

## Hangneigungsmessung mit Skistöcken

### Beschreibung

Für die Beurteilung der Lawinengefahr werden Hänge grob in vier Klassen eingeteilt

- unter 30 Grad Hangsteilheit → mäßig steiler Hang,
- über 30 Grad Hangsteilheit → steiler Hang,
- über 35 Grad Hangsteilheit → sehr steiler Hang,
- über 40 Grad Hangsteilheit → extrem steiler Hang.

Für eine schnelle und unkomplizierte Hangneigungsmessung wird von WintersportlerInnen häufig folgende Methode angewandt:

(siehe <http://www.alpinsport-basis-blog.de/Alpinsport-Basis-Blog/Wordpress/?p=797>)

1. Zuerst legt man einen Skistock längs in Hangrichtung in den Schnee, so dass der liegende Stock einen Abdruck erzeugt.
2. Der liegende Skistock wird nun aus dem Abdruck gehoben und am oberen Ende des Abdrucks so eingesteckt, dass der Stock noch bewegt werden kann.
3. Der zweite Skistock wird mit dem Griff an den ersten Skistockgriff gehalten und solange justiert, bis er senkrecht nach unten zeigt, seine Spitze den Hang berührt und die zwei Skistöcke und der Abdruck in einer Ebene liegen.
4. Wenn das erreicht ist, wird die Spitze des zweiten Skistocks mit dem liegenden Abdruck des ersten Skistocks verglichen.

Die Faustregel der Methode besagt: „Trifft der hängende, zweite Skistock unterhalb des Abdrucks des ersten Stocks auf die Schneeoberfläche, ist der Hang steiler als  $30^\circ$ , sonst flacher. Je weiter die Spitze des zweiten Stockes unterhalb des Abdrucks steckt, desto steiler ist der Hang: Einer Abweichung von  $c \cdot 10$  cm entspricht eine Zu- bzw. Abnahme der Steilheit um  $(c \cdot 3)^\circ$ .“

### Anregungen

- (a) Mache dich mit der Situation vertraut und fertige eine Skizze an, die den Sachverhalt darstellt.
- (b) Begründe den ersten und zweiten Satz der Faustregel.
- (c) Überlege dir eine exakte Fragestellungen für den letzten Satz der Faustregel.
- (d) Versuche die exakten Fragestellung zu lösen? Welche Annahmen triffst du?
- (e) Unter welchen Bedingungen und für welche Hangneigungen ist die Faustregel exakt?
- (f) Beschreibe die Funktion, die dem Abstand der Spitze des zweiten Skitstocks vom Abdruck die Zu- bzw. Abnahme der Hangsteilheit zuordnet.



Abbildung 1: Abschätzung der Hangneigung

- (g) Bewerte die Faustregel mit deinen gewonnen Erkenntnissen und ergänze sie durch die Angabe von möglichen Aussageunsicherheiten.