



to the memory of Erica Beuzenberg





Gehen am Seil

- Anwendung
- Technik
- Physik
- Grenzen
- Alternativen

”Es bewegte sich immer nur einer. Als alle sicher standen bewegte sich der nächste.

... Michael Croz stand unterhalb von Hadow, und stellte die Füße des jungen Bergsteigers auf die Tritte in der steilen Wand. Plötzlich rutschte Hadow und fiel gegen Croz, und stieß ihn über die Kante.

Einen Augenblick später wurde Hudson aus seinen Stufen gerissen und Lord F. Douglas stürzte sofort hinterher. All dies geschah unglaublich schnell...”

Bericht der Erstbesteigung des Matterhorns, 1865.

Scrambles Among the Alps. Edward Whymper. 1871.

"...Man fand beide tot, an einem Felskopf hängend, das Seil für das 'Gehen am kurzen Seil' vorschriftsmäßig aufgenommen....Einer muß den anderen.... mitgerissen haben.....Watzmann-Ostwand....knapp 300-mal durchstiegen.....als sehr umsichtiger Bergführer bekannt... Wenn einer die Führungstechnik, auch die am kurzen Seil, beherrschte dann war es

Franz Rasp, 1. Vorsitzender des IVBV"

Januar 1988

Wo geht man gleichzeitig am Seil?

Welche verschiedenen Arten des gleichzeitigen Gehens am Seil gibt es?

Gehen auf dem Gletscher



Gehen am kurzen Seil



Wieviele an einem Strick?



Warum überhaupt im einfachen Gelände anseilen?



Wie effektiv ist das Gehen am kurzen Seil ?



Kann der Führer einen Sturz halten?



Wo sind die Grenzen für das
gleichzeitige Gehen am Seil?



Angeseilt mit dem Schlitten bergauf



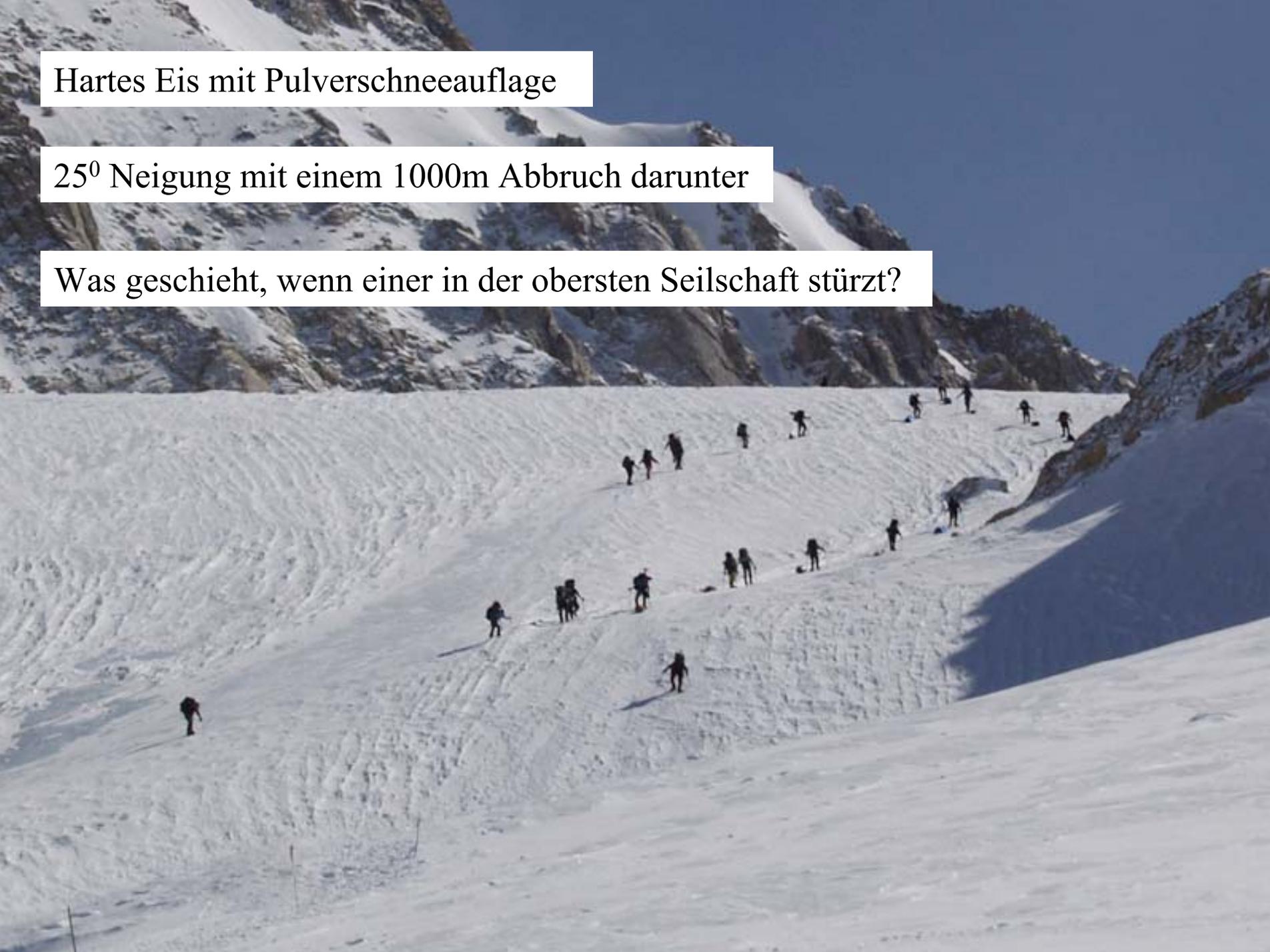
Was sind die Folgen wenn einer der Bergsteiger ein Steigeisen verliert und stürzt?



Hartes Eis mit Pulverschneeauflage

25° Neigung mit einem 1000m Abbruch darunter

Was geschieht, wenn einer in der obersten Seilschaft stürzt?





Adventure Racing in Schweden

Seil = Sicherheit ?

Was geschieht, wenn der erste von ihnen fällt?



Seil = Sicherheit ?

Alle drei Bergsteiger klettern gleichzeitig.

Was geschieht, wenn einer von ihnen rutscht?

Beim Aufstieg auf den Mount Everest 1953, Hillary und Tenzing.

Was wären die Folgen gewesen, wenn einer von ihnen gestürzt wäre?



Verbunden sein hat Tradition



Maximale Sicherheit

*mit den Schweizer
Bergsportschulen*

Willkommen
bei den
Bergsportschulen Schweiz!

Ein Klick ...
32 führende Bergsportschulen
auf einen Blick!
www.bergsportschulen.ch

Verband Bergsportschulen Schweiz vbs
Kehrstrasse 12, 3904 Naters
Tel. 027 922 08 90
Fax 027 922 11 81
info@bergsportschulen.ch

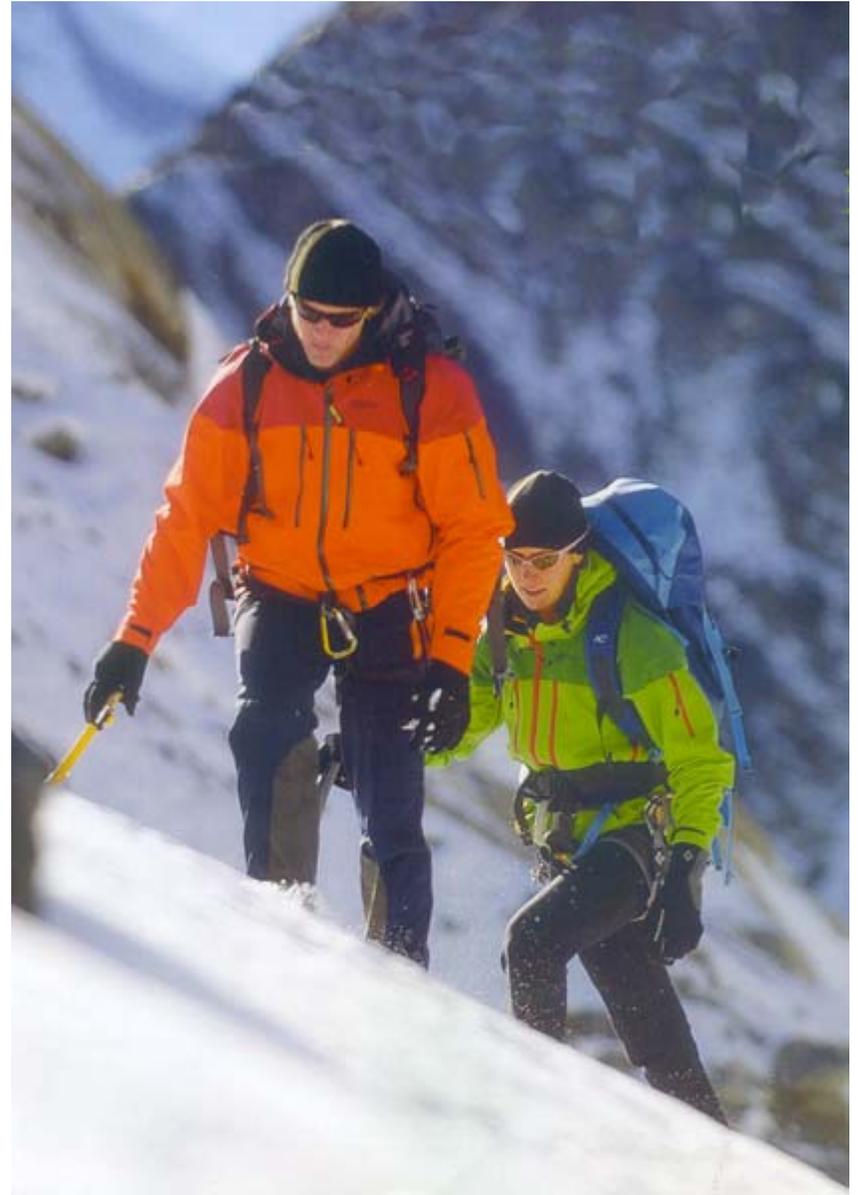


Die Alpen 9/2005

Bringt diese traditionsreiche Verbundenheit denn wirklich die versprochene Sicherheit?

Oder sollten wir Verantwortung und Risiko besser definieren?

Wer von ihnen geht mit dem geringeren Risiko?

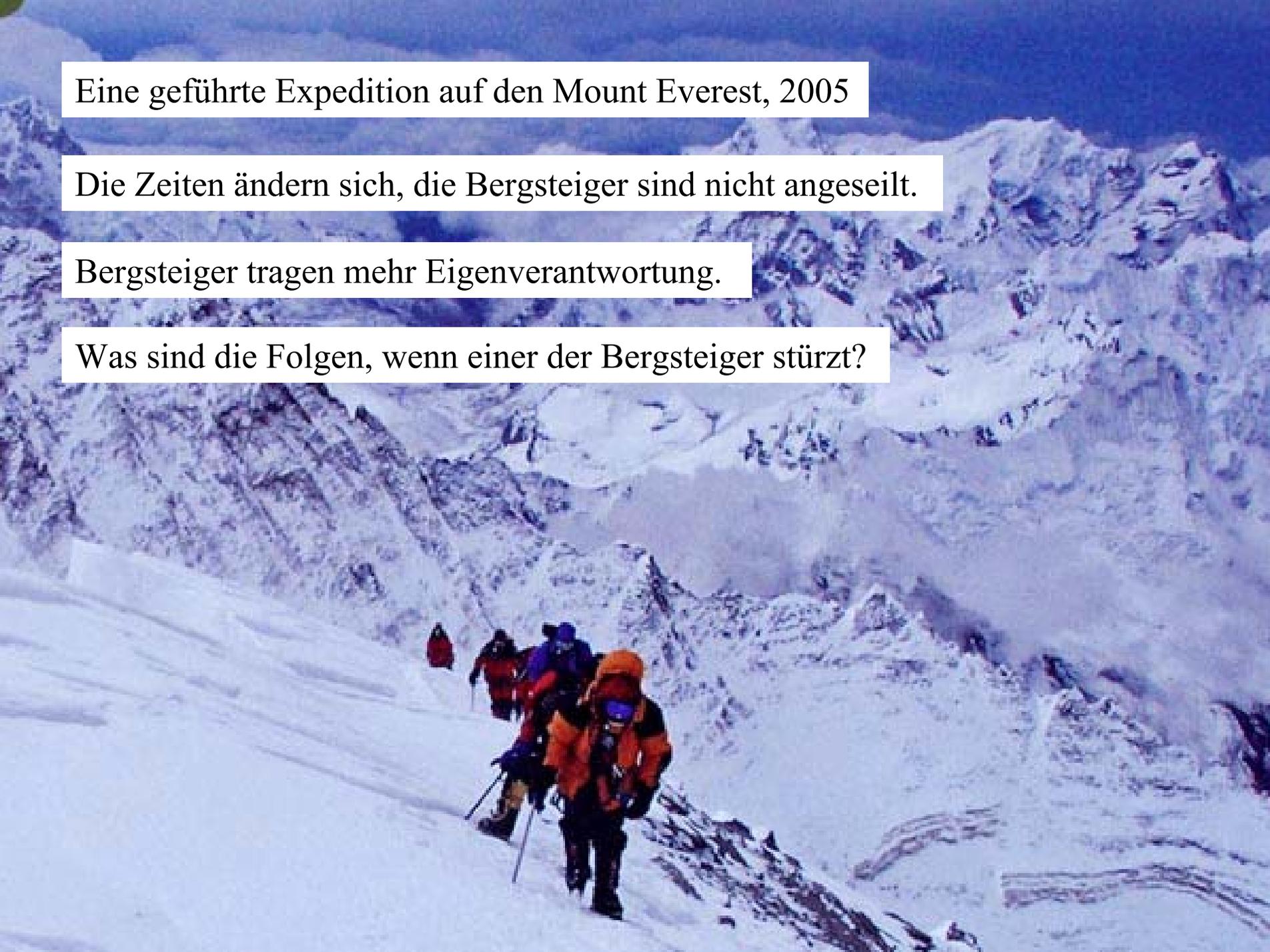


Eine geführte Expedition auf den Mount Everest, 2005

Die Zeiten ändern sich, die Bergsteiger sind nicht angeseilt.

Bergsteiger tragen mehr Eigenverantwortung.

Was sind die Folgen, wenn einer der Bergsteiger stürzt?



Nach Bergunfällen komentiert die Presse oft

“Sie waren nicht angeseilt”.

Es wird unterstellt, dass das Fehlen des Seiles die Unfallursache war.

Selten hört man den Kommentar

“Der Unfall ereignete sich, weil die Gruppe angeseilt war”.

Die gewöhnliche Auffassung ist: **Seil = Sicherheit.**

Das Seil kann nur eins:

Die Kraft von einem Seilende auf das andere übertragen.

Alle Versuche zur Selbstrettung versagen gewöhnlich.

Sobald einer von ihnen in die Rettungstellung geht, wird er wieder runtergerissen.

Die Gruppe ginge besser unangeseilt.

Führer haben nicht diese Wahl.

In den meisten Fällen gehen sie am kurzen Seil.



Unfälle, die sich ereignen, wenn Gruppen gleichzeitig am Seil gehen, sind sehr häufig. Sie sind eine der gewöhnlichsten Unfälle, wo ganze Seilschaften verunglücken.

Beispiele

- Mount Aspiring (Rampe)
- Mount McKinley (Denali Pass)
- Mount Hood (Oregon)
- Mt Rainier (Washington)
- Pisang Peak (Nepal)

Statistik von Mitreissunfällen 1977-82. Pit Schubert, DAV Sicherheitskreis

75 Unfälle, 235 Bergsteiger verunglückt

97 Tote

91 ernste Verletzungen

Die Unfälle ereigneten sich

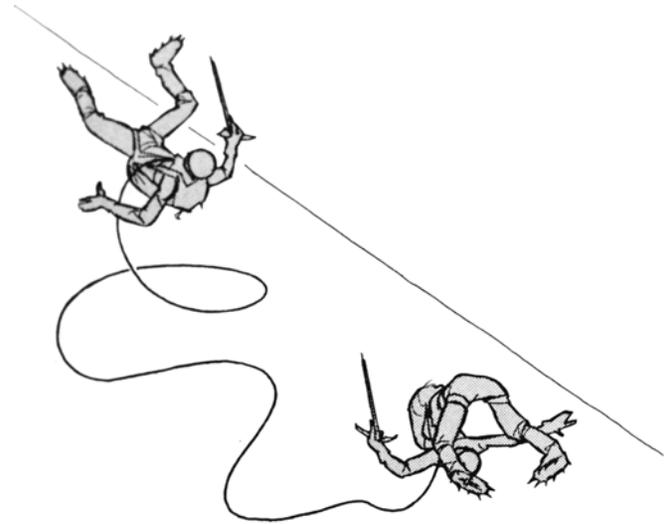
59% während des Abstiegs

23% während des Aufstiegs

18% Richtung unbekannt

72% aller Unfälle, wo die Richtung bekannt war, ereigneten sich beim Abstieg.

Im Durchschnitt mehr als drei Personen pro Unfall.



Warum nicht feste Sicherungspunkte anbringen?

Das Matterhorn fest zu sichern würde zwei bis drei Tage dauern.

Größere Routen würden eine Woche dauern.

Steinschlag durch die Anwendung eines langen Seiles, langer Zeitaufwand, den man Stein- oder Eisschlag ausgesetzt wäre, Ermüdung, Biwaks, schwerere Rucksäcke würden alle erhebliche Risiken bedeuten, die bei weitem die Risiken des Gehens am kurzen Seil übertreffen.

Gibt es Alternativen zum Gehen am kurzen Seil?

Die meisten Führer betrachten das Gehen am kurzen Seil als einen elementaren Bestandteil ihres Berufes.

Was ist die Absicht des Gehens am kurzen Seil?

Beim "Gehen am kurzen Seil" gehen der "Führer" (die erfahrenere Person) und der "Kunde" (die weniger erfahrenere Person) über objektiv oder subjektiv gefährdetes Gelände zur Sicherung und psychologischen Unterstützung des Kunden gleichzeitig am Seil, allerdings ohne feste Sicherungspunkte anzubringen. Es wird bisweilen "confidence roping" genannt und sollte niemals auf die leichte Schulter genommen werden.

Gareth Hattingh, "The Climber's Handbook"

Confidence = Selbstvertrauen

Der Führer wird zum Sicherungspunkt, allerdings ein Punkt, der in stetiger Bewegung und nicht fest mit dem Berg verbunden ist.

Verschiedene Methoden des Gehens am kurzen Seil

Mindestens 3 m zwischen Führer und Kunde.

Das Seil so kurz wie möglich, nicht mehr als 1 m.

Nur eine Seilschlinge in der Hand, den Rest in der anderen Hand.

Bis zu 7 m Seilschlingen in der Hand.

Seil an der Hand fixieren.

Seil nicht an der Hand fixieren.

Seil durch die Hand rutschen lassen.

Schlaufe in das Seil knoten, um Seilrutsch zu verhindern.

Die Sicherungshand gegen den Oberkörper halten.

Die Sicherungshand nach unten halten.

Höchstens zwei Kunden am Seil.

Bis zu sechs Kunden am Seil.

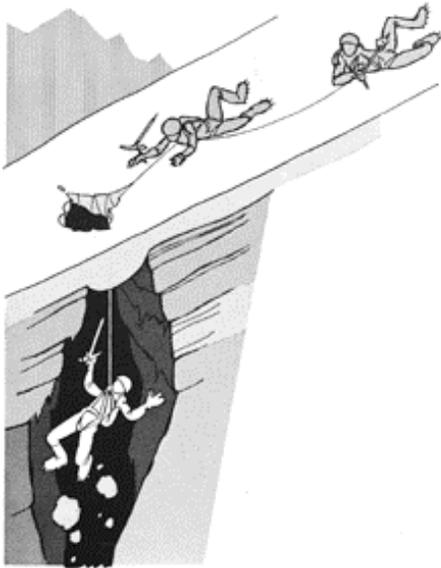
Seil vom Sitzgurt zur Hand so kurz wie der angebeugte Arm.

Seil vom Sitzgurt zur Hand so lang wie der ausgestreckte Arm.

Es gibt eine wilde Vielfalt von Empfehlungen, die fast alle auf Wunschenken basieren, jedoch so gut wie nie getestet wurden!

Wo wird gewöhnlich mit dem kurzen Seil geführt?

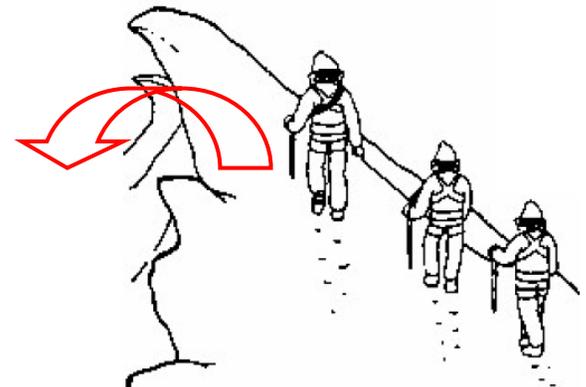
Funktioniert gut, wenn man hinter einem Felsblock verspreizt ist.



Man verlässt sich darauf, um einen Spaltensturz auf dem Gletscher zu halten. Alles hängt ab von der Seilreibung am Spaltenrand und von den Reibungskräften der anderen Teilnehmer auf dem Schnee / Eis.

> 20⁰ hohes Risiko, dass die gesamte Seilschaft beim Abstieg mitgerissen wird!

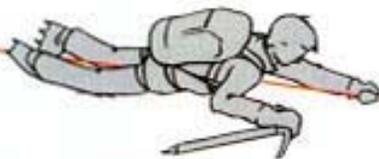
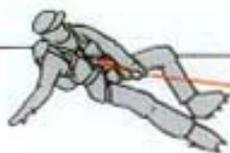
Man verlässt sich beim Gehen auf einem Grat darauf, dass einer auf die andere Seite springen kann...



Selbst in der Ebene kann eine Seilschaft beim Spaltensturz mitgerissen werden.

Was kann unternommen werden, um die Seilreibung am Spaltenrand zu erhöhen?

Es können Knoten in das Seil geknüpft werden.



Sehr zu empfehlen, wenn in Zweierseilschaft gegangen wird



Was für Vorteile hat das Gehen am kurzen Seil?

Es gibt den Teilnehmern Selbstvertrauen.

Sie gehen entspannter.

Dies verringert die Wahrscheinlichkeit eines Fehltrittes.

Im entsprechenden Gelände kann der Führer verhindern, dass ein Stolperer zum Abgleiten führt.

Schneller Einsatz von Sicherungen, wenn das Gelände wechselt.

Teilnehmer sind immer beisammen.

Zeitfaktor.

Was ist der Nachteil?

Im Fall einer Fehleinschätzung kommt es zum Absturz der ganzen Seilschaft!

Du kannst das Risiko nicht managen!

Die Gesetze der Physik gelten auch für den Experten!

Du kannst das Risiko nur verringern!

Deine Maßnahmen das Risiko zu verringern hängen ab von

- der Wahrscheinlichkeit eines Sturzes

- Trittsicherheit und Erfahrung des Kunden
- Verfügbarkeit und Zustand der Ausrüstung
- Ermüdung der Gruppe
- Umweltverhältnisse
 - Hangneigung
 - Oberflächenbeschaffenheit
 - Wetter (Wind usw)

- Zeit

- Aufenthalt im Eis- und Steinschlaggelände
- Verschlechterung der Umweltverhältnisse

- Die folgen eines Sturzes

- Gibt es eine sichere Auslaufzone?

- Deine Fähigkeit einen Sturz zu halten

- vollkommen subjektiv

Wieviele Kunden am kurzen Seil?

Richtlinien des VDBS

Wo

Schnee und Firn

Abhängig von Verhältnissen, kritisch $> 30^\circ$

Eis

kritisch $> 25^\circ$

Grate (Firn, Eis, Fels)

Gemischtes Gelände

Führer : Kunde

1:1 bevorzugt

1:2 leichtes Gelände

1:3 maximum

1:1 bevorzugt

1:2 maximum

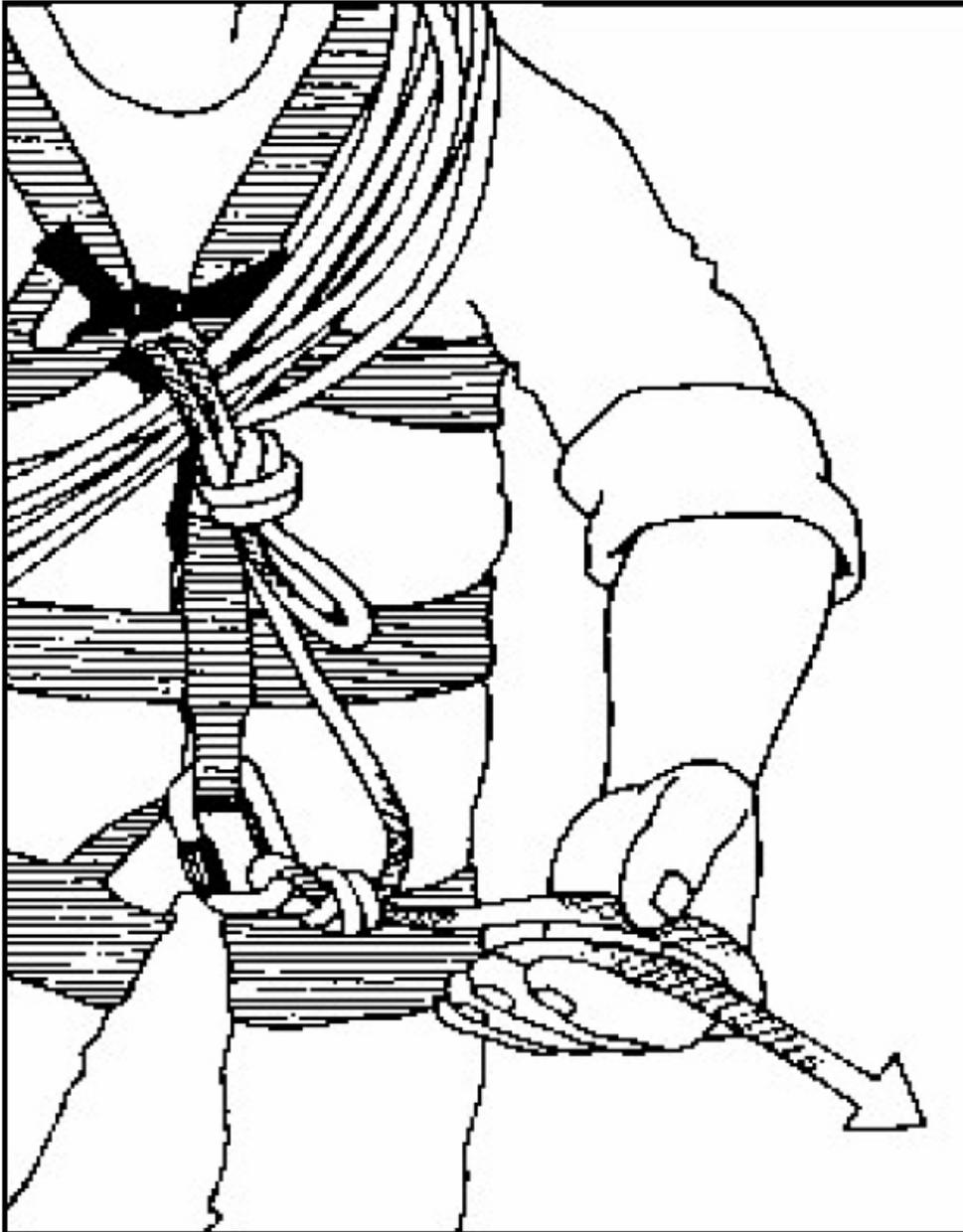
1:1 to 1:3 hängt von der Schwierigkeit ab

1:1 bevorzugt

1:2 maximum

Wie wird angeseilt, wenn wir am kurzen Seil gehen?

VDBS Richtlinien:



Seil um die Schulter und abgebunden.

Am untersten Punkt eingebunden.

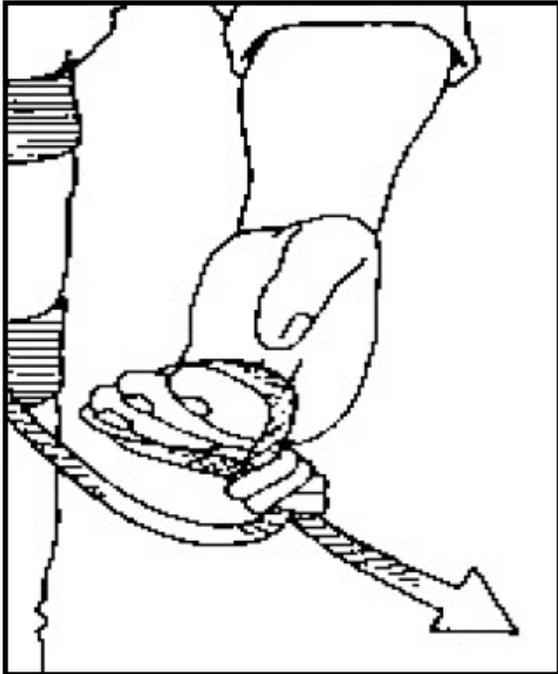
Kurzer Seilabstand vom Klettergurt zur Hand.

Nur ein Handschlag.

Seilzug führt zum Klettergurt und nicht zur Schulter.

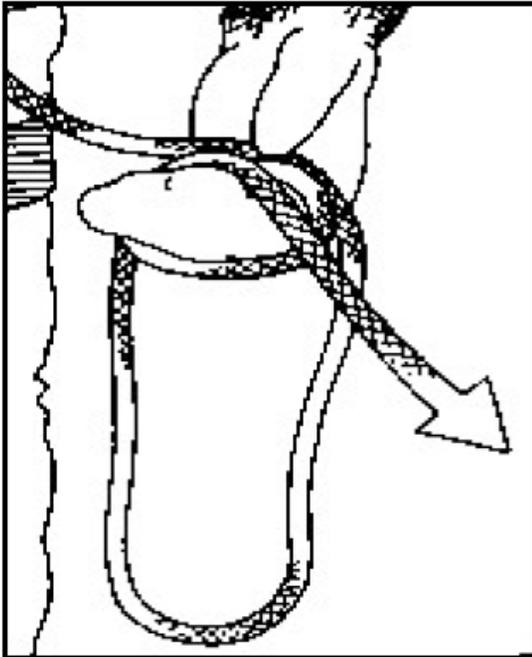
Nachteil: Sehr geringe Möglichkeit mit der Hand nachzugeben.

Zug wirkt unmittelbar am Massenschwerpunkt.



Alternativ kann eine Handschlinge benutzt werden.

Vor allem für dünnere Seile geeignet.



Dynamische Handbremse für kontrollierten Seilschlupf.

Benötigt sehr viel Übung.

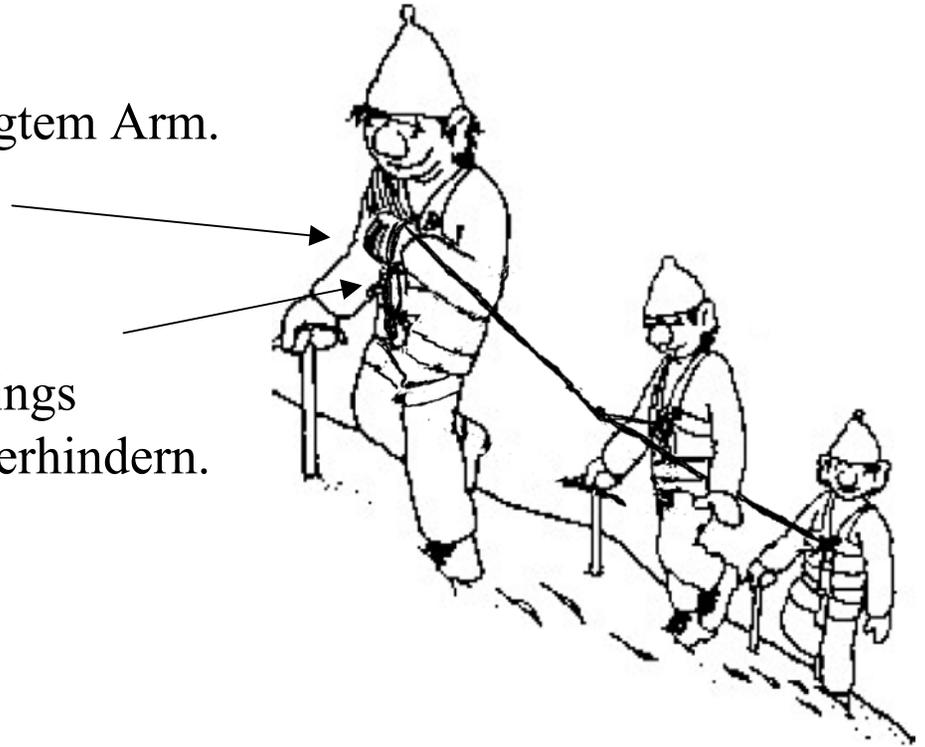
Nur für dickere Seile geeignet.

Hängt vom Handschuh ab.

Kiwi Methode, NZMGA

Führer hält das Seil mit stark gebeugtem Arm.

Führer hat mehrere Handschlingen aufgenommen, die an der Hand allerdings abgebunden sind, um Seilschlupf zu verhindern.



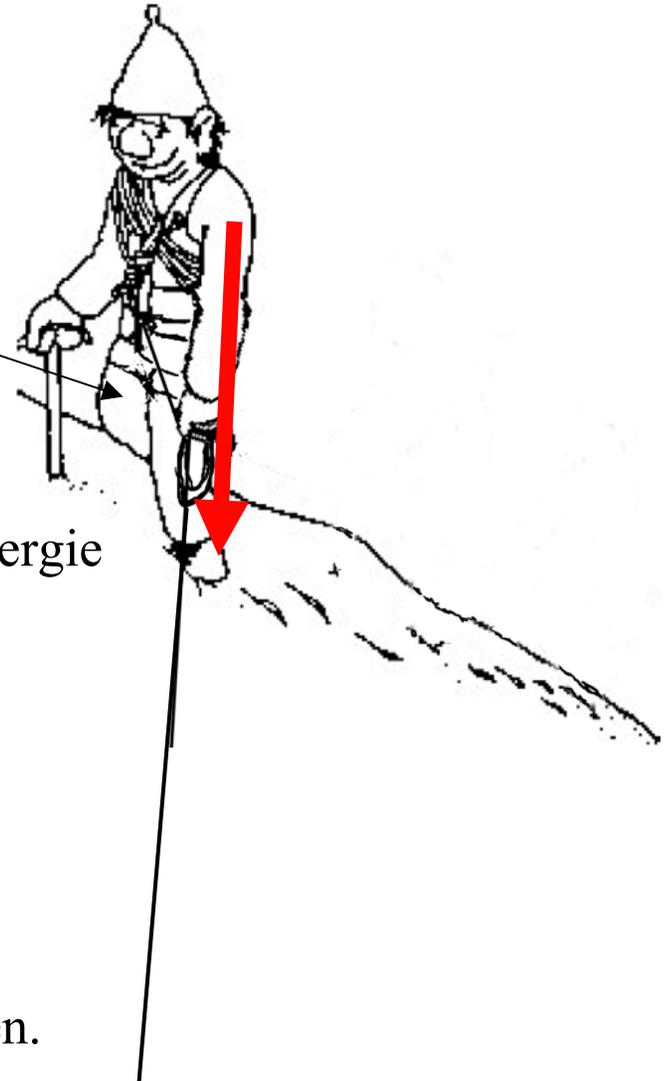
Kiwi Methode, NZMGA

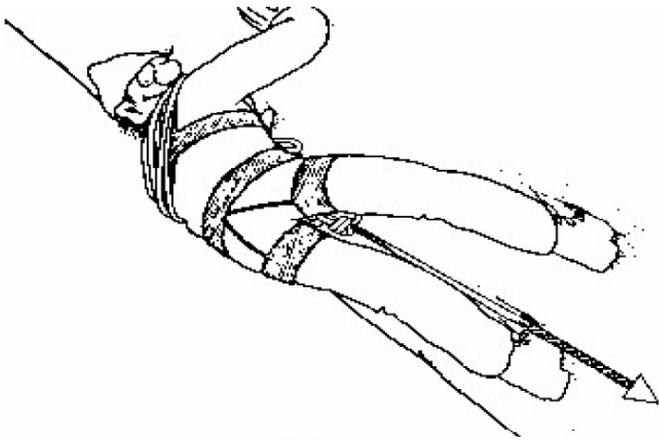
Seil vom Klettergurt ist lang genug, um den Arm voll auszustrecken.

Vorteil: Möglichkeit durch Strecken des Armes Energie zu absorbieren.

Aufgenommene Schlingen dienen zur schnellen Verlängerung des Seiles wenn nötig.

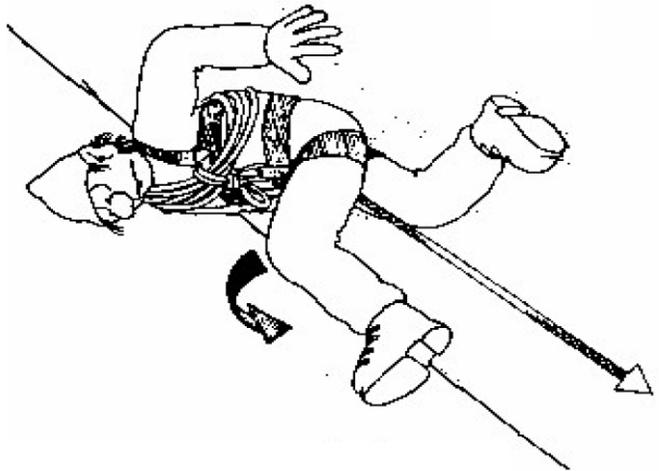
Wichtig: Wenn die Kraft zu schnell am Klettergurt ansetzt, kann der Führer nicht durch Schwerpunktsverlagerung der Kraft entgegenwirken.





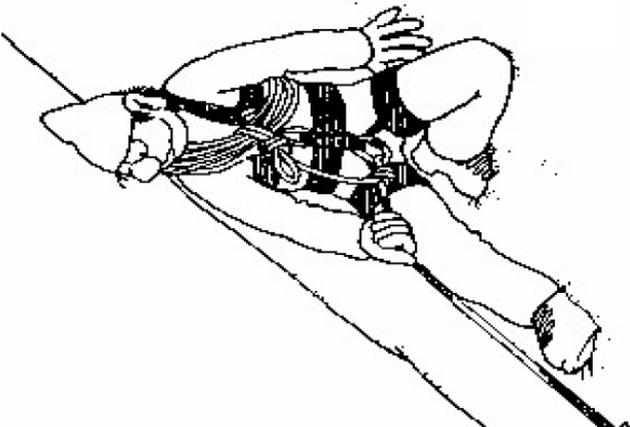
Im Fall eines Rutschers muss der Führer sehr schnell reagieren.

Wenn er den Rutscher nicht halten kann, muss er sofort in die Rettungsstellung gehen.

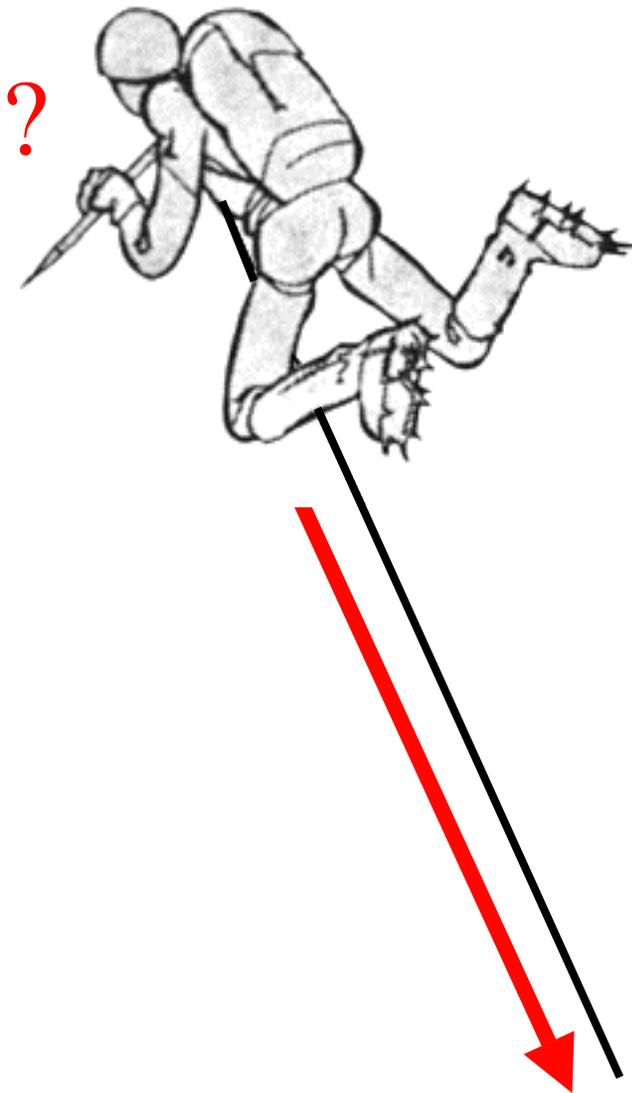


Nur im weichen Schnee kann es hier eine Chance geben!

In den meisten Fällen ist dies Wunschdenken !



Was aber, wenn die Oberfläche hart ist ?



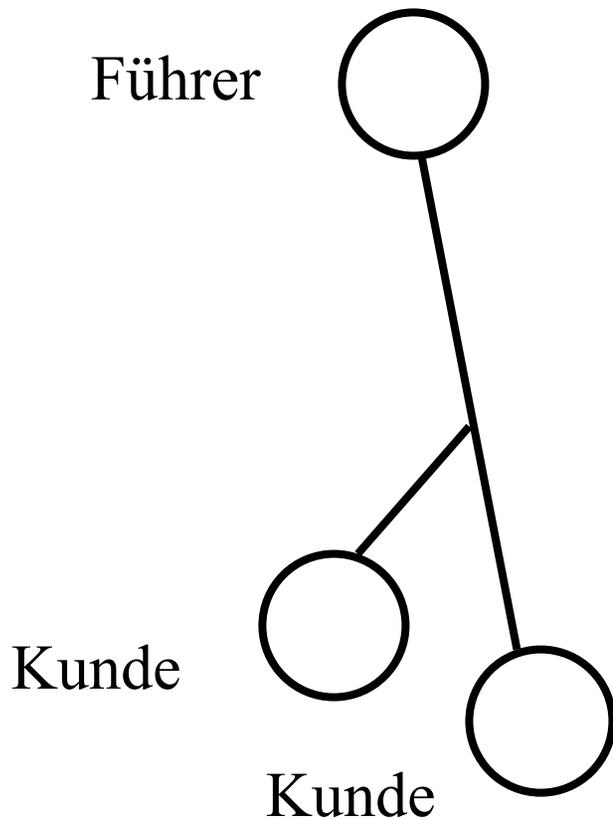
Glaubst Du wirklich, dass Du die Talfahrt der gesamten Seilschaft mit der Haue Deines Pickels stoppen kannst?

- Vorausgesetzt, dass Du überhaupt die Gelegenheit hast, die Rettungsstellung einzunehmen.

- Du hieltest ja das Seil in der Hand!

Kein einziger Fall ist bekannt, wo ein Führer so einen Sturz gehalten hat, nachdem er nicht in der Lage war, den Rutscher mit dem Arm zu halten.

Anseilen von zwei Kunden



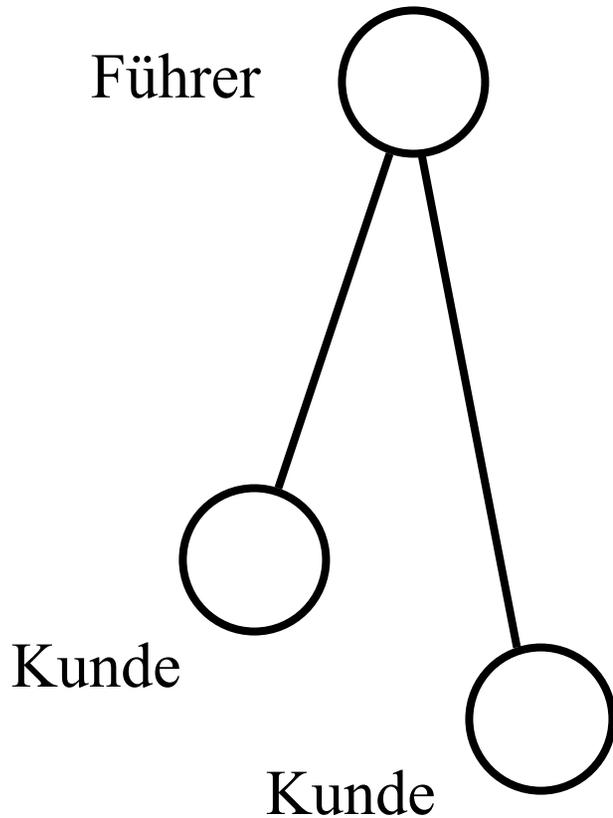
“Seilweiche”

Abstand Führer - Kunde etwa 3 m.

Führer geht oberhalb der Kunden

Vorteil: Nur ein Seil ist zu bedienen.

Anseilen von zwei Kunden



“Doppelseil”

Abstand Führer - Kunde etwa 3 m.

Führer geht oberhalb der Kunden

Vorteil: Eigenes Seil für jeden Kunden.

Seilabstände?

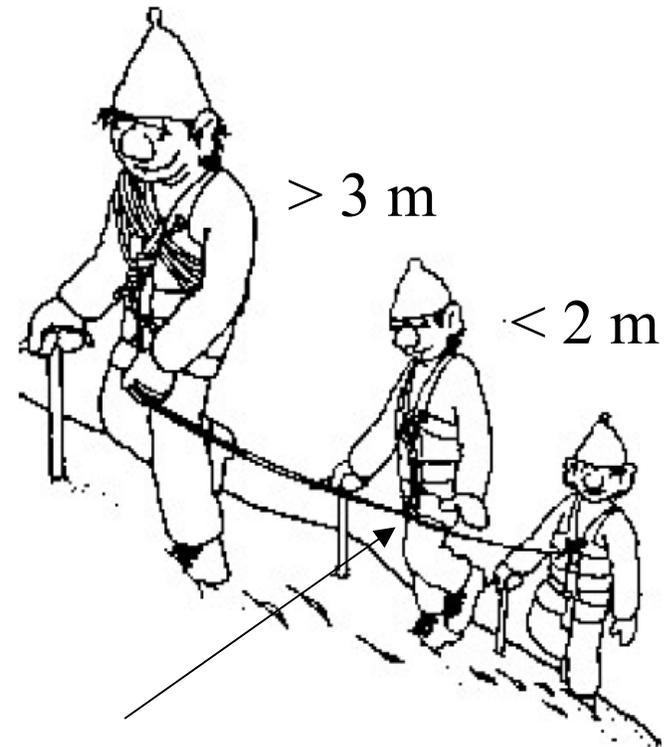
VDBS Richtlinien

Für Schnee und Firn

Maximal 2 m zwischen Kunden

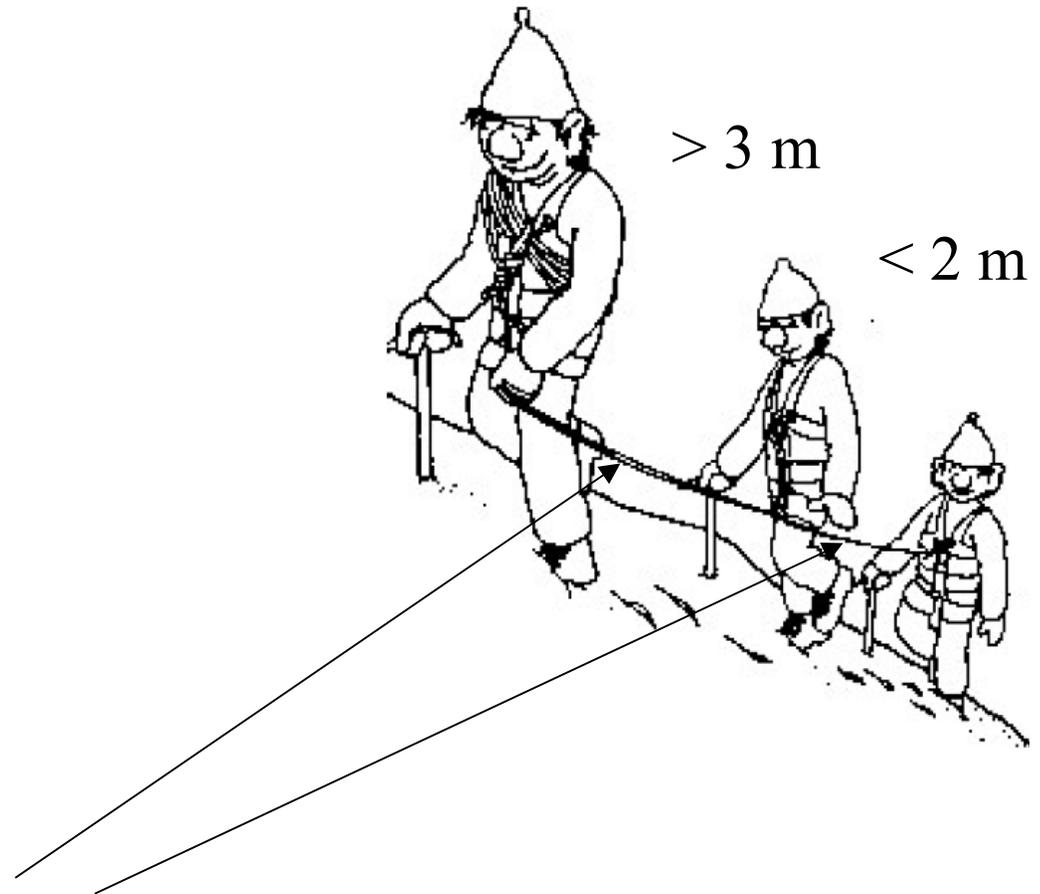
Minimal 3 m vom Führer zum ersten Kunden

Mittlerer Kunde ist mit “shunt” oder “ropeman” eingebunden.



Seilabstände?

VDBS Richtlinie



Seil leicht gespannt.

Nicht zu gespannt, da sonst der Kunde aus dem Gleichgewicht gezogen wird.

Für Querungen das Seil so kurz wie möglich.

Petzl “Shunt”



Mittlerer Kunde ist mit kurzer Schlinge und “Shunt” oder “Ropeman” eingebunden.

Wenn der zweite Kunde rutscht, läuft das Seil durch den “Shunt” / “Ropeman”, die Kraft wird direkt auf den Führer und nicht auf den Mittelmann übertragen.

Wenn Kunden einzeln gehen müssen, kann der Mittelmann aufsteigen, während der zweite stehen bleibt.

Wild Country “Ropeman”



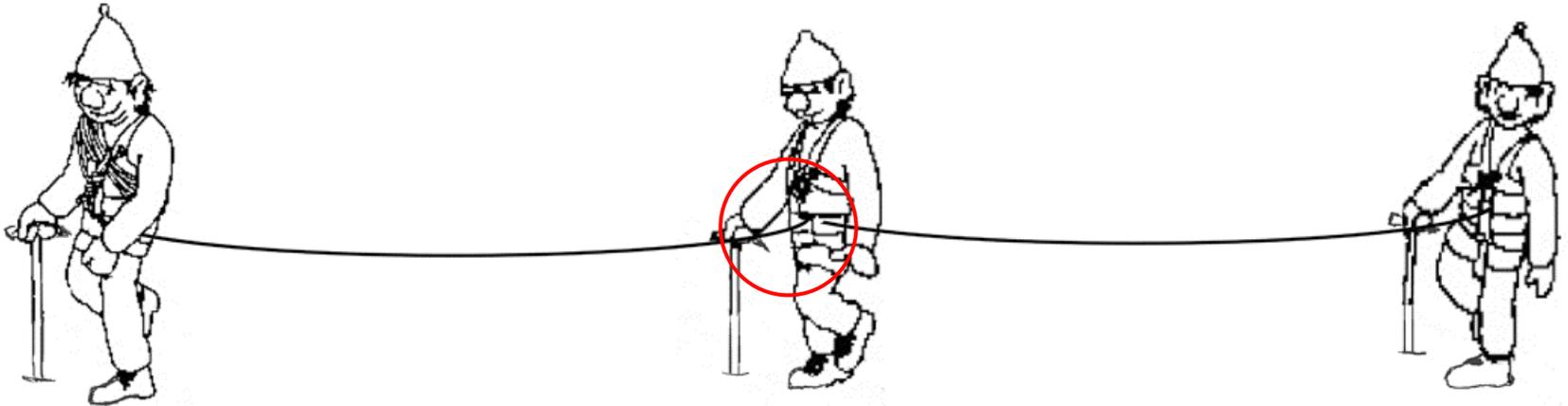
Der zweite kann aufsteigen, während der Mittelmann am Standplatz den “Shunt” / “Ropeman” offen hält.

Funktioniert auch bergab.



Muss mit zusätzlichem Karabiner abgesichert werden

Schneller Umstieg vom Gletschergehen zum Gehen am kurzen Seil



Einbinden mit "Ropeman" und kurzer Schlinge

Fürs kurze Seil Achterknoten aufmachen



Achterknoten ins Seil am Klettergurt



und im Schraubkarabiner absichern

Welche Kräfte kann denn ein aufrecht gehender Mensch überhaupt halten?

Auch der Experte unterliegt den Gesetzen der Physik.

1982 unternahm der DAV Sicherheitskreis eine Versuchsserie, um die Kräfte zu messen, die ausreichen, eine ganze Seilschaft abstürzen zu lassen.

Gleichzeitiges Gehen am Seil, 26° steiler Hang, harter Firn

Die erste Person hatte die Anweisung, sich fallen zu lassen.

Der zweite wird heruntergerissen.



Der Führer hält das Seil mit seiner Sicherungshand und ist gezwungen einen schnellen Schritt nach unten zu springen.



Der Führer kann den Sturz nicht halten. Er hält das Seil noch in seiner Sicherungshand. Die Seilkraft wirkt an seiner Schulter ...

A photograph showing two mountaineers on a steep, snow-covered slope. One climber, wearing a red jacket, is lying on their back on the snow. A rope is attached to their harness and extends to another climber, who is also lying on their back further up the slope. The scene suggests a rescue or a fall during a climb.

...dreht ihn auf den Rücken mit dem Kopf nach unten.

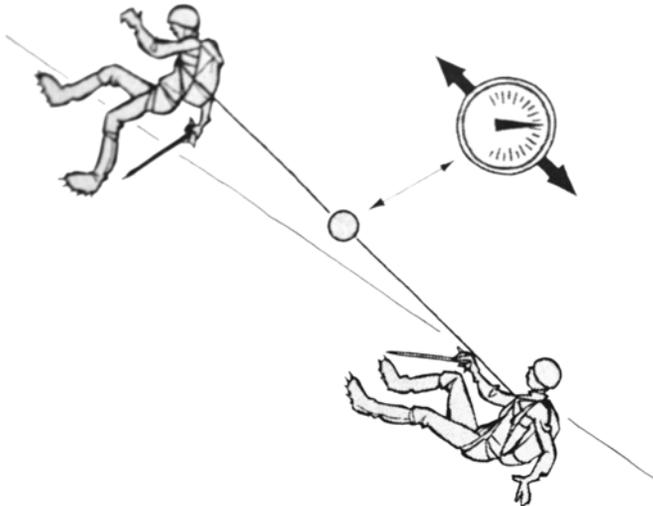
Alle Versuche zur Selbstrettung versagen.

Das Seil wird zur Todesursache.

Welche Maximalkraft F_{\max} kann der Führer halten?

DAV Sicherheitskreis, 1982

Hangneigung 30° - 40° . Der untere Bergsteiger (80 kg) ließ sich fallen.



Mitreisskräfte:

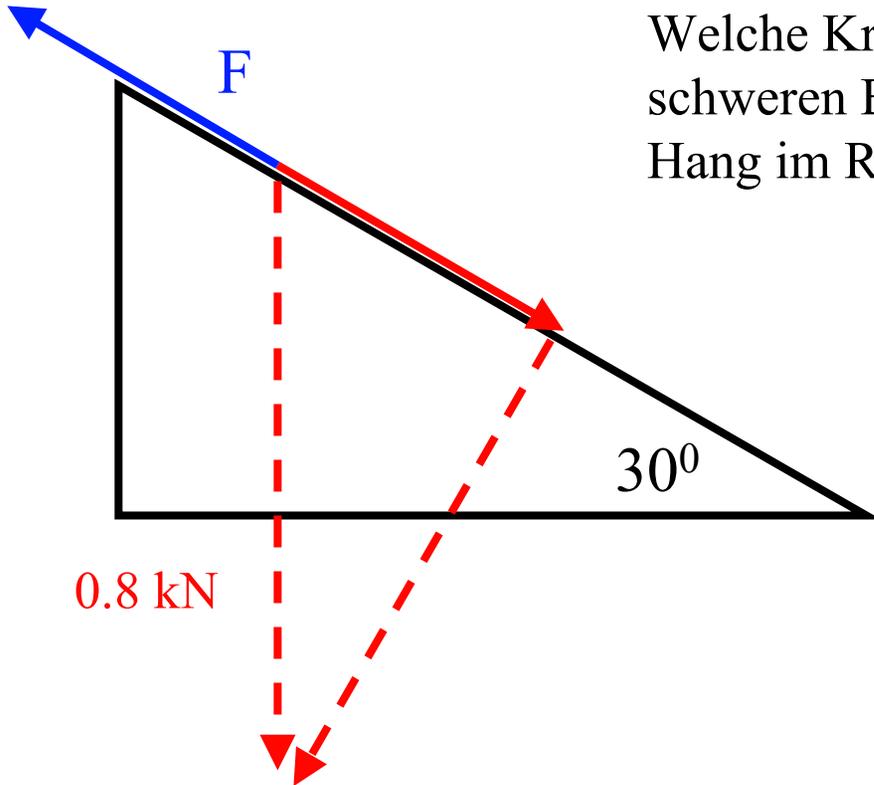
Stehend seitlich: 0.3 kN

Stehend frontal: 0.4 kN

Aufsteigend, seitlich: 0.05 - 0.2 kN

Aufsteigend frontal: 0.05 - 0.2 kN

Schauen wir mal die Physik etwas näher an



Welche Kraft F ist aufzuwenden, um einen 80 kg schweren Bergsteiger auf einem 30° steilen vereisten Hang im Ruhezustand festzuhalten?

Nehmen wir an, dass die Reibung auf der Oberfläche vernachlässigt werden kann.

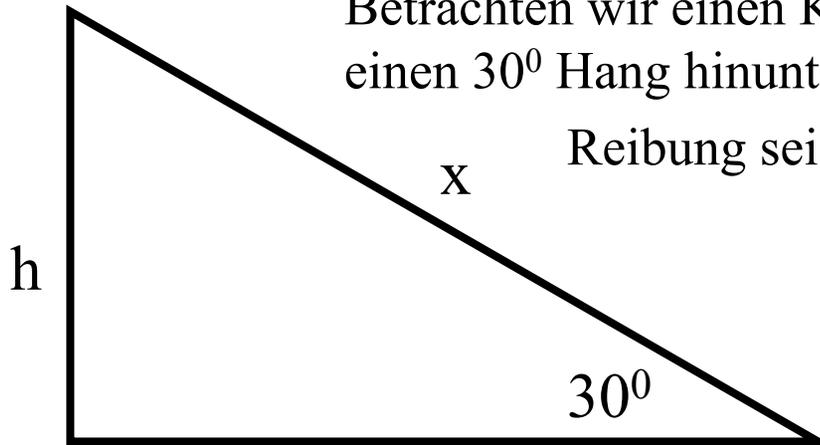
$$F = 0.8 \text{ kN} \times \sin(30^\circ) \\ = 0.4 \text{ kN}$$

Das war die Maximalkraft, die der DAV Sicherheitskreis gemessen hatte!

In anderen Worten: Setzt sich ein Bergsteiger auf so einem Hang auf den Hosenboden, dann reißt es den Führer in den meisten Fällen aus dem Stand!

Was passiert, wenn der Bergsteiger 20 cm den Hang hinunterrutscht?

Betrachten wir einen Körper der Masse M , der 20 cm einen 30° Hang hinunterrutscht.



Reibung sei vernachlässigbar.

$$h = x \sin(30^\circ)$$

$$\text{für } x = 20 \text{ cm}$$

$$h = 10 \text{ cm}$$

Die kinetische Energie am unteren Ende des Hanges, $E_{\text{kin}}(x)$ ist gleich der kinetischen Energie eines freien Falles der Höhe h , $E_{\text{kin}}(h)$

$$E_{\text{kin}}(h) = E_{\text{kin}}(x)$$

$$Mgh = 0.5 Mv^2(x)$$

$$g = 9.81 \text{ ms}^{-2}$$

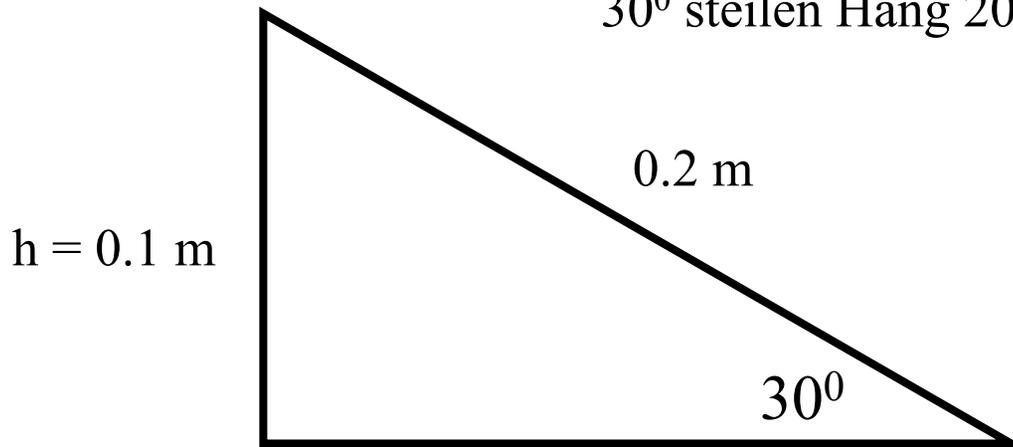
$$v(x) = v(h)$$

$$= 1.4 \text{ ms}^{-1}$$

Ein Körper, der einen 30° steilen Hang 20 cm reibungsfrei hinunterrutscht, erreicht eine Geschwindigkeit von 1.4 ms^{-1}

Sobald sich ein Körper bewegt, handelt sich um eine dynamische Situation, wir haben wir es mit Energie und Impuls zu tun, Energie muss absorbiert werden und der Impuls wird übertragen.

Können wir einen Bergsteiger (80kg) halten, der einen 30° steilen Hang 20 cm ungebremst hinunterrutscht?



$$\begin{aligned} Mgh &= 80 \text{ kg} \times 9.81 \text{ ms}^{-2} \times 0.1 \text{ m} \\ &= 78 \text{ Nm} \end{aligned}$$

Energie, die absorbiert werden muss.

Die Maximalkraft, die wir nach Schubert halten können, ist $0.4 \text{ kN} = F_{\text{max}}$

Nehmen wir an, dass unser Arm und Körper wie eine Feder wirkt und bei F_{max} voll gestreckt ist.

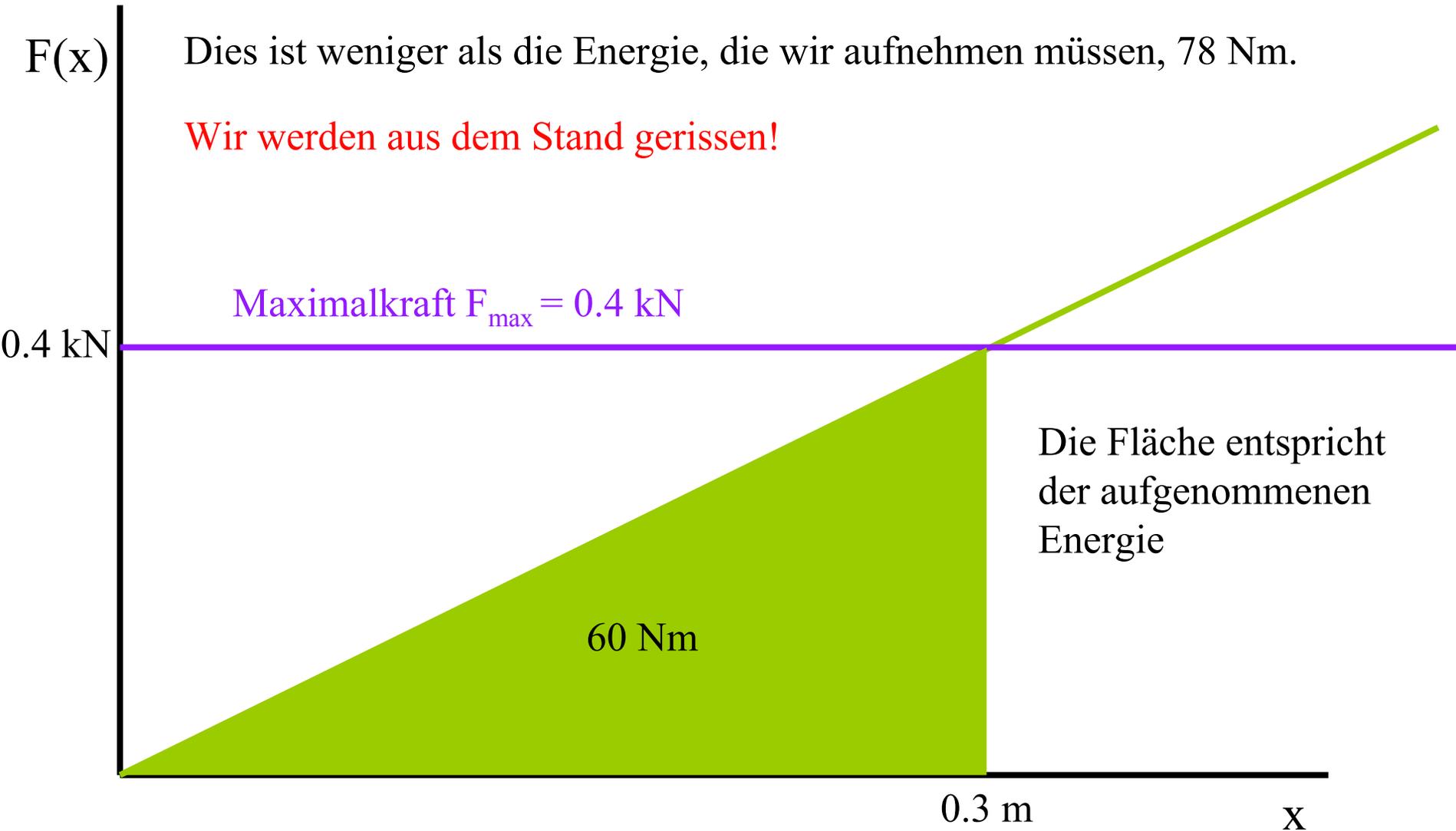
Nehmen wir an, dass die Streckung 0.3 m beträgt.

Die Energie, die wir mit unserem Körper aufnehmen, ist

$$0.5 \times F_{\max} \times 0.3 \text{ m} = 0.5 \times 0.4 \text{ kN} \times 0.3 \text{ m} \\ = 60 \text{ Nm}$$

Dies ist weniger als die Energie, die wir aufnehmen müssen, 78 Nm.

Wir werden aus dem Stand gerissen!

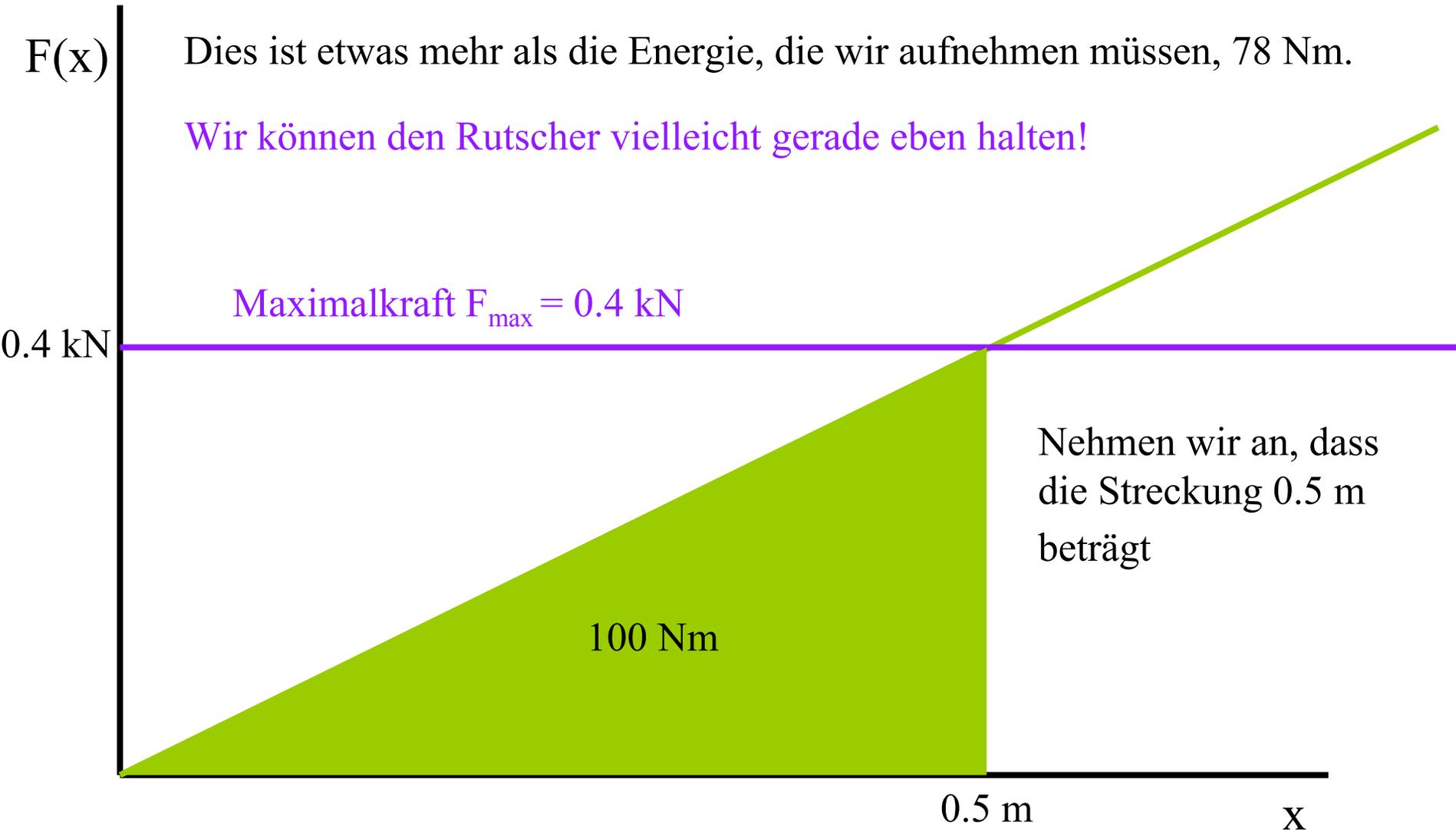


Die Energie, die wir mit unserem Körper aufnehmen ist

$$0.5 \times F_{\max} \times 0.5 \text{ m} = 0.5 \times 0.4 \text{ kN} \times 0.5 \text{ m} \\ = 100 \text{ Nm}$$

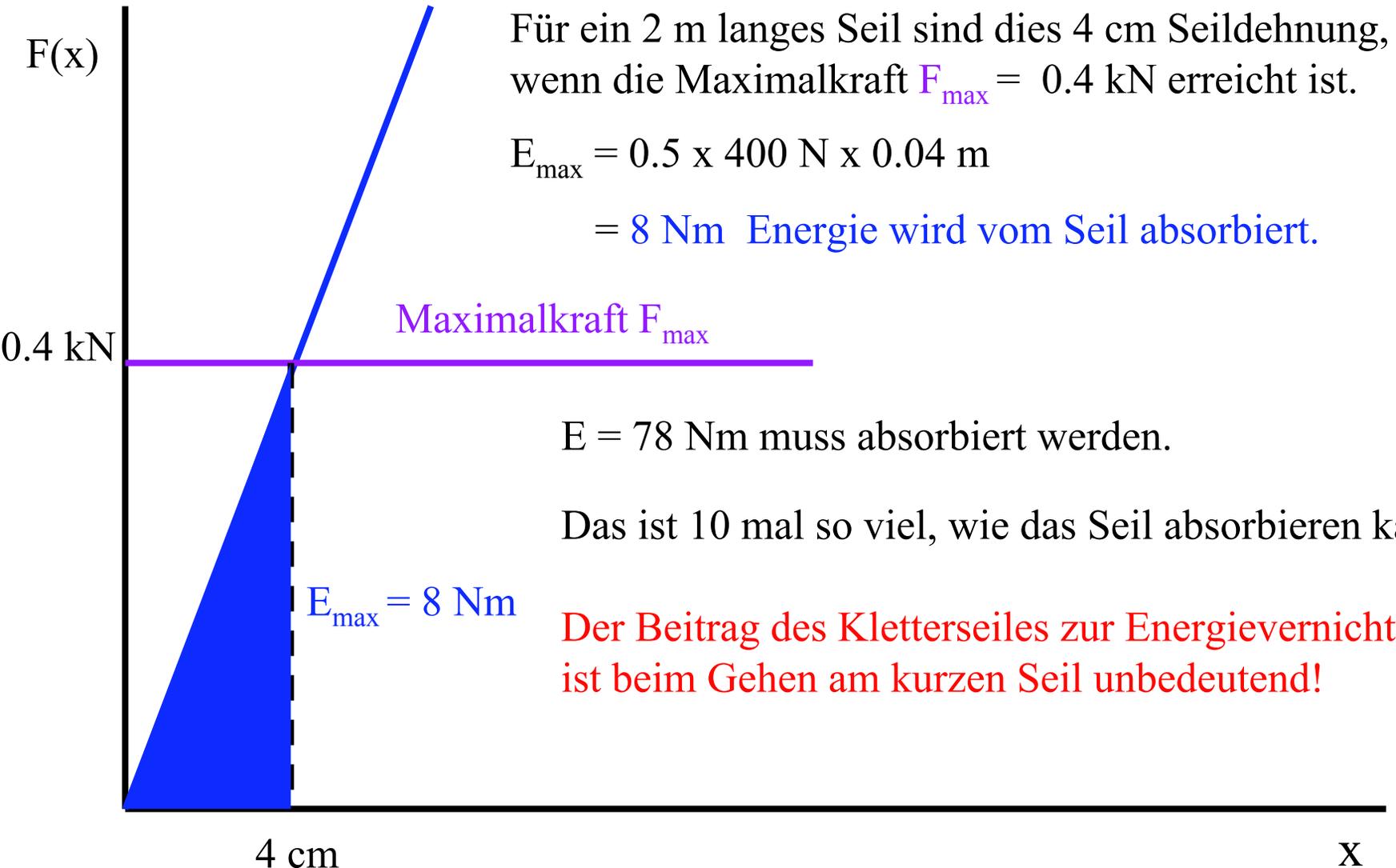
Dies ist etwas mehr als die Energie, die wir aufnehmen müssen, 78 Nm.

Wir können den Rutscher vielleicht gerade eben halten!

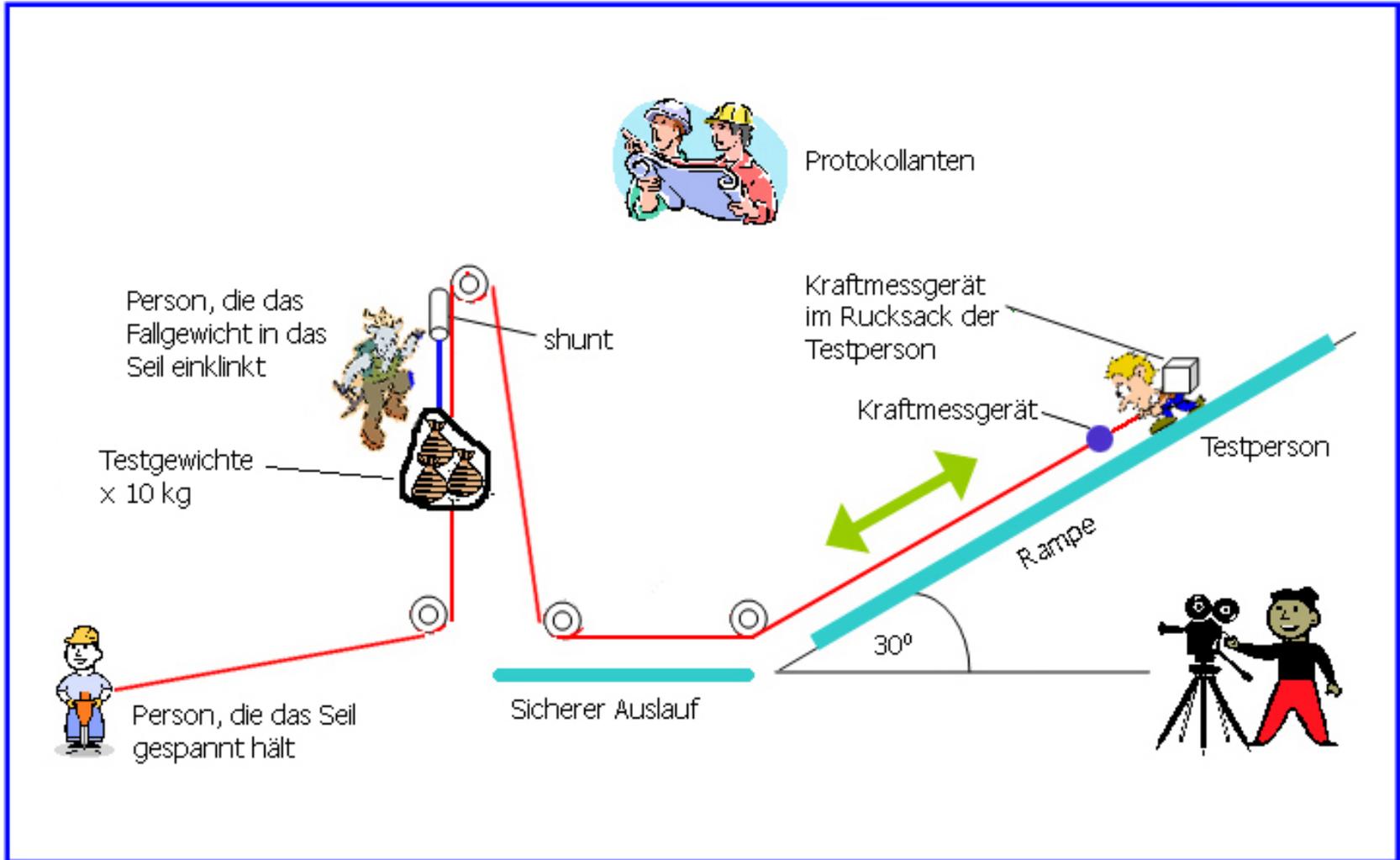


Welchen Beitrag leistet die dynamische Eigenschaft des Kletterseiles zur Energievernichtung, wenn am kurzen Seil gegangen wird?

Zwischen 0 N and 500 N dehnt sich ein 11mm Kletterseil 0.5% / 100 N.



Versuchsaufbau zur Messung der Wahrscheinlichkeit, dass eine Testperson auf einer schiefen Ebene ein Fallgewicht halten kann





drop load 20 kg

237 N

2. Biomechanik

Das Halten eines Sturzes am kurzen Seil kann in vier Phasen aufgeteilt werden:

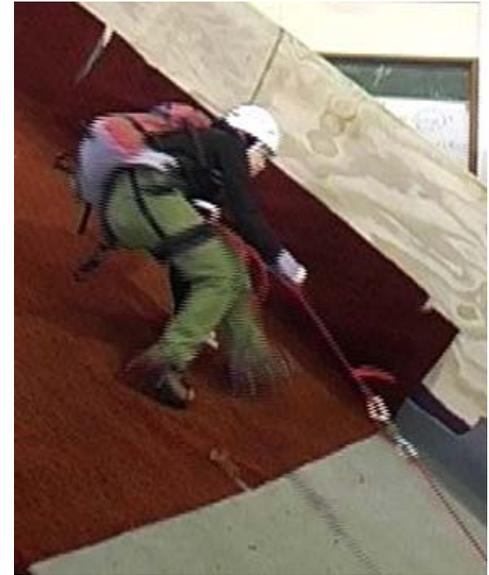
Phase 1: Der Führer hält das Seil mit etwa 10 - 15 N leicht gespannt. Der Arm des Führers ist abgewinkelt. Führer und Kunde bewegen sich mit der gleichen Geschwindigkeit.



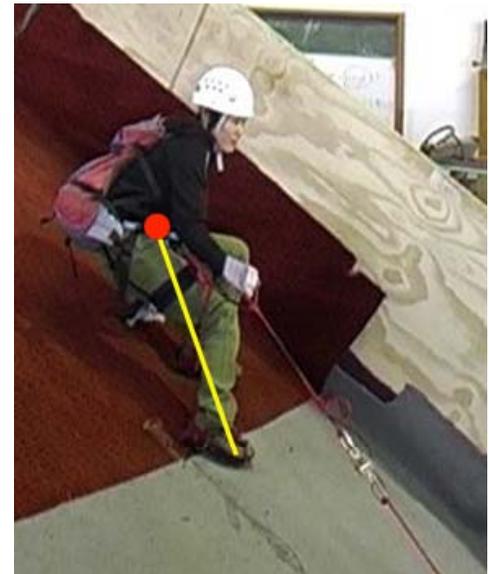
Phase 2: Der Kunde stürzt. Sein Schwerpunkt beschleunigt sich nach unten. Mit geringer oder keiner Reibung gleitet er auf der Eisoberfläche. Während dieser Phase erreicht er den Impuls $m \times v$. Der Arm des Führers wird in die Richtung des Seils gezwungen. Die Kraft gegen den Arm des Führers wächst. Der Führer muss sehr schnell reagieren. Da er den Arm abewinkelt hält, gibt ihm dies wichtige Reaktionszeit.



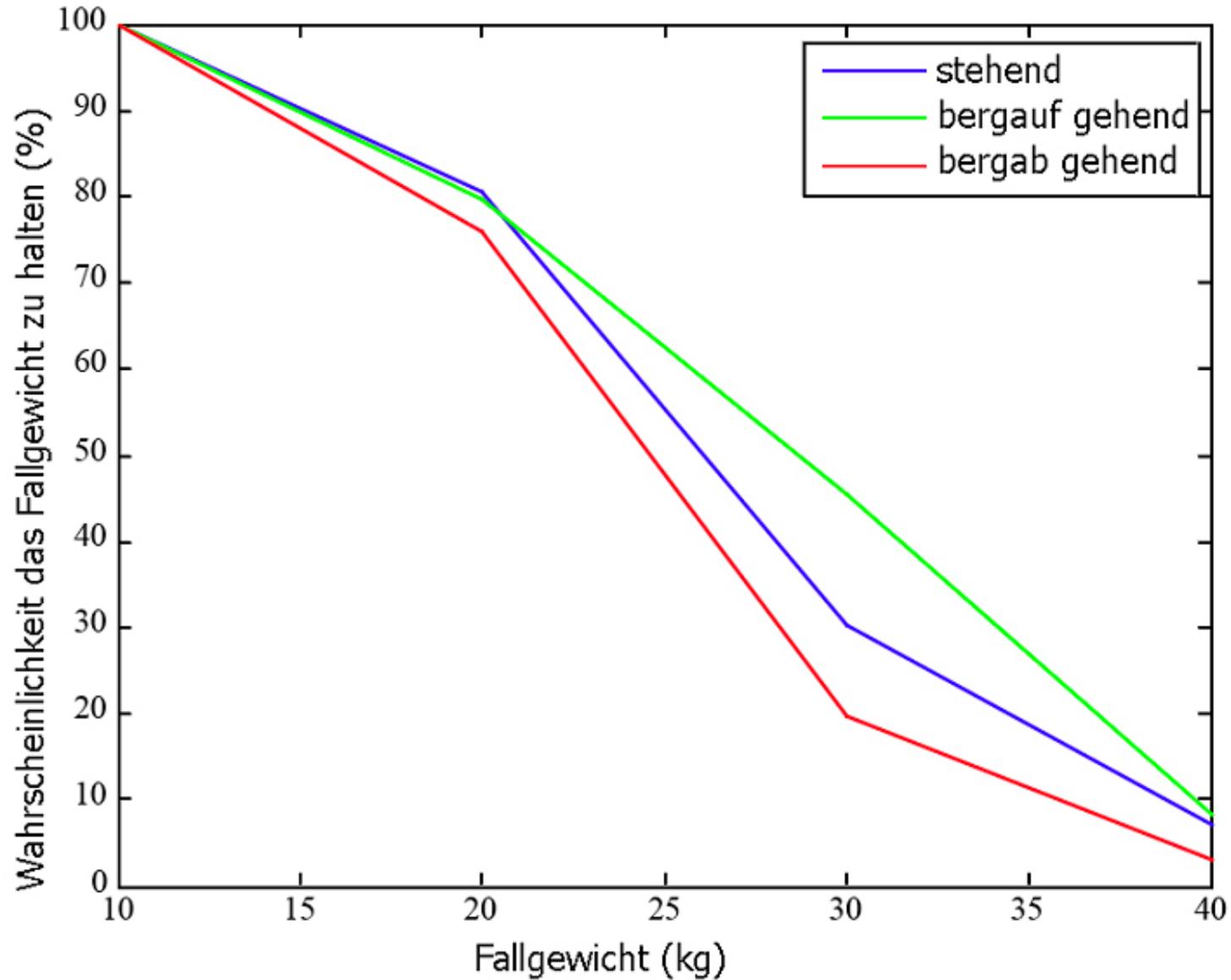
Phase 3: Der Impuls des Stürzenden wird auf den Führer übertragen. Wenn der Führer schnell genug reagiert, kann er die Energie absorbieren, indem er seinen Körper bewegt und einen Schritt nach unten steigt. Der Führer überträgt den Impuls auf den Boden und bewegt seinen Masseschwerpunkt aus der Vertikalen. Wenn während dieser Phase die Seilkraft auf den Anseilpunkt am Sitzgurt des Führers (Masseschwerpunkt) kommt, kann der Führer nicht ausgleichen und wird schnell aus dem Gleichgewicht gerissen. (Tests mit direkter Kraftübertragung am Anseilpunkt zeigten beständig hohe Sturzraten).



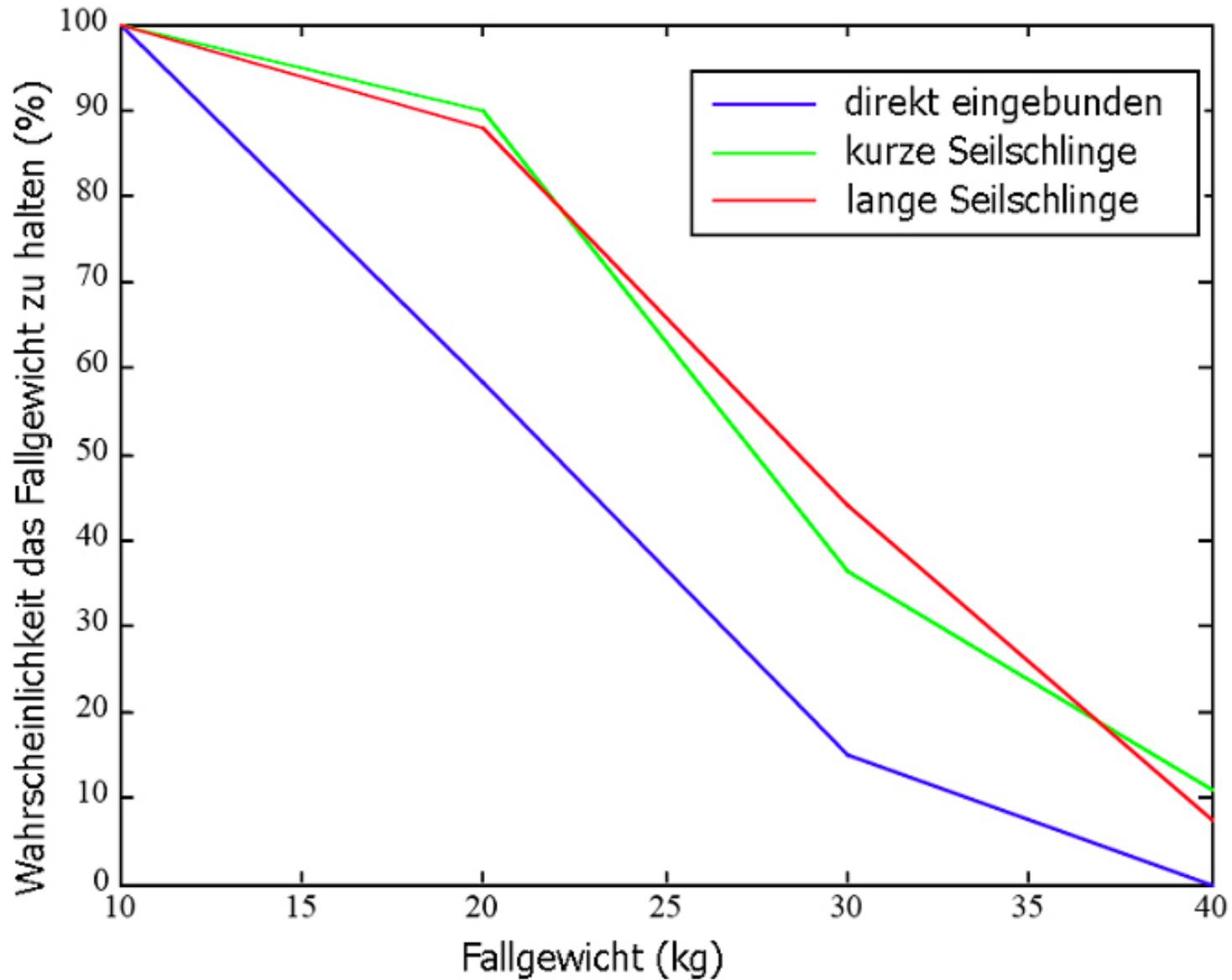
Phase 4: Kann der Führer den Sturz halten, erreicht er ein Gleichgewicht mit dem gestürzten Bergsteiger: Die Kraft am verlagerten Masseschwerpunkt gleicht der Kraft am Seil. Jetzt kann die Seilkraft auf den Anseilpunkt übertragen werden.



Vergleich der Positionen



Vergleich der Anseilart



Beobachtungen

Direkte Kraftübertragung am Sitzgurt brachte die höchste Sturzrate.

Es gab keinen sichtbaren Unterschied zwischen kurzer und langer Seilverbindung Klettergurt – Sicherungshand.

Schwerere Personen hielten mehr als leichte.

Höchste Haltekraft beim Bergaufgehen.

Geringste Haltekraft beim Bergabgehen.

Durchschnittliche Auslösekraft eines Sturzes **356 N**, StdAbw = 111 N.

Durchschnittliche Haltekraft = **345 N**, StdAbw = 101 N.

Gemessene Kräfte müssen nach unten korrigiert werden, um den Überraschungseffekt zu berücksichtigen.

Beobachtungen von Video und Interviews

Schnelle Reaktionszeit verbesserte die Wahrscheinlichkeit, einen Sturz zu halten.

Ermüdung und Alter spielen sicherlich eine große Rolle.

Niedriger Schwerpunkt begünstigte die Wahrscheinlichkeit, einen Sturz zu halten.

Große Personen hatten es schwerer als kleine.

Die Meinungen über kurzes / langes Seil zwischen Gurt und Arm waren 50/50.

Zufällige Standposition beeinflusste die Haltekraft erheblich.

Wenn der Führer sich in den Hang neigte, vergrößerte dies die Haltekraft erheblich.

So eine Position ist allerdings vollkommen unnatürlich.

Folgerungen

Wenn eine plötzliche Kraft auf den Führer wirkt, der mit kurzem Seil führt, ist seine Haltekraft am geringsten, wenn die Kraft unmittelbar auf seinen Sitzgurt einwirkt.

Bei plötzlicher Krafteinwirkung gab es keinen sichtbaren Unterschied zwischen langer und kurzer Verbindung zwischen Sitzgurt und Handschlinge.

Wenn man die zu erwartende Kraft berücksichtigt, die ein Stürzender erzeugt, dann sind die Haltekräfte des Führers auf einem 30° steilen vereisten Schneehang mit hoher Wahrscheinlichkeit **nicht ausreichend, einen einzelnen Kunden zu halten**. (Man darf annehmen, dass auf einem 30° steilen vereisten Schneehang die zu haltende Kraft > 0.5 des Körpergewichtes des Gestürzten ist)

Die Chancen, einen gleichzeitigen Sturz von **zwei Teilnehmern** auf so einem Hang zu halten, dürfen als **nahezu unmöglich** angesehen werden.

Gehen am kurzen Seil auf einem Firnhang $> 25^{\circ}$ kann nur als “confidence-roping” betrachtet werden.

Es birgt in sich die große Gefahr eines Absturzes der gesamten Seilschaft.

Alternative Führungsmethoden sollten erwogen werden .

Für weitere Einzelheiten der Versuchsführung siehe auch

<http://www.alpinerecreation.com/ShortRopeTests.pdf>

<http://www.alpinerecreation.com/ShortRopeTestStats.pdf>

Welche Alternativen gibt es zum Gehen am kurzen Seil?

in Seillängen an Fixpunkten normal sichern

Fixseil

“Seilbahn”

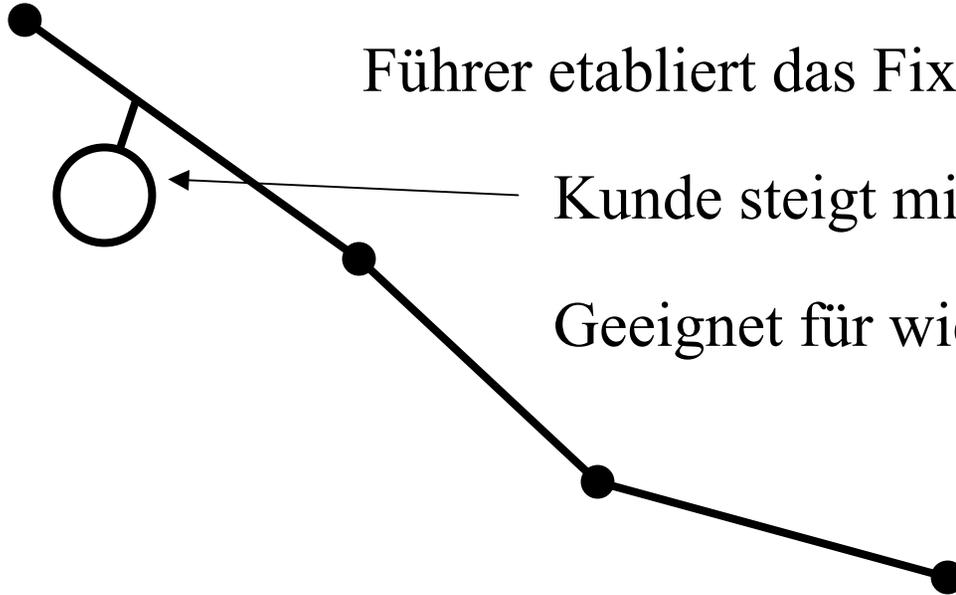
gleichzeitig als Seilschaft mit Zwischensicherung gehen

Stufen schlagen

dem Kunden mehr Eigenverantwortung geben und seilfrei gehen

umkehren

Fixseil



Führer etabliert das Fixseil

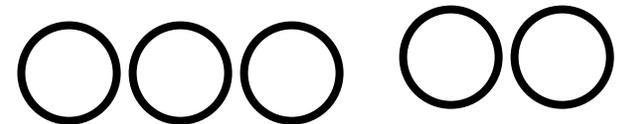
Kunde steigt mit Seilklemme auf oder ab

Geeignet für wiederholten Gebrauch

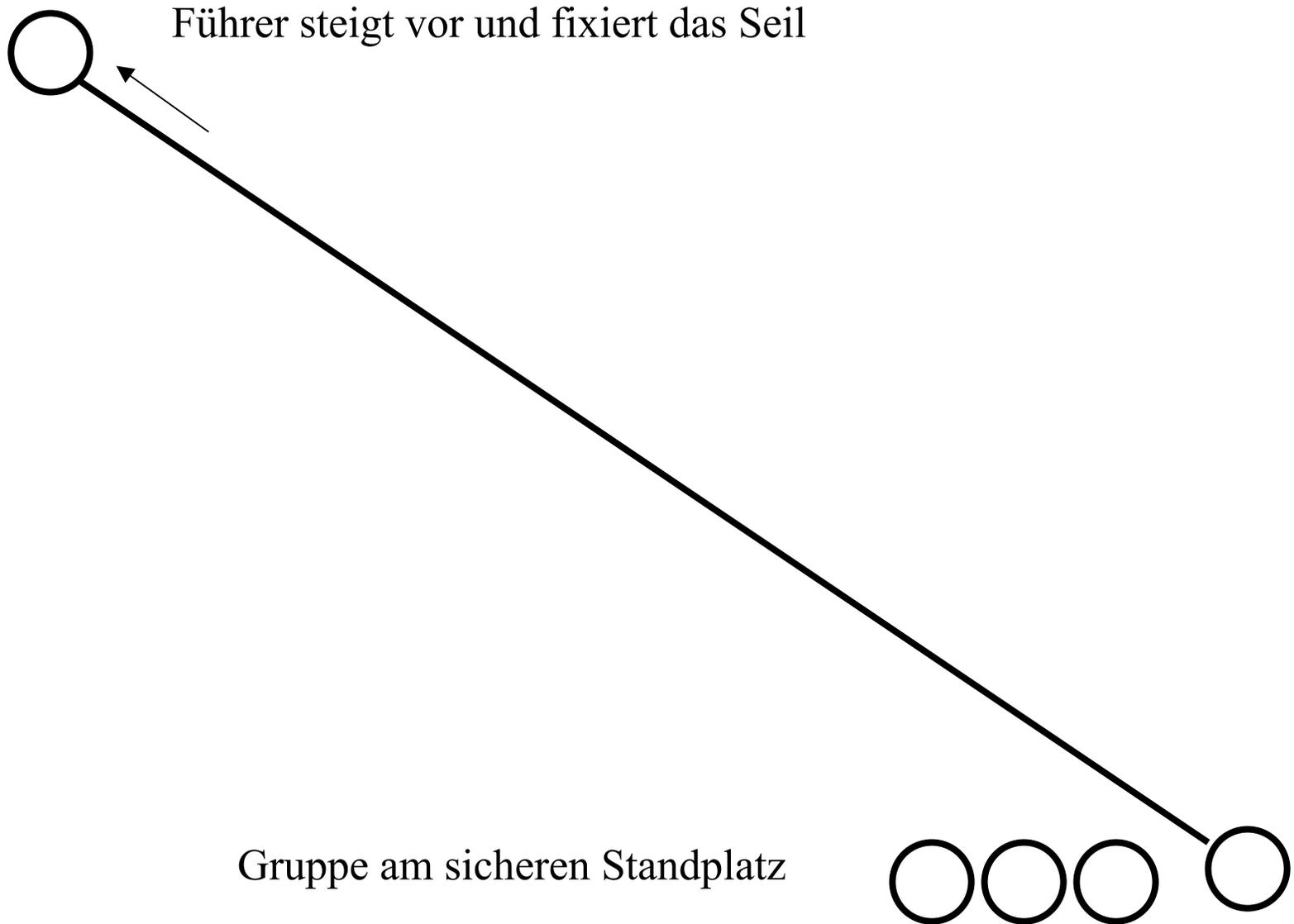
Nur ein Teilnehmer zwischen Fixpunkten

Seilbahn

Gruppe am sicheren Standplatz



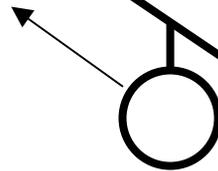
Seilbahn



Seilbahn



Führer steigt vor und fixiert das Seil

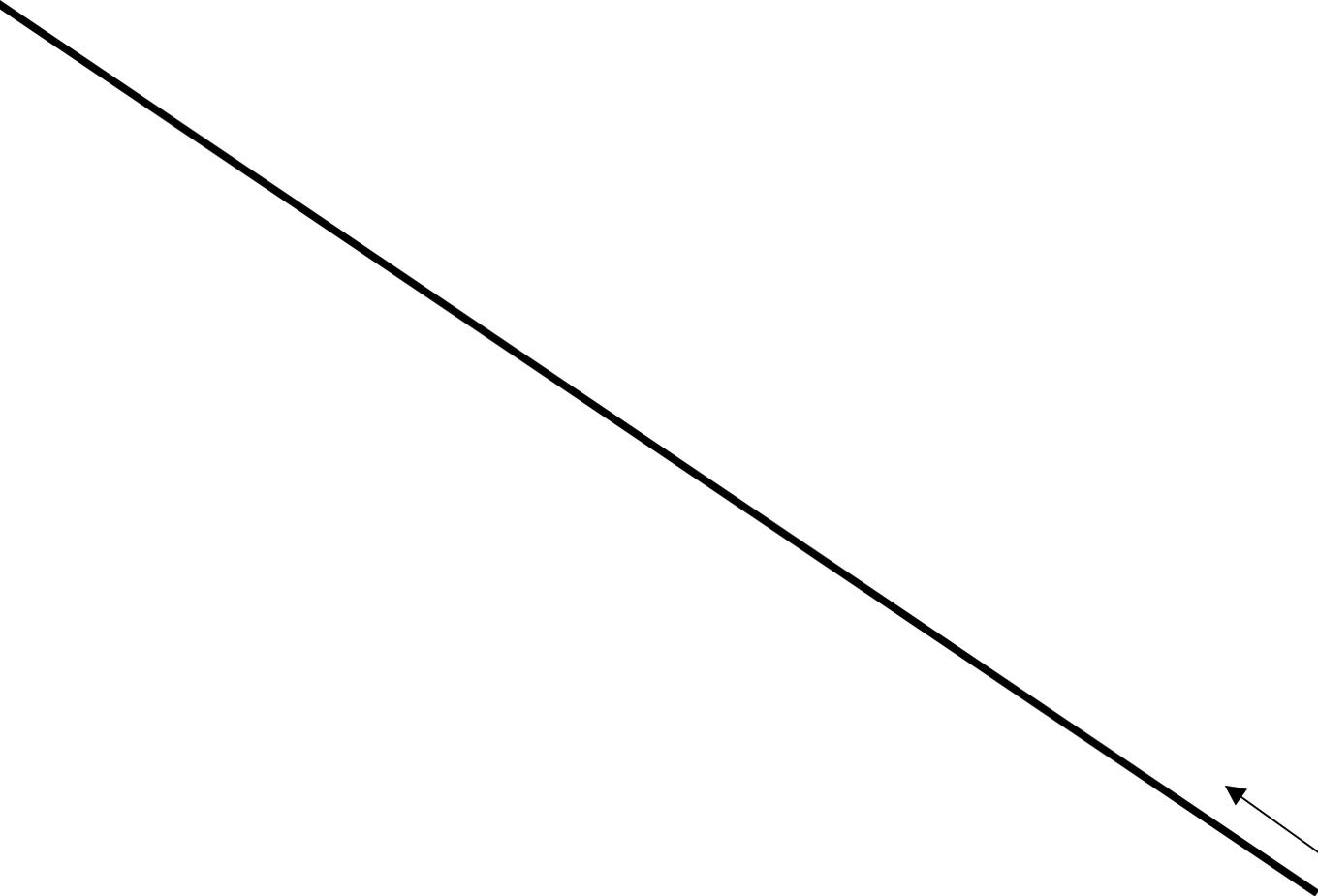
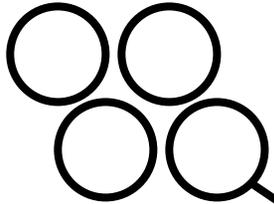


Teilnehmer steigen mit Steigklemme
oder Klemmknoten auf

Gruppe am sicheren Standplatz



Seilbahn



Letzter Teilnehmer wird vom Führer hochgesichert



Prohaska Knoten

Geeignet für alle Seildurchmesser

Hält auch am Drahtseil

Seilbahn mit einfacher Seilbremse, bergab

Führer etabliert Standplatz mit gutem Fixpunkt.

Alle Kunden werden unterhalb des Fixpunktes eingehängt

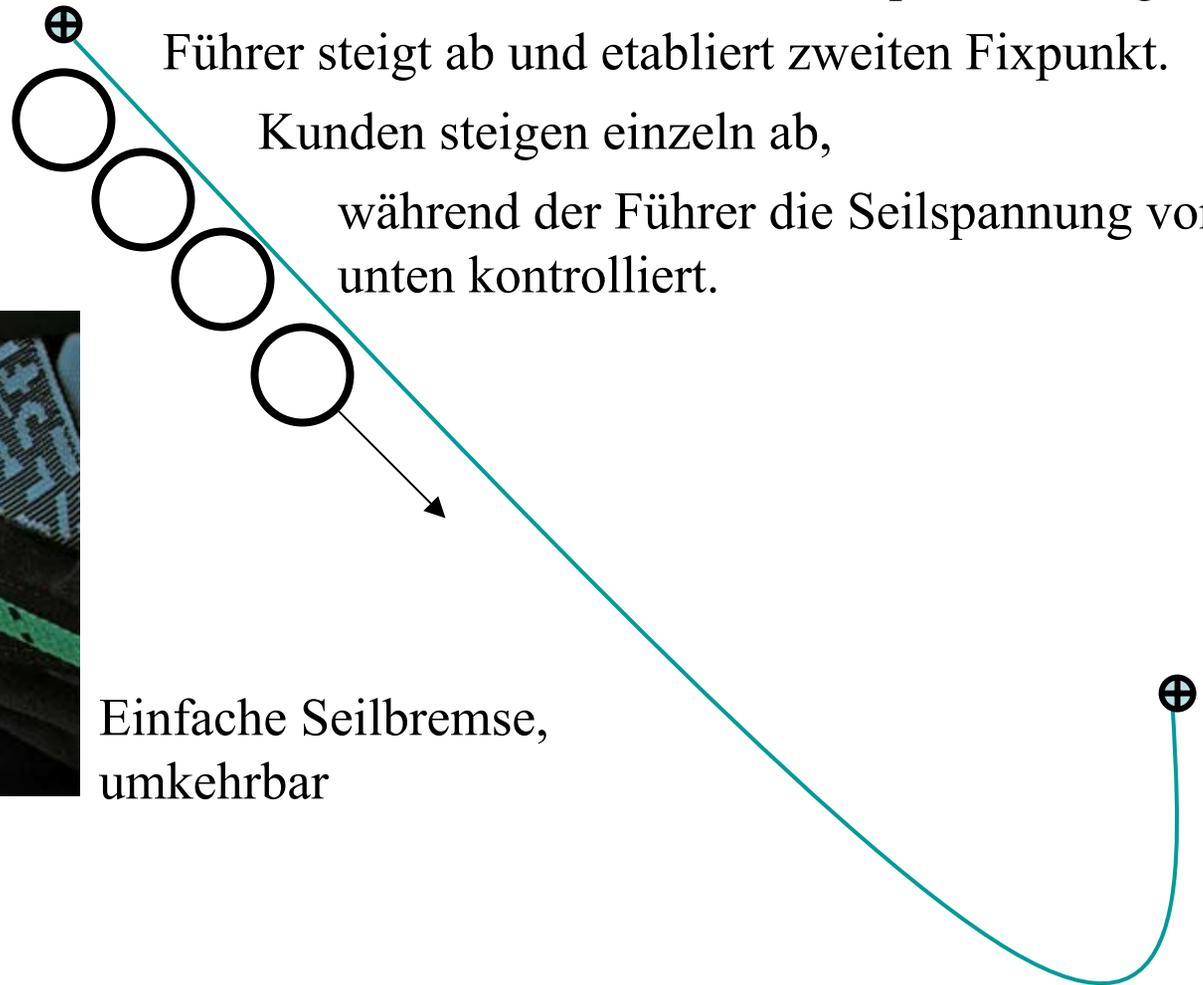
Führer steigt ab und etabliert zweiten Fixpunkt.

Kunden steigen einzeln ab,

während der Führer die Seilspannung von unten kontrolliert.



Einfache Seilbremse,
umkehrbar



Seilbahn mit einfacher Seilbremse, bergab

Führer etabliert Standplatz mit gutem Fixpunkt.

Alle Kunden werden unterhalb des Fixpunktes eingehängt

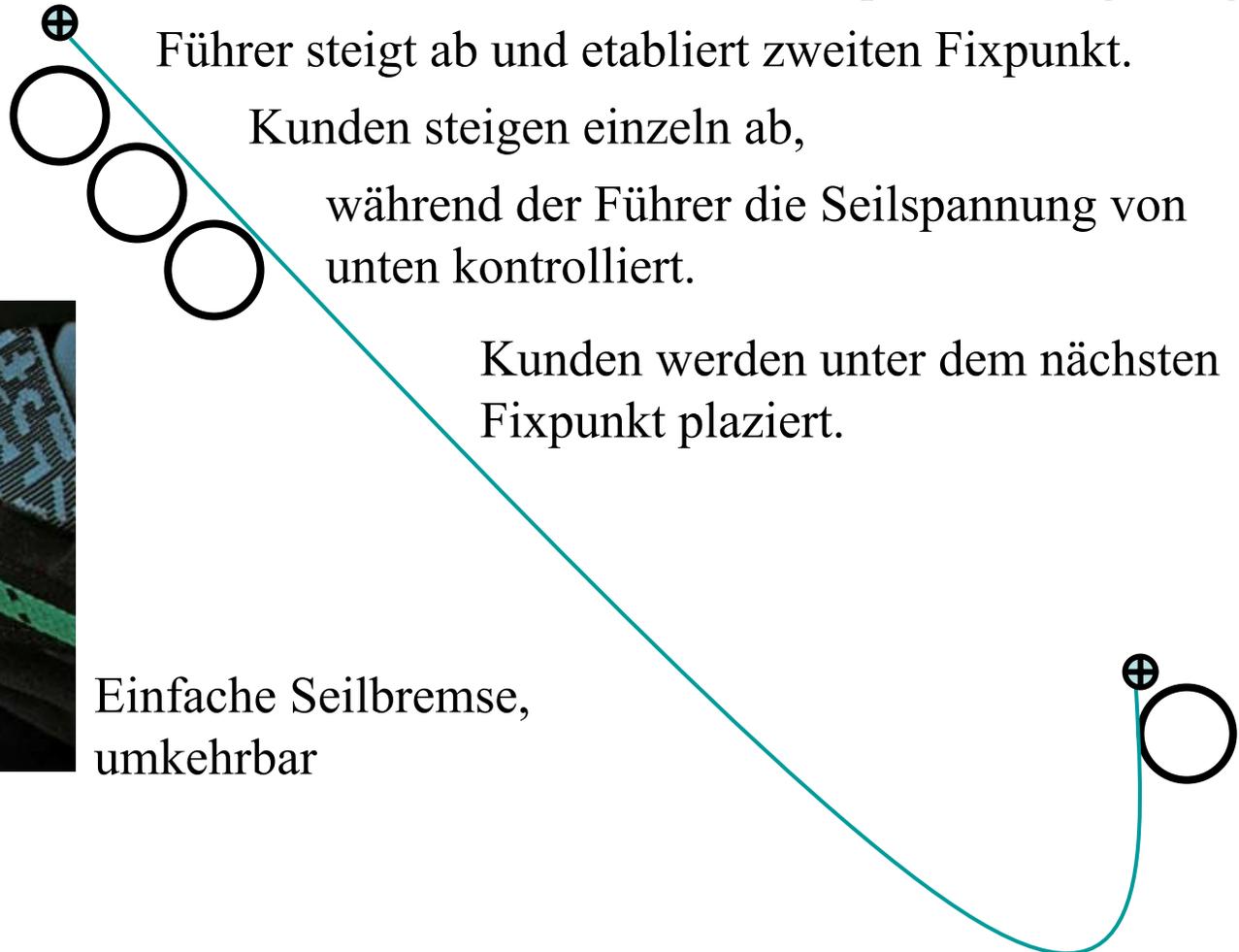
Führer steigt ab und etabliert zweiten Fixpunkt.

Kunden steigen einzeln ab,

während der Führer die Seilspannung von unten kontrolliert.

Kunden werden unter dem nächsten Fixpunkt plaziert.

Einfache Seilbremse,
umkehrbar



Seilbahn mit einfacher Seilbremse, bergab

Führer etabliert Standplatz mit gutem Fixpunkt.

Alle Kunden werden unterhalb des Fixpunktes eingehängt

⊕ Führer steigt ab und etabliert zweiten Fixpunkt.

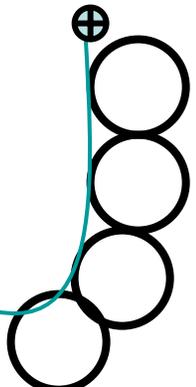
Kunden steigen einzeln ab,

während der Führer die Seilspannung von unten kontrolliert.

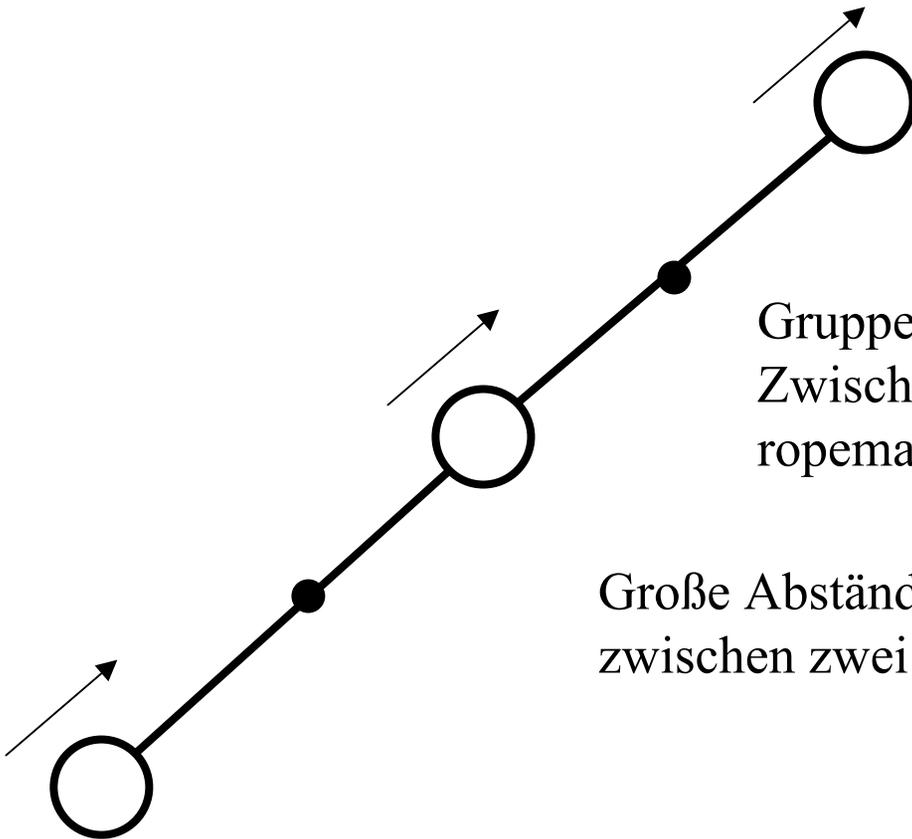
Kunden werden unter dem nächsten Fixpunkt plaziert.

Einfache Seilbremse,
umkehrbar

Führer steigt wieder auf, entfernt den oberen Fixpunkt, steigt ab und etabliert nächsten Fixpunkt eine Seillänge weiter unten.



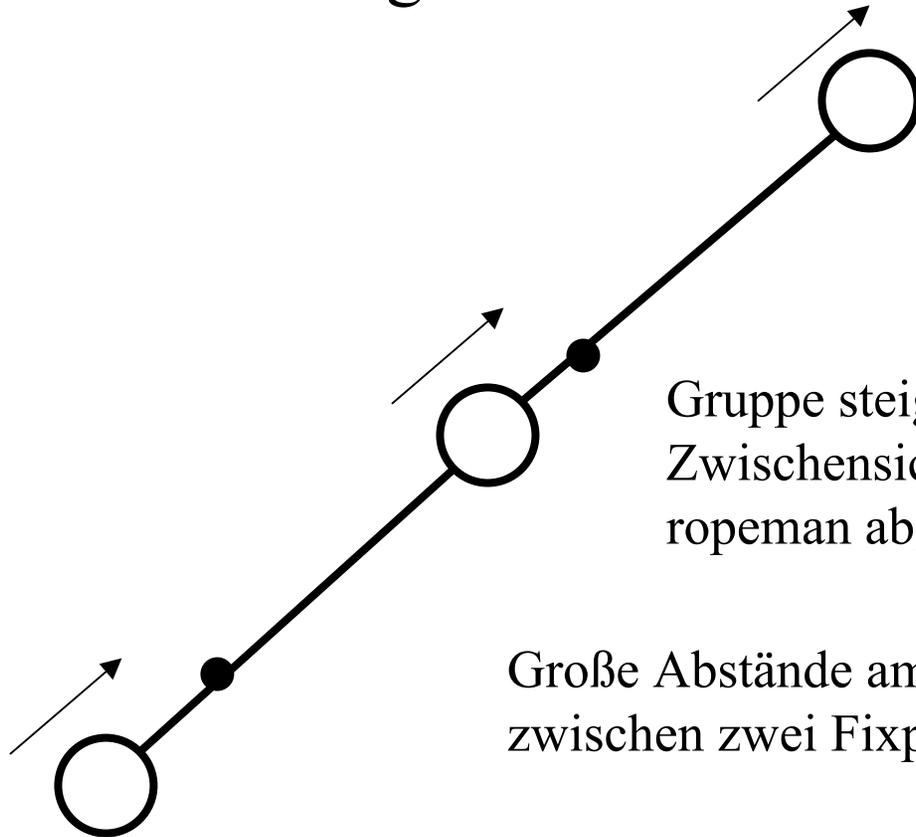
Gleichzeitiges Gehen mit Zwischensicherung



Gruppe steigt gleichzeitig auf, Führer setzt Zwischensicherungen, die mit T-block oder ropeman abgesichert werden.

Große Abstände am Seil, nur ein Teilnehmer zwischen zwei Fixpunkten.

Gleichzeitiges Gehen mit Zwischensicherung



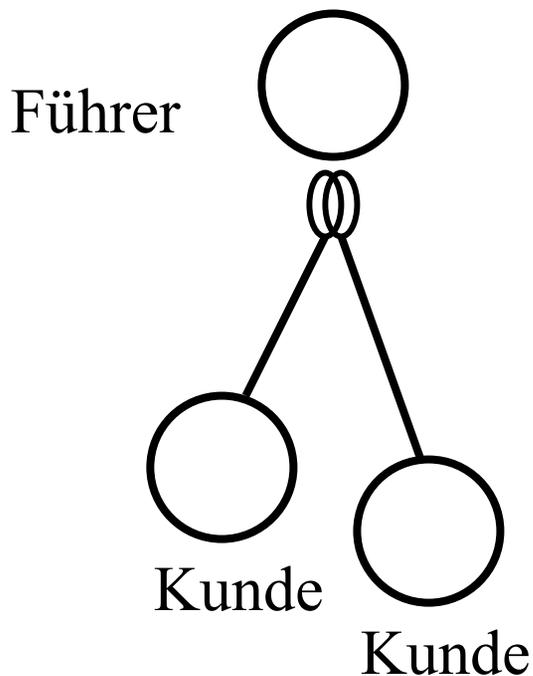
Gruppe steigt gleichzeitig auf, Führer setzt Zwischensicherungen, die mit T-block oder ropeman abgesichert werden.

Große Abstände am Seil, nur ein Teilnehmer zwischen zwei Fixpunkten.

Letzter Teilnehmer entfernt die Zwischensicherungen.

Können wir ein System entwerfen, das es dem Führer erlaubt, den Kunden am kurzen Seil zu führen, ohne dass wir die ganze Seilschaft durch einen Mitreißunfall gefährden?

Die offene Handleine könnte eine Antwort bieten



Führer führt nur mit offener Handleine.
Maximal zwei Kunden, individuelle Leinen.
Führer ist nicht eingebunden.

Nur geeignet für einfache Schneehänge.

Nicht für Gletscher, Grate und gemischtes Gelände!

Diese Methode sollte eingehend diskutiert werden.

Im Falle eines Sturzes muss der Führer ohnehin das Seil loslassen, um in die Rettungsstellung zu gehen. Er kann den Kunden keine Hilfe mehr bieten.



Vorteil:

Wenn die Bergsteiger nicht mehr miteinander verbunden sind, hat jeder eine reelle Chance, den eigenen Sturz zum halten zu bringen!

Was wird unternommen, um die Zahl der Mitreissunfälle zu verringern?

Im Sommer 2002 beschloss die Zermatter Bergführervereinigung, eine Ausbildungstour für unerfahrene Kunden vorzuschreiben, bevor sie auf das Matterhorn geführt werden.

Die Ergebnisse soweit sind sehr positiv.

Dieses Ergebnis wurde durch eine Verminderung der Absturzwahrscheinlichkeit (Ausbildung) erreicht, nicht durch alternative Sicherungsmassnahmen!

Gleichzeitiges Gehen am Seil ist die Achillessehne des Führers!

Vorbeugen ist besser als alle Rettungsversuche!

Verringere die Wahrscheinlichkeit eines Sturzes durch:

Gute Routenwahl

- Ausnutzung der besten Hangneigung und Oberflächenbeschaffenheit
- Was droht von oben, wie ist das Gelände unterhalb?

Beste Trittsicherheit

- Gute Steigeisen, die gut angepasst sind
- Keine lose Kleidung und lose Riemen, über die man stolpern kann
- ausgiebiges Üben von Steigeisengehen und Rettungstellung
- angepasstes Gehtempo
- 1-2-3-4 Rythmus
- gute Stufen

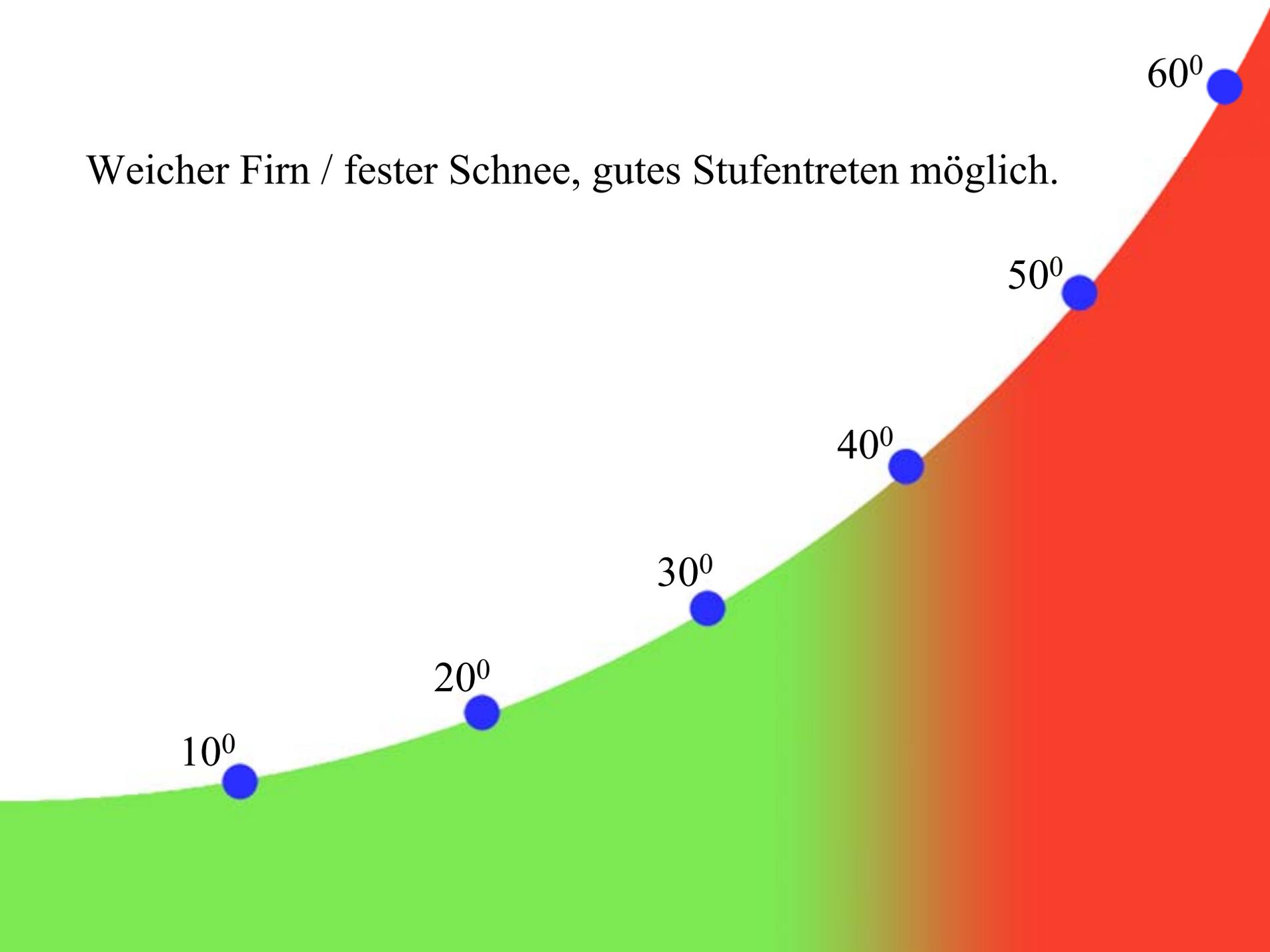
Nur einen Teilnehmer am Seil

Bei welcher Hangneigung wird es kritisch?

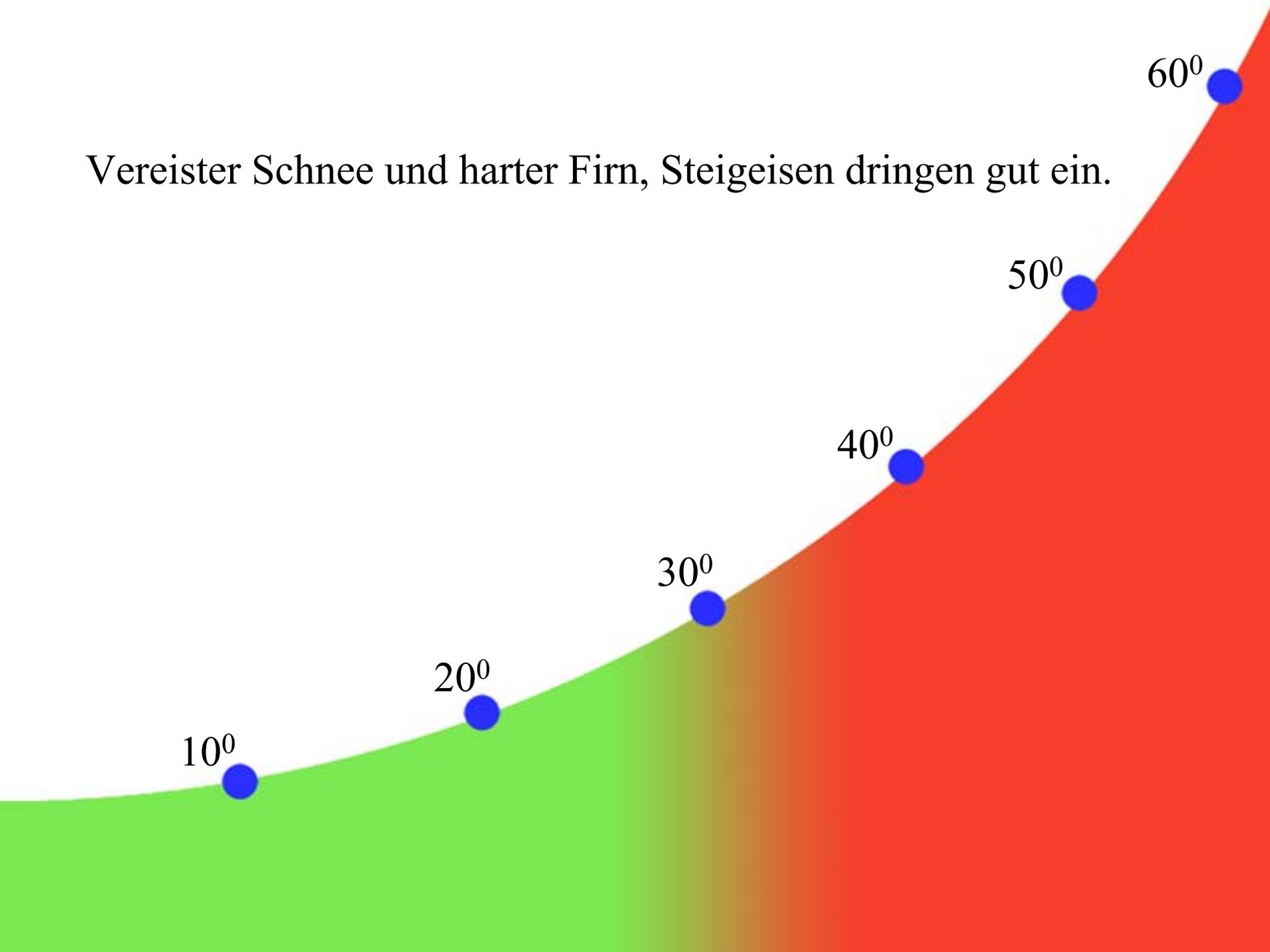
Diese meine persönlichen Empfehlungen beziehen sich auf das Gehen am kurzen Seil mit nur einem Kunden.

Außer auf dem Gletscher von mäßiger Steigung ist das Gehen am kurzen Seil mit mehr als einem Kunden auf Firn- und Eishängen von $> 25^{\circ}$ äußerst fragwürdig!

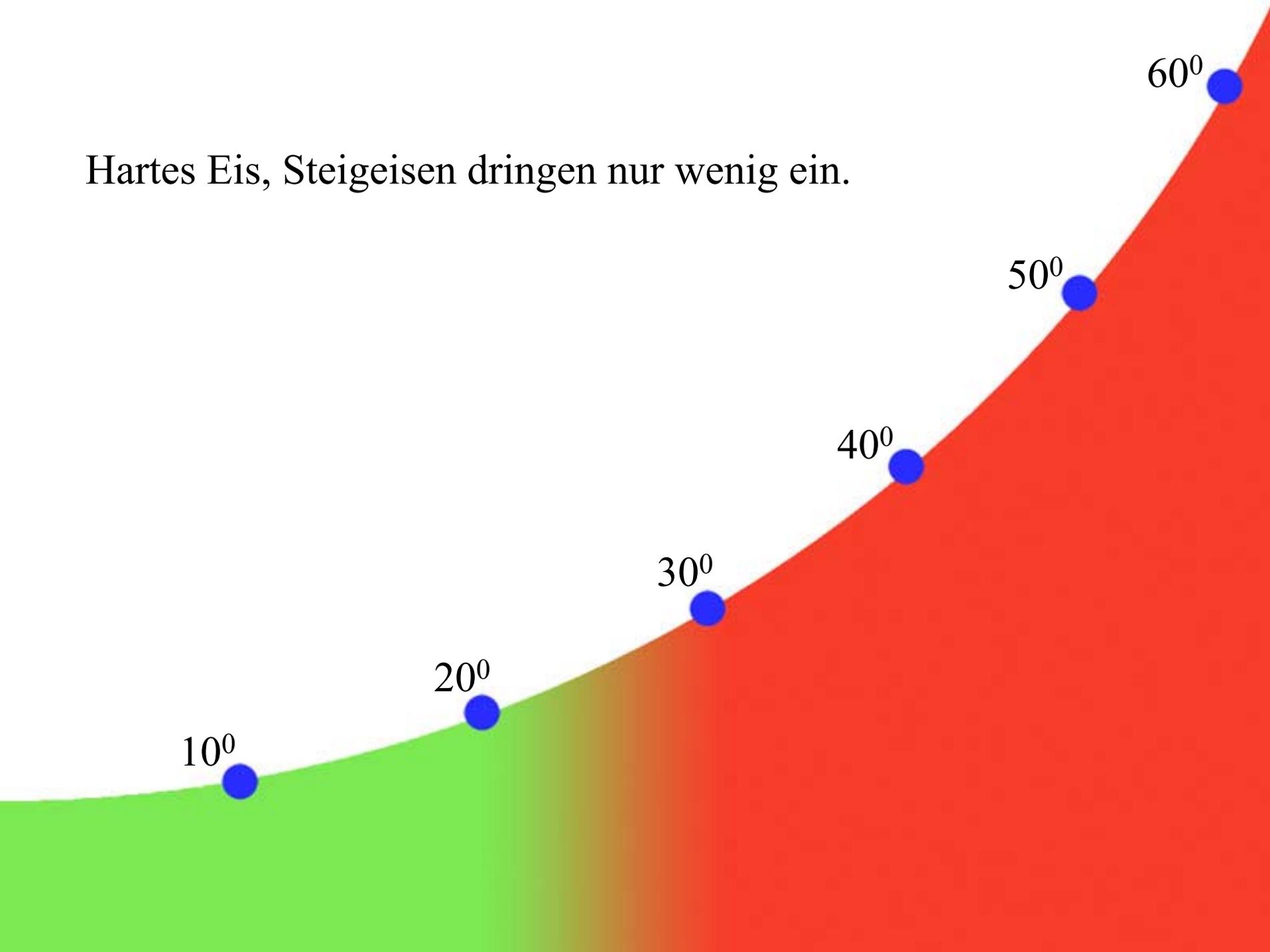
Weicher Firn / fester Schnee, gutes Stufentreten möglich.



Vereister Schnee und harter Firn, Steigeisen dringen gut ein.



Hartes Eis, Steigeisen dringen nur wenig ein.



Das Gehen am kurzen Seil eignet sich nur für sehr moderates Gelände, und ist für den Führer nur gedacht, zu verhindern, dass ein Stolperer zu einem Abgleiten führt.

Der Führer muss sofort handeln, wenn der Kunde stolpert oder rutscht.

Gleichzeitiges Gehen am Seil beinhaltet große Risiken und seine Anwendung zum Sichern ist äußerst begrenzt. Die Sicherung ist oft nur psychologisch.

Oft handelt es sich nur um eine bequeme Art, das Seil zu tragen.

Für ungeführte Gruppen gibt es nur eins: Entweder fest sichern, Zwischensicherungen anbringen oder **Seil runter!**

Ausnahme: Gehen auf Gletschern mit geringer Neigung.

Wenn keine Zwischensicherung angebracht wird und die Mitreißgefahr größer als die Gefahr eines Spaltensturzes ist, **Seil runter!**

Immer abwägen, was man mit dem Anseilen denn überhaupt erreichen kann.

Als Führer sollten wir es uns ernsthaft überlegen, dem Kunden, wie beim Expeditionsbergsteigen schon lange üblich, mehr Verantwortung zu übertragen.

Solche Maßnahmen müssen im Vertrag mit dem Kunden ausdrücklich vereinbart werden.

Danksagung

Peter Geyer, VDBS, 1. Vorsitzender IVBV

Pit Schubert, Sicherheit und Risiko in Fels und Eis, 2005

Axel Reiser, Master of Parks & Recreation Tourism Management, 2006

Lincoln University Outdoor Leadership course students, 2006

Lincoln University Soil and Water Laboratory

Elke Braun-Elwert, BAppSc Honors Computational Modelling

Vielen Kollegen für Ihre wertvollen Kommentare



Besten Dank!

Ich wünsche Ihnen

Freude und Erfüllung beim
Bergsteigen

und

eine sichere Heimkehr von
allen Ihren Touren!

Gottlieb Braun-Elwert