

## Das Fussgelenk des Menschen - Belastung der Achillessehne

Der menschliche Fuss ist ziemlich kompliziert aufgebaut. Wir wollen ihn stark vereinfacht als einen um D drehbaren Hebel auffassen:

An einem Ende dieses Hebels (an der Ferse) greift die Achillessehne (blau) an. Welche Kraft die Achillessehne aufbringen muss, damit eine Person ( $m = 70 \text{ kg}$ ) auf einem Fuss einen Zehenstand (Kontaktpunkt mit dem Boden B) machen kann.

- Welche Kraft  $F_B$  übt die Person beim einbeinigen Zehenstand auf den Boden und umgekehrt der Boden auf den Fuss im Punkt B aus (Gewichtskraft!)?
- Damit die Ferse nicht auf den Boden kommt, zieht der an der Achillessehne befestigte Wadenmuskel den Fuss um den Drehpunkt D nach oben. Die Kraft  $F_S$  auf die Achillessehne kann man berechnen, wenn man den Fuss als zweiseitigen Hebel mit dem Drehpunkt D und der in B angreifenden Kraft  $F_B$  betrachtet. Die nötigen Masse der Hebelarme  $l_1$  und  $l_2$  entnehmen ihr eurem Fuss.
- Welche Kraft tritt bei dem Zehenstand im Punkt D (oberes Fussgelenk) auf ( $F_B + F_S$ )?
- Warum wird die Belastung der Sehne geringer, wenn die Ferse möglichst weit vom Boden abhebt?

