrn Benz, <http://rcl-munich.informatik.unibw-muenchen.de/>, Dossier Windkanal- Ein Tool zu besserer Aerodynamik