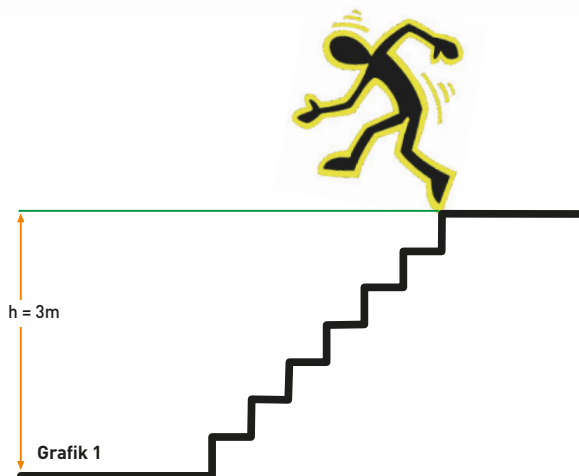




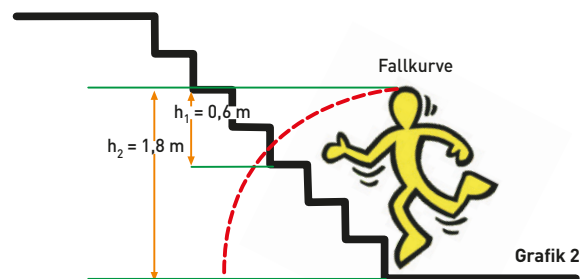
Treppen: Warum verletzt man sich so schwer?



Grafik 1

F = Aufschlagkraft (Newton)
 m = Gewicht verunfallte Person
 g = Erdbeschleunigung $9,81 \frac{m}{s^2}$
 h = Fallhöhe

Aufschlagkraft
 $F = m \cdot g \cdot h$
 $F = 75 \text{ kg} \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot 3 \text{ m}$
 $F = 2207 \text{ N}$
 $F = 220 \text{ kg (10 N = 1kg)}$



Grafik 2

t = Fallzeit
 $t = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}$

Sturz auf Ebene (h₂)

$$t_2 = \sqrt{\frac{2 \cdot 1,8 \text{ m}}{9,81 \text{ m/s}^2}}$$

$$t_2 = 0,6 \text{ s}$$

Sturz auf Treppe (h₁)

$$t_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,6 \text{ m}}{9,81 \text{ m/s}^2}}$$

$$t_1 = 0,35 \text{ s}$$

Der Weltmeister im Gewichtheben, Andrej Rybakou aus Weißrussland, schafft es nicht einen Treppensturz auf einer drei Meter hohen Treppe mit eigener Kraft abzufangen. Er ist dazu zu schwach. Sein Rekord bei den Olympischen Spielen 2008 in Peking betrug 187 kg. Die Kraft, die auf einen 75 kg schweren Körper auf dieser Treppe wirkt, liegt bei 220 kg (siehe Grafik 1). Das Körperteil, das zuerst auf die Stufe aufschlägt, bekommt diese Kraft voll zu spüren. Der Aufprall erfolgt in aller Regel auf der Kante einer Stufe. Die hohen Kräfte verbunden mit der geringen Aufschlagfläche führen zu Prellungen und Frakturen.

Lange Ausfallzeiten des Mitarbeiters sind die Folgen. Bei Stürzen treppauf liegt die Ursache für die Verletzungen nicht an den hohen Kräften, sondern an der sehr kurzen Reaktionszeit. Die durchschnittliche Reaktionszeit auf ein unvorhergesehenes Er-

eignis, wie zum Beispiel ein Sturz, beträgt bei einem Menschen je nach körperlicher und mentaler Verfassung eine Sekunde. Bei einem Sturz auf der Ebene verbleiben einem 1,80 m großen Menschen rechnerisch 0,6 Sekunden um darauf richtig zu reagieren. Bei einem Sturz auf eine Treppe verkürzt sich diese Zeit auf 0,35 Sekunden (siehe Grafik 2).

Der Grund, warum Stürze auf der Ebene eher glimpflich ausgehen, liegt nicht nur an der längeren Reaktionszeit, sondern auch daran, dass wir reflexartig mit Ausfallschritten reagieren und so wertvolle Zeit für verletzungsreduzierende Maßnahmen gewinnen. Bei Sturzunfällen auf Treppen ist dies aufgrund des „Hindernisses“ der Treppe direkt vor uns nicht möglich. Verletzungen an Kopf und den oberen Extremitäten sind typisch für Treppenstürze beim Treppauf-Gehen, da die Fallzeit kürzer als die Reaktionszeit des Menschen ist.