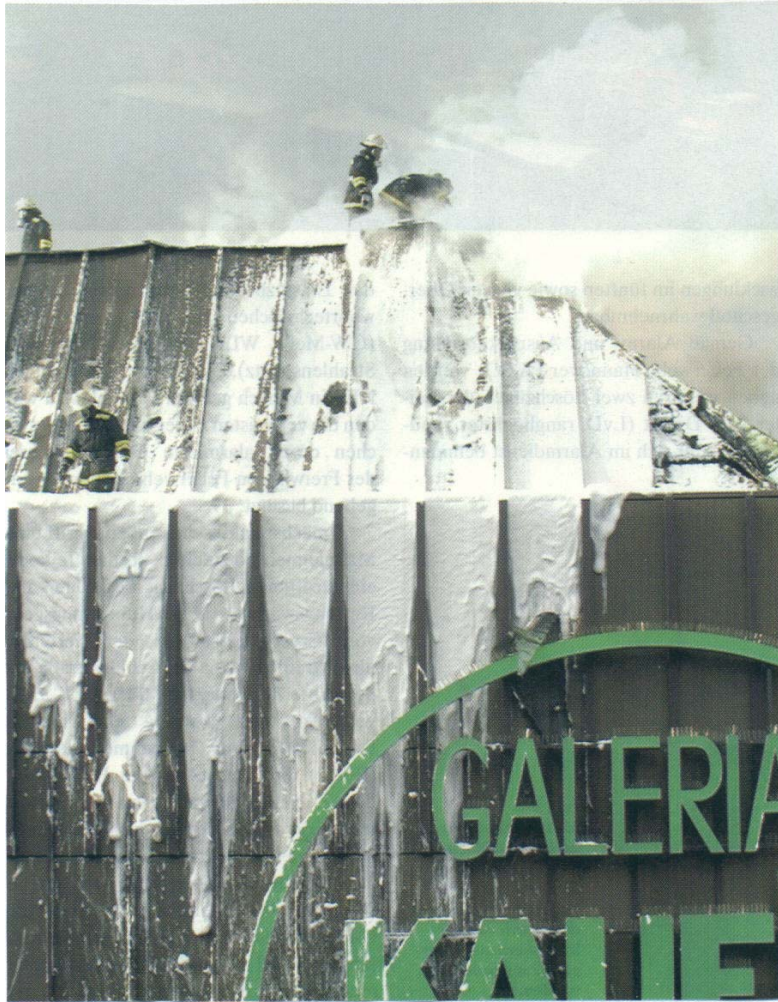


# Feuerwehr Hannover



## Absturzsicherung

# UVV / Gesetzliche Grundlagen



# Grundlagen der Prävention

- Ist im Falle eines Sturzes mit erheblichen körperlichen Schäden zu rechnen, so gilt dieser als absturzgefährdeter Bereich! Das heißt:
  - Arbeitsplätze und Verkehrswege die mehr als 1m über dem Boden.....liegen.
  - weniger als 2m Abstand zu einer Absturzkante (bei guten Wetterverhältnissen).
- Mögliche Schutzmaßnahmen
  - Abdeckungen, Deckel
  - Fanggerüste, Fangwände
  - Fangnetze
  - Sicherheitsgeschiere

# UVV Feuerwehren

- § 12 Abs. 2: Bei besonderen Gefahren müssen spezielle persönliche Schutzausrüstungen vorhanden sein.....
- § 15: Die Feuerwehrangehörigen sind..... über die Gefahren im Feuerwehrdienst sowie über Maßnahmen zur Verhütung von Unfällen zu unterweisen.
- § 17: Im Feuerwehrdienst dürfen nur Maßnahmen getroffen werden, die ein sicheres Tätig werden der Feuerwehr ermöglichen. Im Einzelfall kann bei Einsätzen zur Rettung von Menschenleben von Bestimmungen der UVV abgewichen werden.
- § 28 Abs.2: Decken und Dächer, die für ein Begehen aus konstruktiven Gründen oder durch Brand und sonstigen Einwirkungen nicht ausreichen tragfähig sind sowie sonstige Stellen mit Absturzgefahr dürfen nur betreten werden, wenn Sicherungsmaßnahmen gegen Durchbruch und Absturz getroffen sind.

# Einsatz- u. Ausbildungsanleitung für Feuerwehren in Nds. -Technische Hilfeleistung-

„Auffangen“ ist die Sicherung von Einsatzkräften, die Tätigkeiten in absturzgefährdeten Bereich ausführen müssen, bei denen ein freier Fall nicht ausgeschlossen ist....

**Achtung:**

Zum „Auffangen“ sind Feuerwehrsicherheitsgurt und Fangleine nicht geeignet, da im Falle eines Absturzes unter vorgenannten Bedingungen schwere, möglicherweise tödliche Verletzungen drohen !

Zum „Auffangen“ dürfen als Absturzsicherung nur geeignete .... Auffanggurte ... in Verbindung mit Kernmantel-Dynamikseilen ... eingesetzt werden.



# Weitere „gesetzliche“ Grundlagen

- FwDV 1/2 (in Nds. nicht eingeführt)
- Fit Tip 3 / LFV Niedersachsen
- Empfehlung der AGBF zur SRHT
- Lesematerial der BKS Heyrothsberge

Voraussetzung und Bestimmung für die Anwendung:

- GUV 10.4      Regeln für den Einsatz pers. Schutzausrüstung
- GUV 20.28      Regeln für den Einsatz pers. Schutzausrüstung  
zum Halten und Retten
- GUV 67.13      Grundsätze für prüfung der Ausrüstung und  
Geräte der Feuerwehr
- ZH 1/55      Befähigungsnachweis von Sachkundigen für  
persönliche Schutzausrüstung (PSA)
- EU Richtlinie 89/686      Vertrieb, Qualität u. Kategorien von PSA

# Anwendungsvorschriften gegen Absturz

## HVBG (ZH 1/709; GUV 10.4)

Hier sind Mindestvoraussetzungen genannt, die bei der Anwendung von PSA gegen Absturz eingehalten werden müssen.

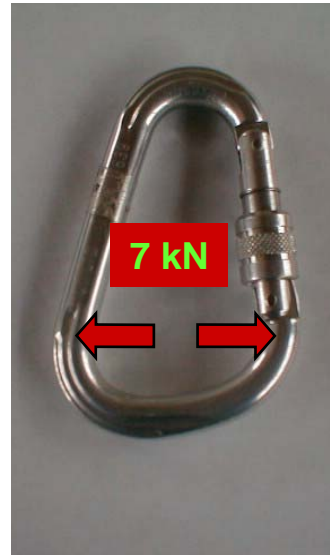
- Verantwortlich für die Beschaffung und Benutzung von Geräten gegen Absturz ist der Arbeitgeber.
- Gefährdungsermittlungen sind anzustellen, um geeignete Mittel zu beschaffen und bereitzustellen.
- Veränderungen oder Falschbenutzung ist verboten.
- Die Anwender müssen hinsichtlich der Benutzung der Mittel beim Ersteinsatz sowie mind. Jährlich geschult werden. Geeignete Betriebsanweisungen sind zu erstellen.
- Die Überprüfung erfolgt durch Sachkundige bei bedarf, mind. jedoch jährlich.

# Einsatzgrundsätze

- Einsatzstelle absperren
- Jeder im absturzgefährdeten Bereich muß zweckmäßig gesichert sein.
- Der Anschlagpunkt muss eine Festigkeit von 10kN aufweisen
- Auf die zwei Endknoten in den Seilenden ist zu achten !
- Die Seilbremse ist 2m von der Kante zu installieren
- Bewegungen im absturzgefährdeten Bereich sind immer mit dem Sicherungsmann abzustimmen.
- Vor jeder Aktion sind sämtliche Funktionen zu prüfen.
- Ausrüstungsgegenstände sind gegen Absturz zu sichern.
- Bei Unregelmäßigkeiten: "Ruhe bewahren".
- Niemals Knoten und Karabiner während der Rettungsarbeiten öffnen !
- Der Sicherungsmann muß außerhalb der Sicherungskette stehen
- Der Sicherungsmann muß Handschuhe tragen und ständig beide Hände am Seil haben.
- Sicherungsseile müssen Straff geführt werden.
- Auf Kanten ist zu Achten, diese müssen abgedeckt werden.
- Fehlbelastungen der Karabiner sind zu verhindern.
- Kürzen von Bandschlingen nur durch umschlingen
- Im Bereich der Seile / Sicherungsausrüstung herrscht absolutes Rauchverbot.



# Karabiner



- „Schnapper offen“ - Belastungen sind zu Vermeiden
- Querbelastungen dürfen nicht auftreten
- Karabiner nur in geschlossenen Zustand verwenden
- Bei Belastung über eine Kante bricht der Karabiner bei einem Bruchteil seiner Festigkeit



# HMS - Karabiner



- Redundanzkarabiner
- z.B. Ball-Lock (Drücken-Drehen-Öffnen)
- Nur diesen Karabiner für die HMS-

**Sicherung verwenden !**

- Befestigung am Festpunkt

# Bandschlingen



- Reißfestigkeit 22 kN
- Keinen **Ankerstich** verwenden !



# Anschlagpunkte / Befestigungspunkte

- Müssen Belastungen von min. einer Tonne (10kN) standhalten, besser 20kN.
- Steht die Tragfähigkeit nicht zweifelsfrei fest, sind weitere BP zu wählen.

Festpunkte die evt. in Betracht kommen:

- Treppengeländer
- Balkonbrüstungen
- Rohrleitungen
- Stationäre Leitern
- Schornsteine

Faktoren die einen BP beeinträchtigen können sind z.B.:

- Korrosion
- Alterung
- Verschleiß
- Chemische und thermische Belastung
- Witterungseinflüsse
- Materialermüdung u.a.



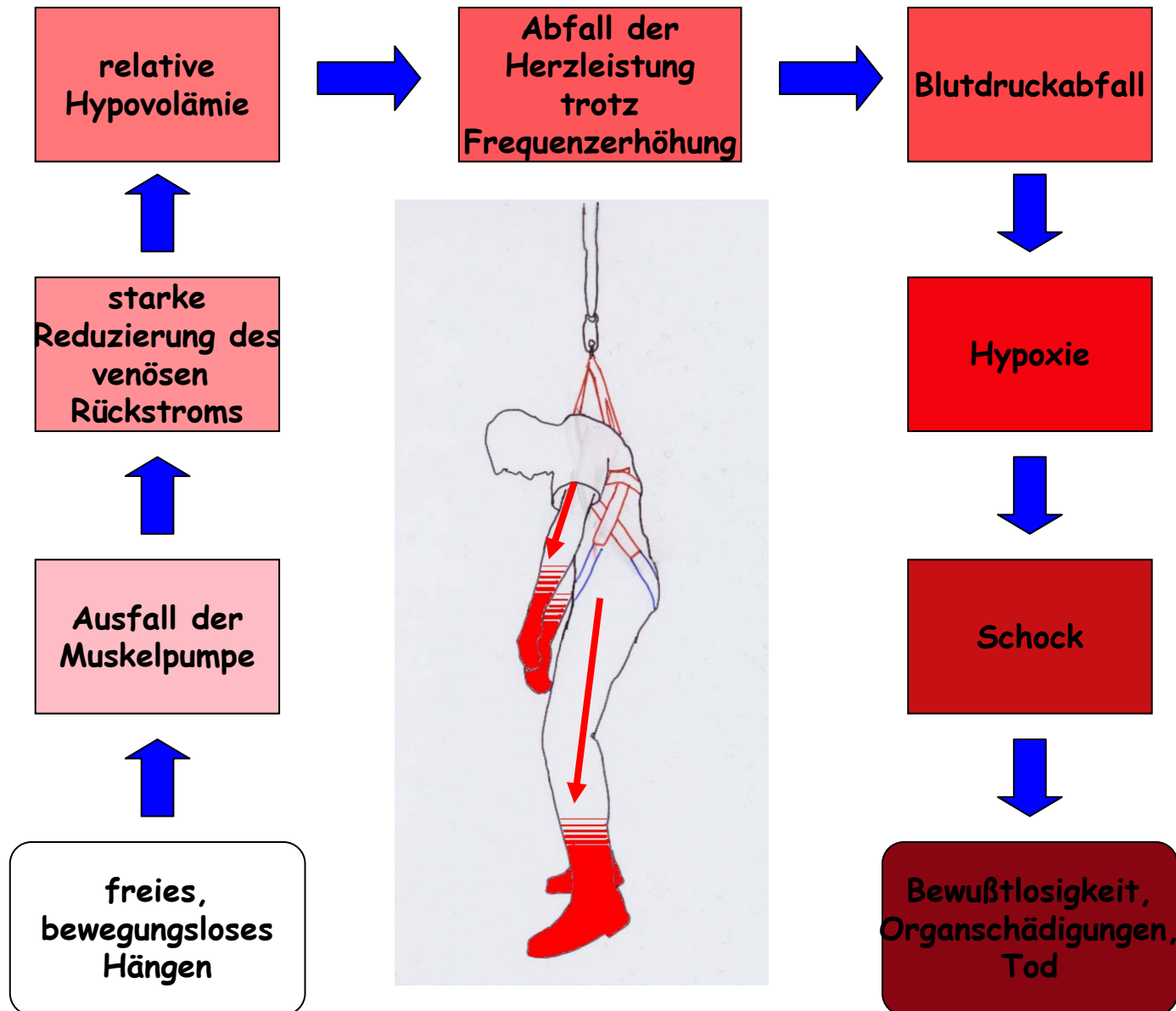


# FG Höhenrettung



# Hängetrauma

# Pathophysiologie





# Symptome Hängetrauma

- Ohrensausen / Sehstörungen
- Schwindel
- Übelkeit
- Kribbeln in den Extremitäten
- Gefühllosigkeit
- Blutdruckabfall
- Tachykardie
- Bewusstlosigkeit

# Einflüsse Hängetrauma

Einflüsse, die die Entstehung eines Hängetraumas begünstigen, sind:

- körperliche Verfassung: Fitness, Gesundheit
- Verletzungen
- Angst
- Unterkühlung ( Kleidung , Wetterverhältnisse )
- Dehydration
- Unterzuckerung
- Bewusstlosigkeit
- Bewegungsunfähigkeit
- Hängeposition / Gurtzeug

# Hängepositionen in Auffanggurten



**Hängeposition in  
Auffangöse vorn**



**Hängeposition in  
Auffangöse hinten**

# Maßnahmen Hängetrauma

## Eigenmaßnahmen

### Ruhe bewahren

- Keine unnötige körperliche Anstrengung
- Bewusstes Atmen

### Prusikschlingen

- Zur Entlastung
- Wenn möglich auch zur Selbstrettung

### Bewegung, Be- und Entlastung

- Um mit Hilfe der Muskelpumpe den venösen Kreislauf zu unterstützen

## Rettungsmaßnahmen

### zügige aber überlegte Rettung

- In der Ruhe liegt die Kraft
- Notarzt
- Ansprache des Pat.

### Positionierung nach der Rettung

- Aufrechte Sitzstellung, Beine leicht angewinkelt
- Bekleidung und Gurte öffnen

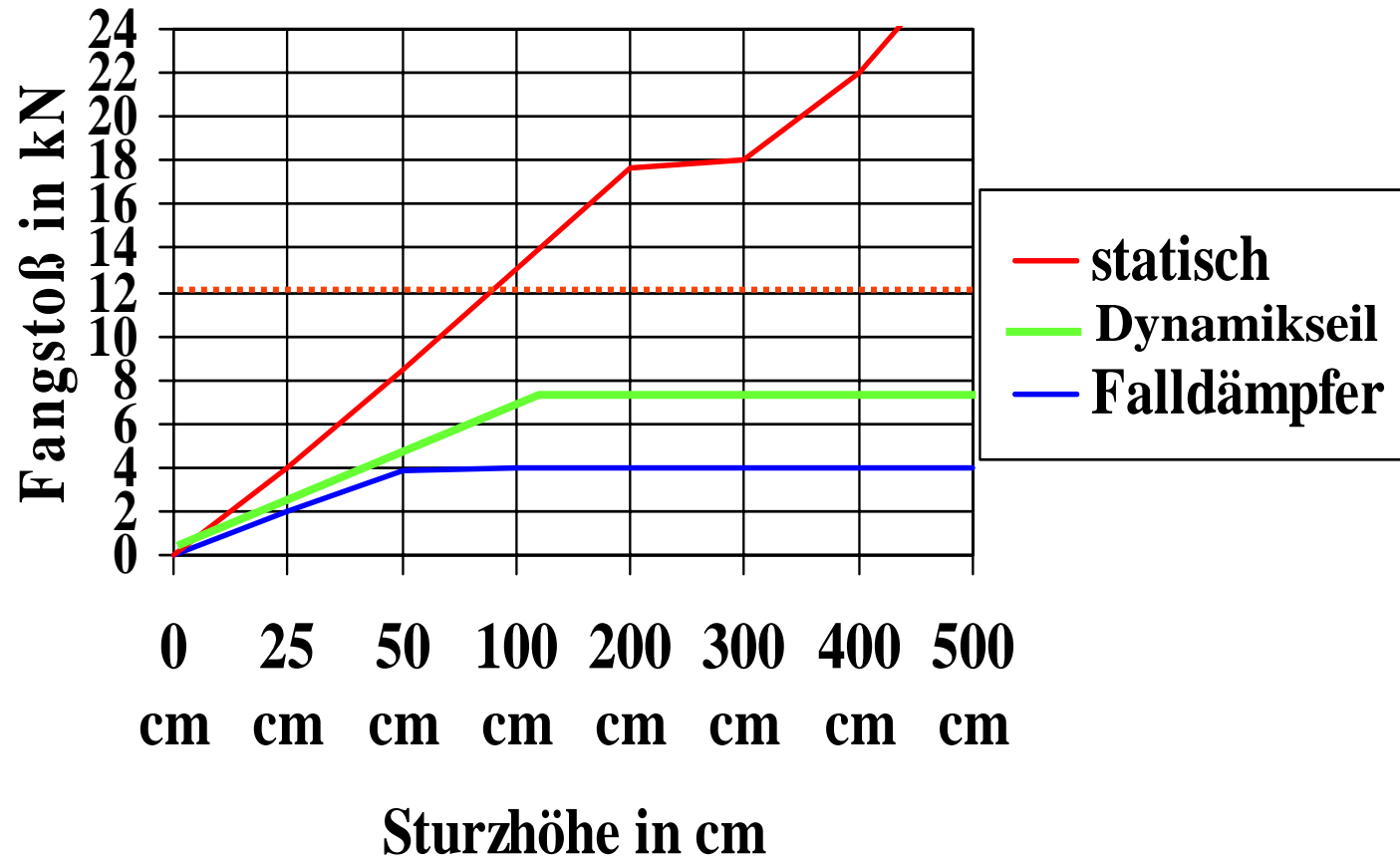
**!! Niemals Schocklage !!**

# FG Höhenrettung



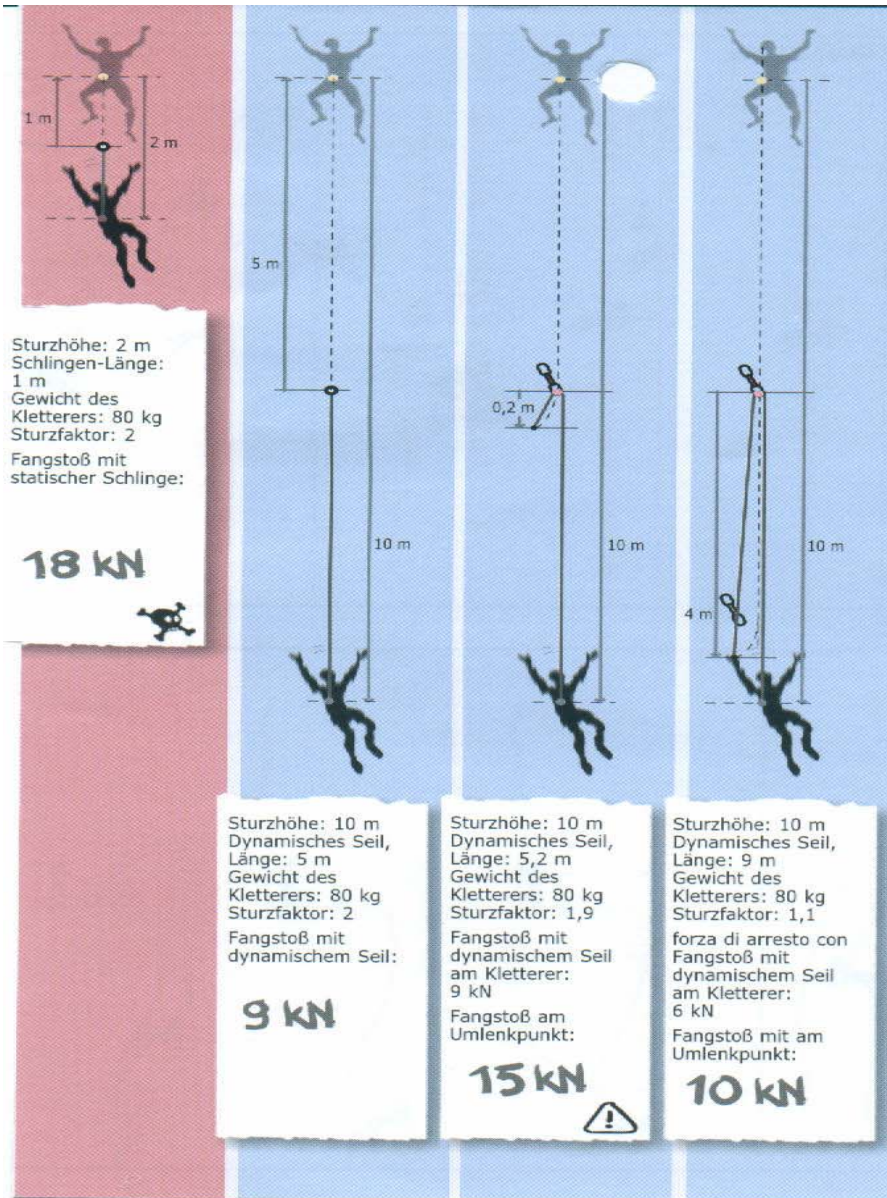
## Einsatzbereiche / Einsatzgrenzen

# Fangstoßkräfte





# Der Sturz



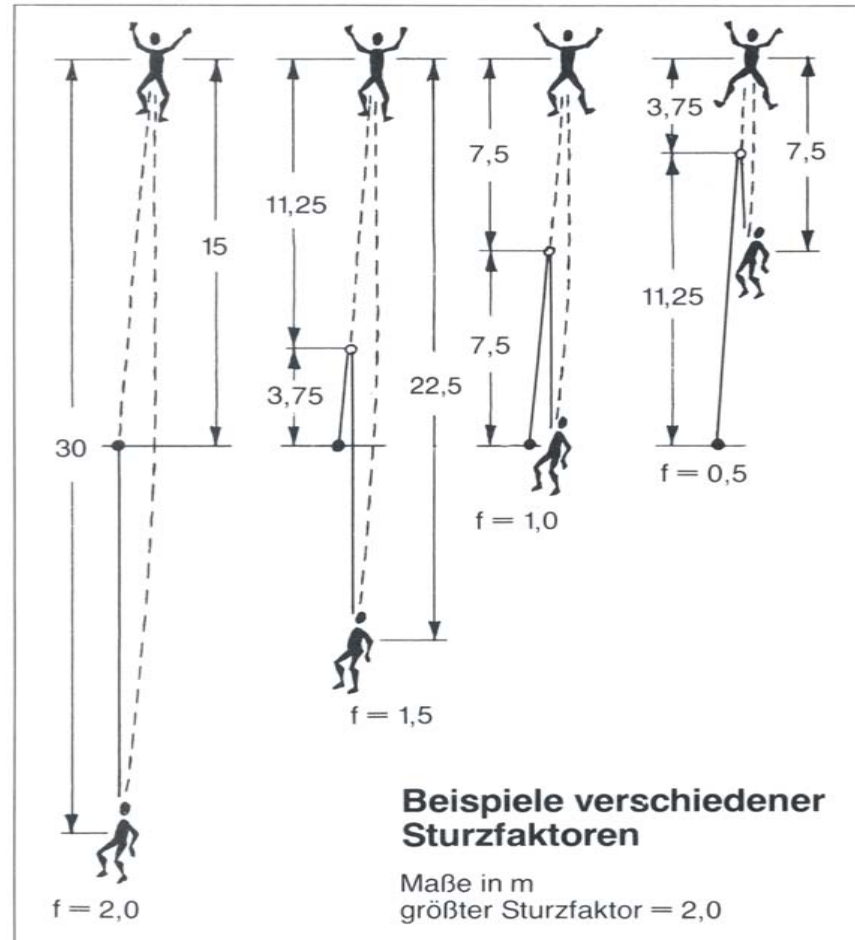
## Einflußfaktoren auf den Fangstoß :

- Elastizität des Seiles
- Verwendete Knoten
- Durchlauf des Seils im Sicherungssystem (max. Rückhaltekraft der meisten Systeme 3 kN)
- Gefahr: Durch die Dehnung des Seils kann der Stürzende auf den Boden aufschlagen!
- Ausgegebene Seillänge
- Sturzhöhe

# Sturzfaktor

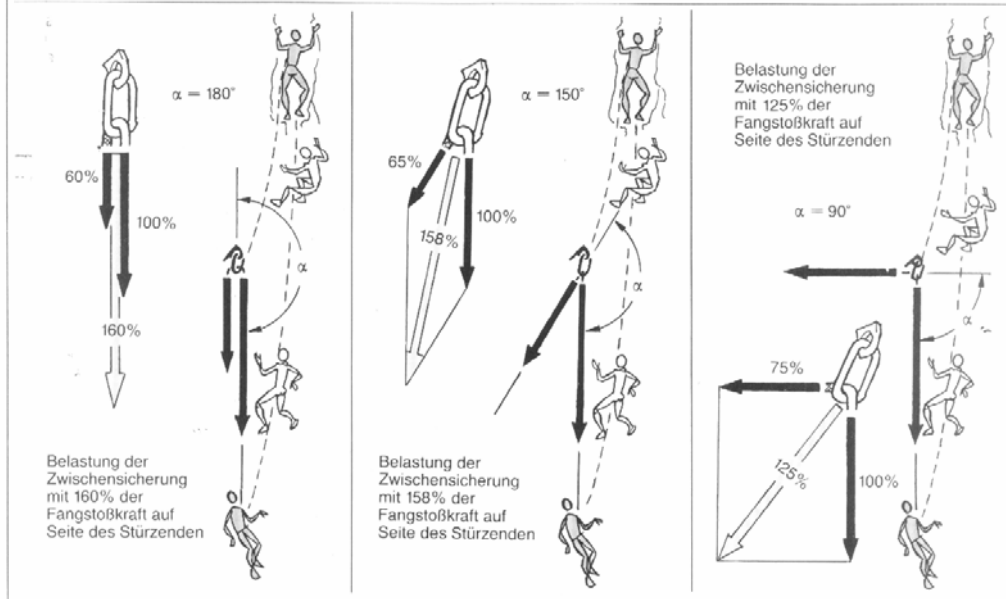
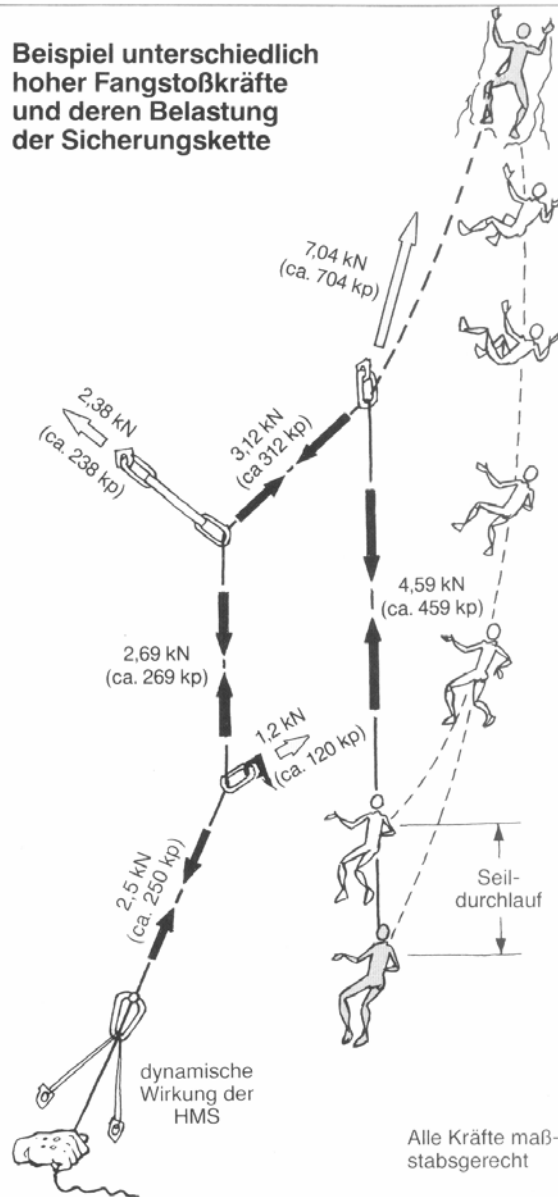
$$\text{Sturzfaktor (f)} = \frac{\text{Fallhöhe (h)}}{\text{ausgegebene Seillänge (l)}}$$

(dimensionslos)



# Fangstoßkräfte

Beispiel unterschiedlich hoher Fangstoßkräfte und deren Belastung der Sicherungskette



# Begriffsbestimmung

„Halten“ ... ist ... nur möglich, wenn die zu sichernde Einsatzkraft einen Standort lotrecht oberhalb der zu sichernden Person einnehmen kann und eine ständige straffe Seilführung gewährleistet ist !

(Einsatz und Ausbildungsanleitung für Feuerwehren in Nds. -Technische Hilfe-)

Gerätschaften zum Halten sind:

- Feuerwehrsicherheitsgurt
- Feuerwehrleine



# „Halten“



# Fallversuche mit dem Feuerwehr-Haltegurt

BG Institut für Arbeitssicherheit  
-BIA Sankt Augustin Dezember 2001

- Versuch 1: Feuerwehr-Haltegurt mit Feuerwehrleine („Fangleine“)
- Versuch 2: Feuerwehr-Haltegurt mit statischem Kernmantelseil (Seiltyp Mainz)
- Versuch 3: Feuerwehr-Haltegurt mit statischem Seil an der Halteöse befestigt



# Versuchsanordnung 1

- Dummy: Gewichtskraft **70 daN**
- Fallhöhe: 4 m
- Ausrüstung: Feuerwehr-Haltegurt mit Feuerwehrleine, mit Achtknoten eingebunden, einsträngig an der Messvorrichtung angeschlagen

## Ergebnis:

- Feuerwehrleine im Achtknoten gerissen
- Dummy aufgeschlagen
- Max. Kraft: Leinenriss bei 905 daN

# Versuchsanordnung 2

- Dummy: Gewichtskraft **100 daN**
- Fallhöhe: 4 m
- Ausrüstung: Feuerwehr-Haltegurt mit Achtknoten an der Halteöse mit statischem Seil (Bruchlast 30kN) eingebunden
- Ermittlung der notwendigen Kraft zur Zerstörung eines Feuerwehr-Haltegurtes

## Ergebnis:



**Feuerwehr-Haltegurt  
an der Halteöse gerissen**

# Versuchsanordnung 3

- Dummy: Gewichtskraft **40 daN** (~40kg)
- Fallhöhe: 4 m
- Ausrüstung: Feuerwehr-Haltegurt in Verbindung mit einem statischen Kernmantelseil mit Achtknoten an der Halteöse eingebunden

- Ergebnis:**
- Kein Seilriss
  - Kein Gurtriss
  - Dummy verbiegt sich sehr stark im Bereich der LWS und HWS
  - Max. Kraft 625 daN
  - Im Realfall mit Sicherheit tödliche Verletzungen !!!



# Begriffsbestimmung

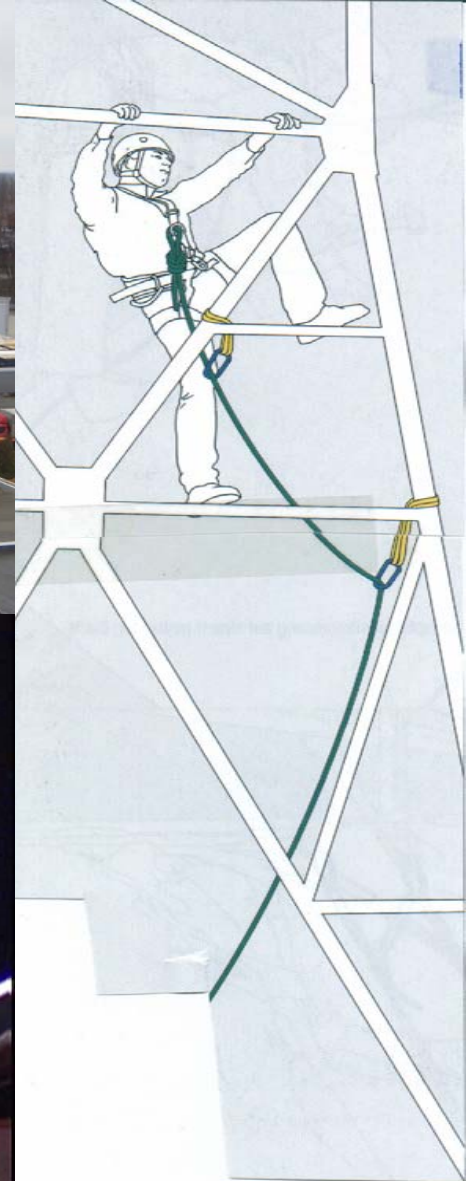
Auffangen: Sicherung von Einsatzkräften in absturzgefährdeten Bereichen, bei denen ein freier Fall nicht ausgeschlossen ist. Diese Gefahr besteht immer, wenn sich der Anschlagpunkt des Seils seitlich oder unterhalb der Person befindet.

Gerätschaften zum Auffangen sind:

- (Set Absturzsicherung)
- Kernmantel-Dynamikseil
- Auffanggurt
- Seilbremse (HMS-Sicherung)
- Zwischensicherungen



# „Auffangen“



# Begriffsbestimmung

Höhenrettung: Die Person (Retter) arbeitet in einem Seil. Sie muss mit einem zweitem System gesichert werden. Hierzu ist spezielles Gerät erforderlich!

Gerätschaften für Höhenrettung sind:

- Kernmantel-Dynamikseile
- Kernmantel-Statikeile
- Div. Seilbremsen
- Steigklemmen
- Flaschenzüge
- usw.

Eine spezielle Ausbildung zum Erlernen der Auf- und Abseiltechniken ist erforderlich.



# Höhenrettung



# Begriffsbestimmung

## – Sturzfaktor:

- Verhältnis zwischen Sturzstrecke und ausgegebener Seillänge.

## – Fangstoß:

- Die auf den Menschen wirkende Kraft. Laut UIAA darf max. 12 kN betragen.

## – Normsturz:

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| • Sicherungsart:        | Statische Sicherung |
| • Masse:                | 80kg                |
| • Sturzhöhe             | 5m                  |
| • Ausgegebene Seillänge | 2,8m                |



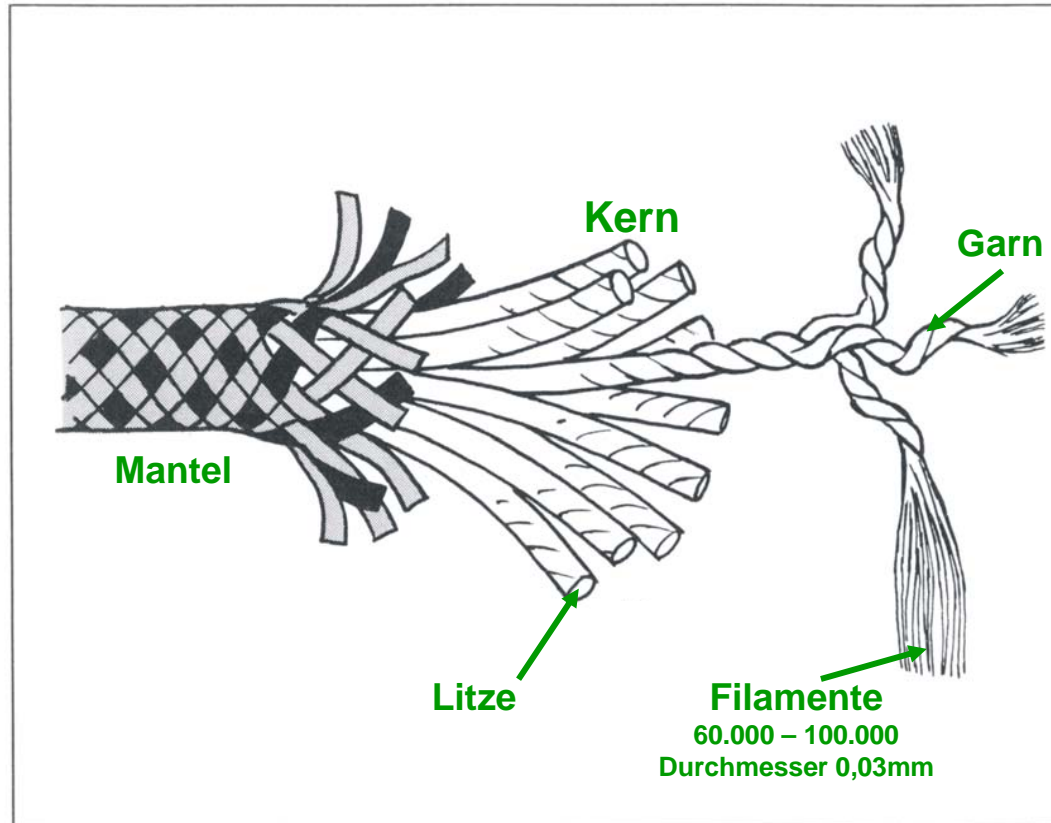
# Feuerwehr Hannover



# Seilkunde

# Seilkunde

## Aufbau von Kernmantelseilen



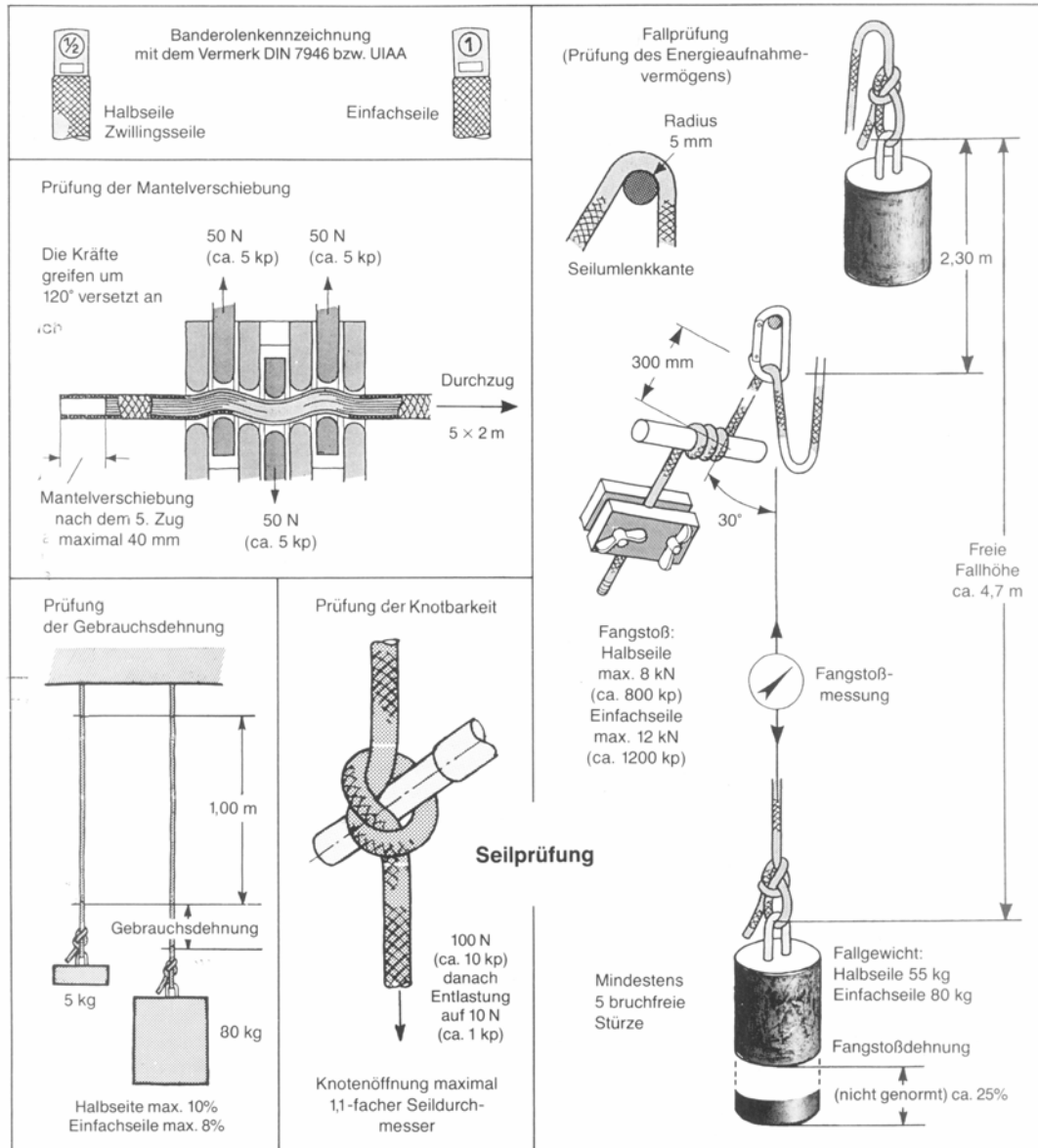
Statikseil:

Seilkern aus Aramid- Fasern

Dynamikseil:

Seilkern aus Polyamid- Fasern

# Normprüfung von Berg- und Kletterseilen



# Seilkunde

## Gebrauch von Polyamidseilen:

- Niemals direkt in eine Bandschlinge einbinden !
- Zu schnelles Abseilen vermeiden (Schmelzpunkt bei 230°C) !
- Bei Einsätzen mit Hitzeeinwirkung muss das Seil gekühlt werden !
- Immer Knoten in das Seilende legen !
- Das Seil muss vor Beschädigungen wie:
  - scharfen Kanten; Beschädigungen durch eigene Geräte
  - Chemikalien
  - Verunreinigungen
  - Hitze; Feuer
  - Aufeinanderreiben geschützt werden.
  - Wasser und Eis soweit möglich vermeiden !
  - Lagerung dunkel und nicht über 80°C



# Seilkunde

## Lebensdauer der Seile:

- Hängt von der Häufigkeit und der Art des Gebrauchs ab.  
Einflussfaktoren sind:
  - mechanische Anforderungen
  - Mantelabrieb
  - UV Strahlung
  - Feuchtigkeit
- Durchschnittliche Lebensdauer:

täglicher Gebrauch	3 Monate
wöchentlicher Gebrauch	2-3 Jahre
gelegentlicher Gebrauch	4-5 Jahre ( bis 10 Jahre)
- Das Seil muß frühzeitig ersetzt werden bei:
  - Sturzfaktor 2
  - Schäden / Sichtbarkeit des Kerns
  - Kontakt mit Chemikalien

# Seilkunde

## Seilpflege:

- Kontrolle des Seils nach jeder Benutzung durch Augen und Hände auf Beschädigungen
- Reinigen der Seile durch kaltes Wasser
- Reinigen der Seile mit Feinwaschmittel möglich.
- Nasse Seile an einem kühlen dunklen Ort trocknen lassen.
- Nicht auf Heizkörpern trocknen!
- Seile können nach dem trocknen bis zu 5% kürzer werden

# Dynamikseil

**Typ:** **BEAL Apollo 11mm**  
**EN 892 CE 0120**

**UIAA - CE**  
**1**  
**BEAL**

**Leistungsfähigkeit:**

**41/40m**

**Scharfkantentest!**

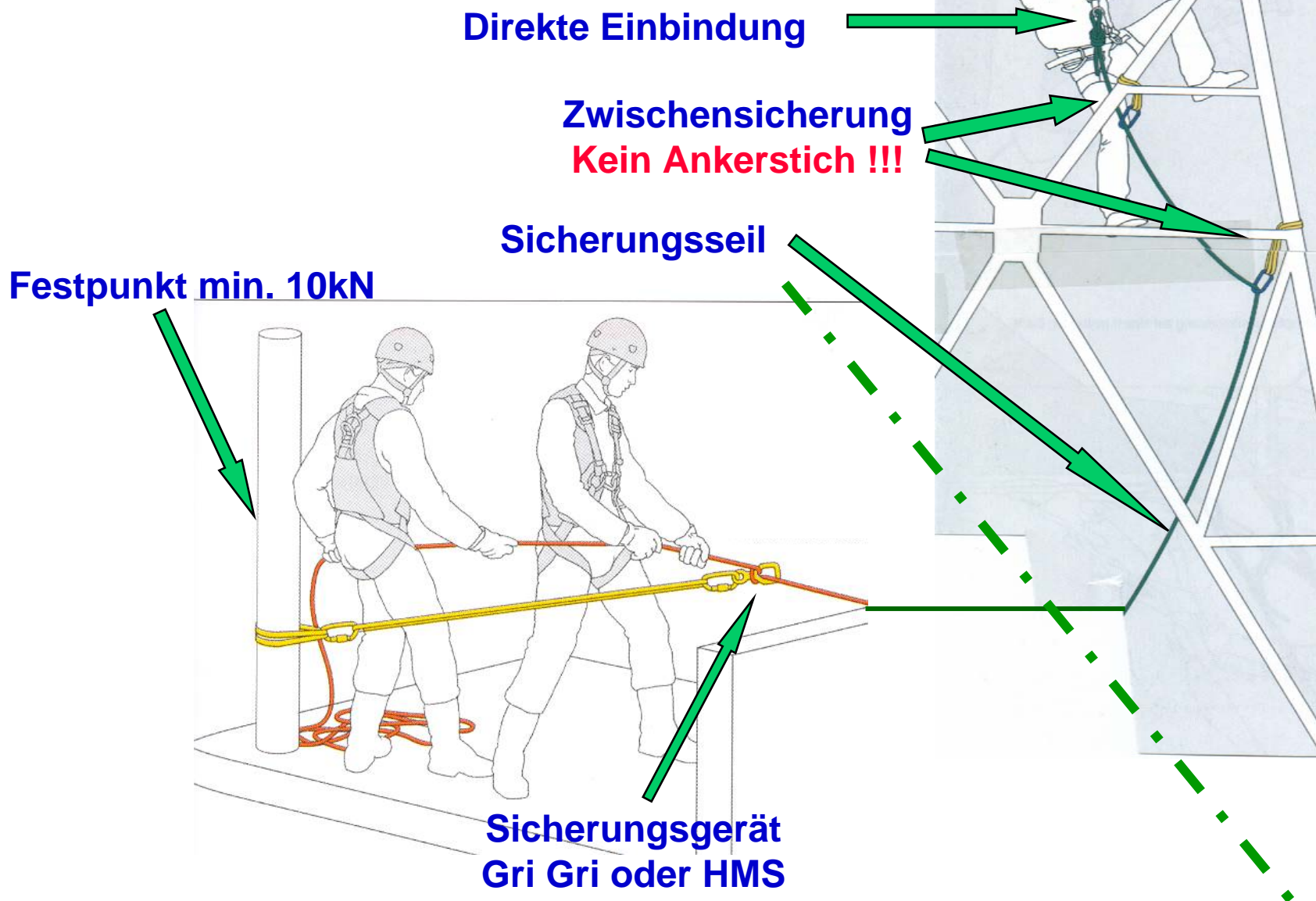
<b>Anzahl der Stürze (Faktor 2)</b>	<b>16</b>
<b>Fangstoß max.</b>	<b>720 da N</b>
<b>Gebrauchsdehnung (bei 80 kg)</b>	<b>7,8 %</b>
<b>Mantelverschiebung</b>	<b>0 %</b>
<b>Knotenweite</b>	<b>0,85</b>

# Absturzsicherung



Einsatzbeispiele

# Gesicherter Aufstieg

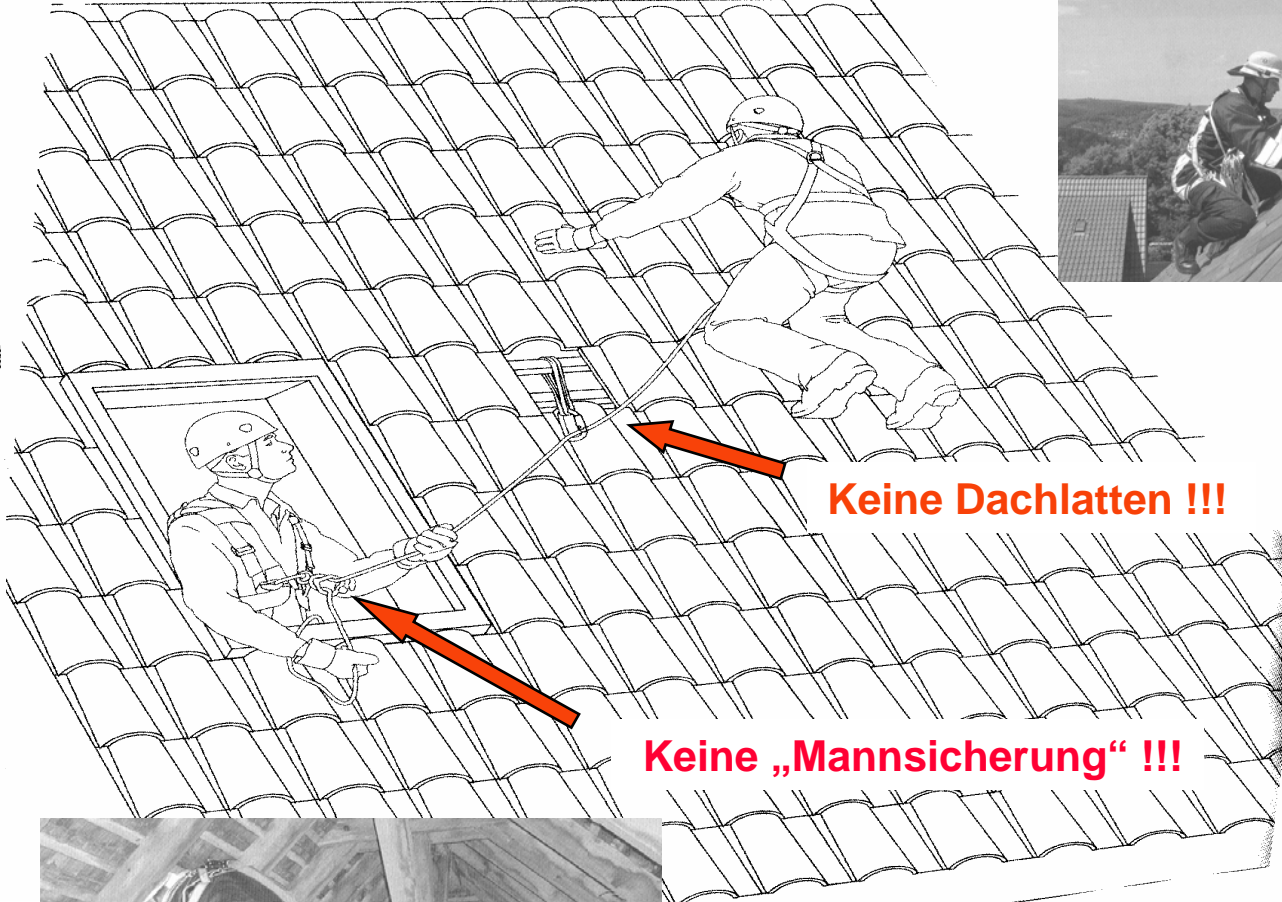
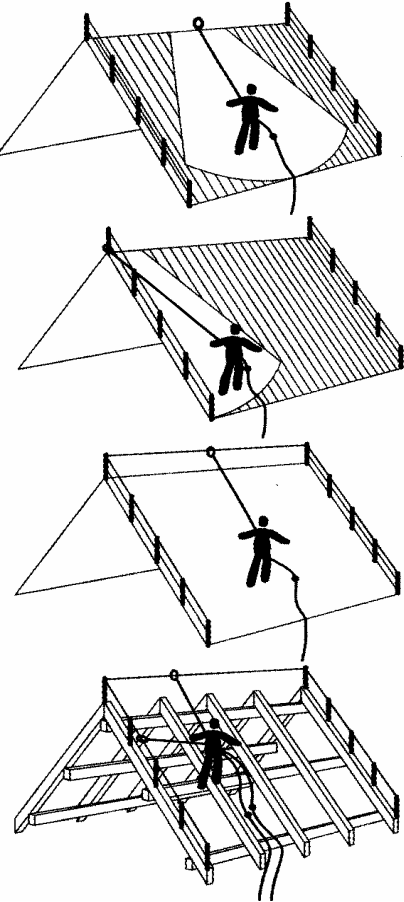


# Gesicherter Aufstieg / Querstieg

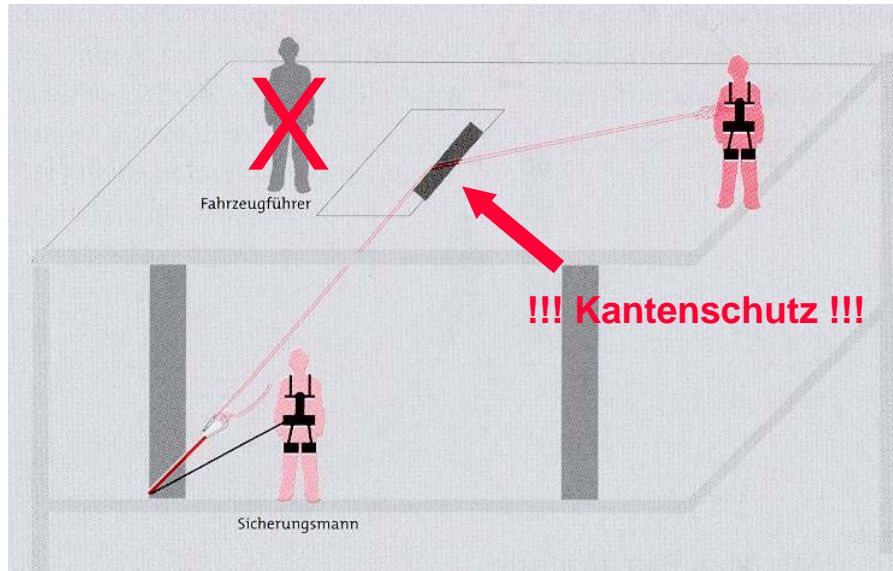
- Zwischensicherungen
  - nach 2m
  - nach 4m
  - nach 6m
  - danach in 3m Abständen
- Beim setzten der Zwischensicherung zunächst **Eigensicherung** (Energyca) beachten!



# Gesicherter Querstieg



# Arbeiten an der Dachkante eines Flachdaches

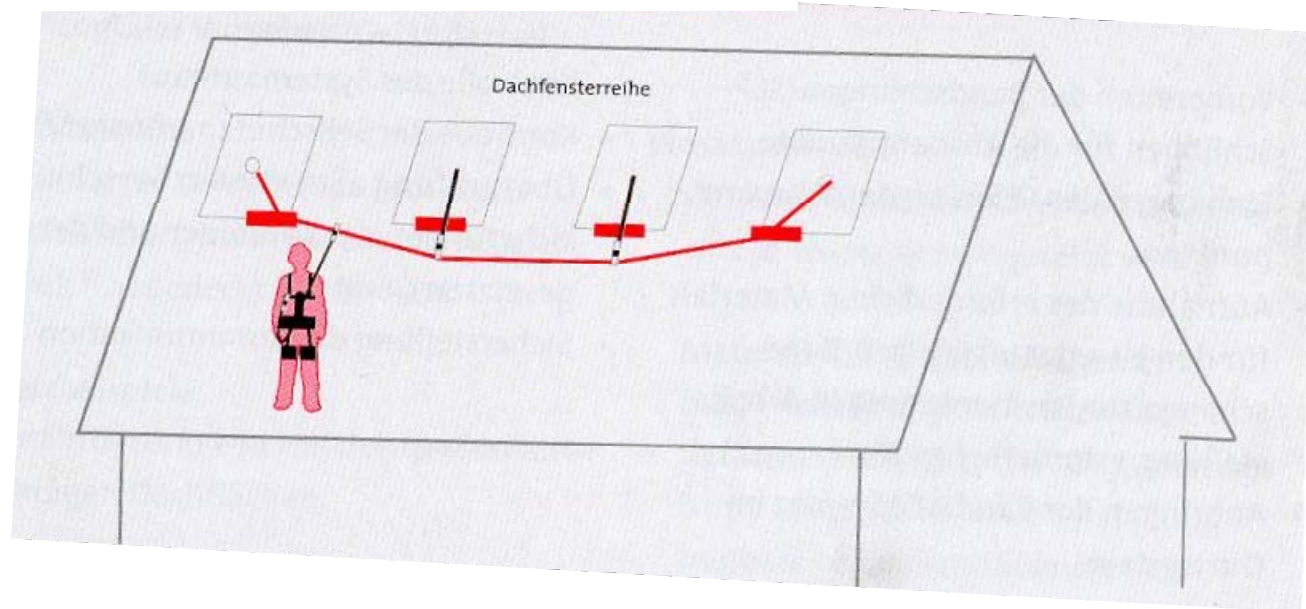


**Sicherungsmann arbeitet vom  
Geschoss unterhalb der  
Dachfläche**

**Sicherungsmann arbeitet auf der  
Dachfläche, außerhalb des  
absturzgefährdeten Bereiches**



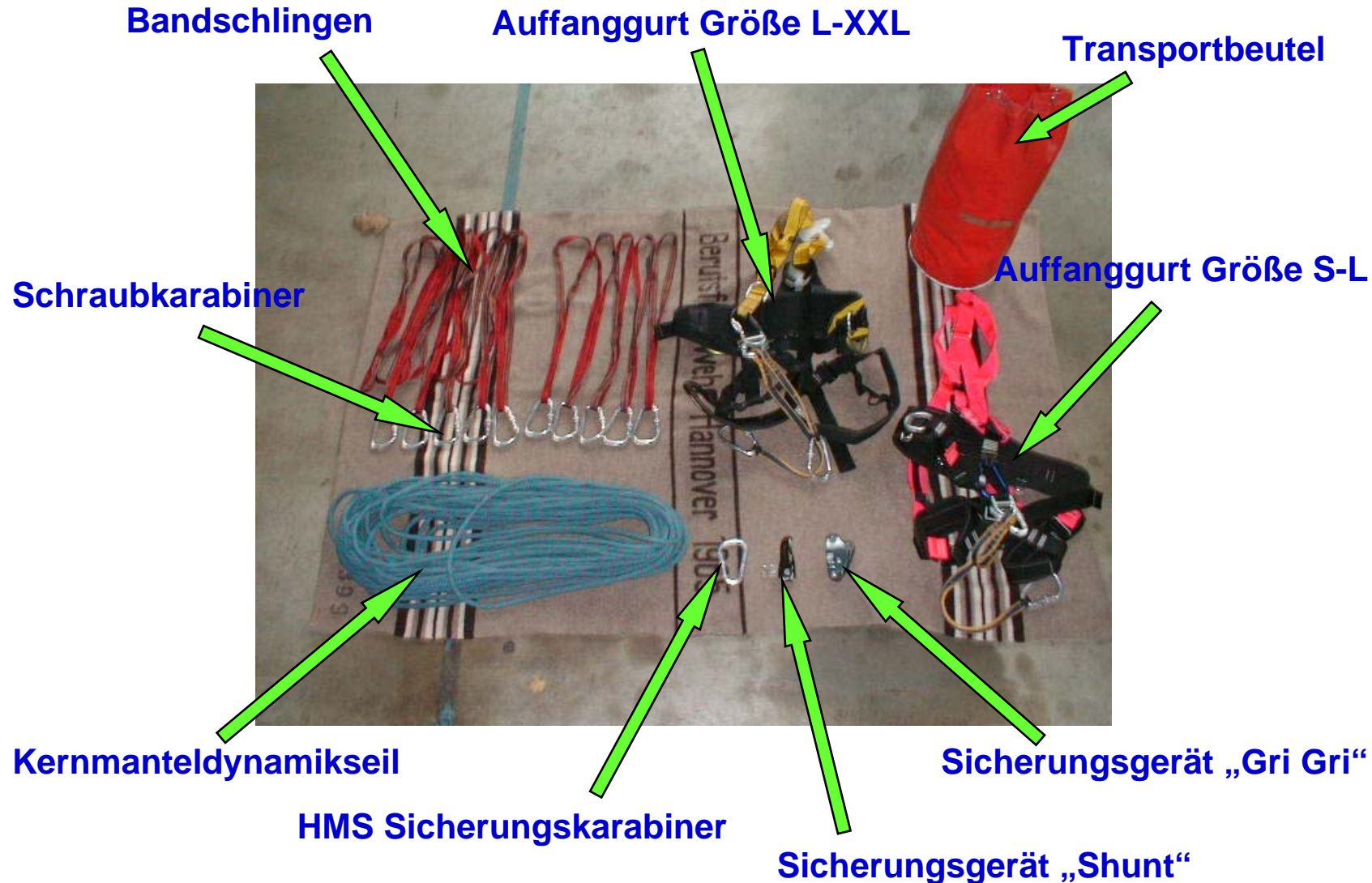
# Geländerseil



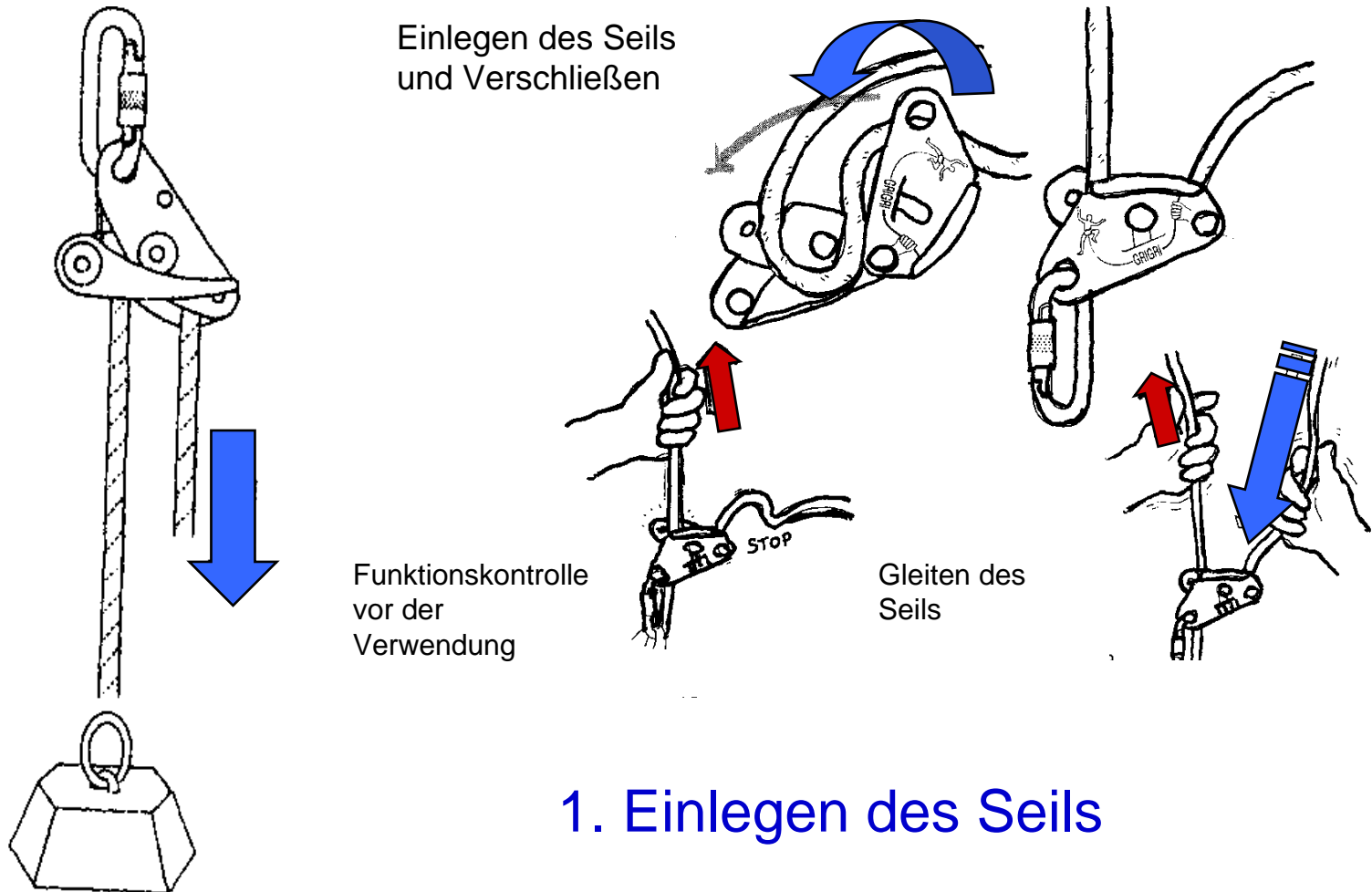
- Seilanfang an einem Festpunkt im Gebäude mit Mastwurf fixiert
- Abspannpunkte im Gebäude zur Sicherstellung der waagerechten Führung des Geländerseiles
- Spannseite, hier wird das Geländerseil an einem Festpunkt innerhalb des Gebäudes mit einem Mastwurf gespannt und fixiert.



# Set Absturzsicherung Feuerwehr Hannover



# Sicherungsgerät (Gri Gri)



1. Einlegen des Seils

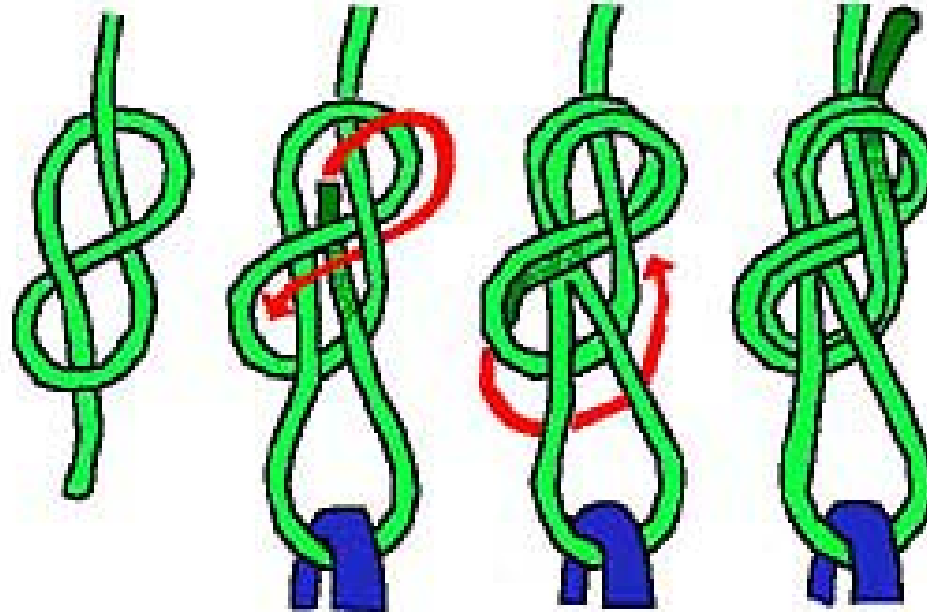
2. Funktionskontrolle !!!



# Sicherungsgerät (Gri Gri)

- Das Gerät blockiert bei einer ruckartigen Belastung
- Seil einlegen entsprechend der Zeichnung auf dem Gerät.
- Funktionskontrolle durchführen!
- Der Hebel dient nur zur Seilfreigabe nach einer Blockierung!
- Geschwindigkeitsregulierung beim Ablassen über Bremshand.

# FG Höhenrettung



# Knotenkunde

# Mastwurf

## Verwendung:

Schnelles fixieren an Karabinern,  
Festpunktknoten,

## Gruppe:

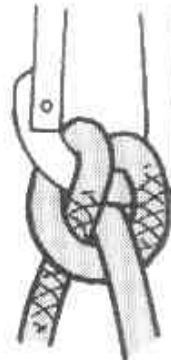
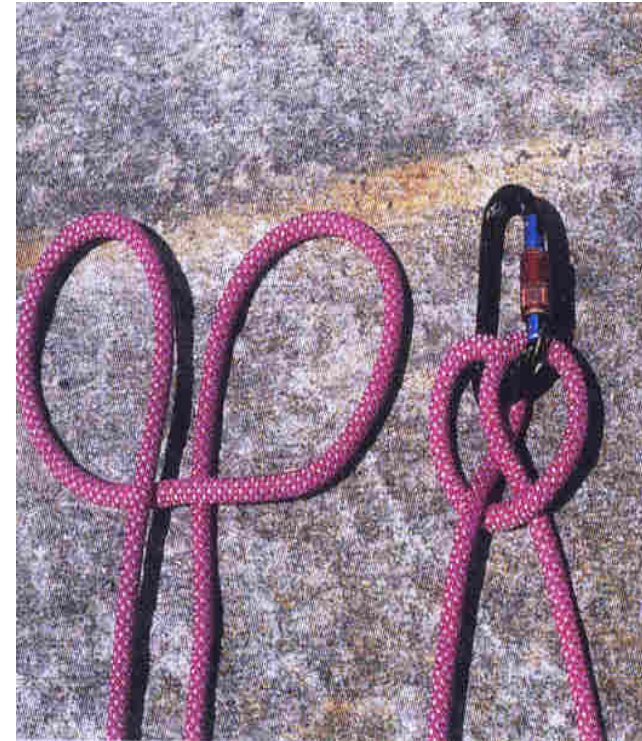
Befestigungsknoten

## Achtung:

Mastwurf kann sich auf einem Festpunkt mit großem  
Umfang lösen, deshalb freies Seilende immer mit  
Sicherungsknoten (Spierenstich/Kreuzschlag) versehen.

## Merke:

Einfaches Anlegen, leicht zu lösen, kann leicht nachreguliert  
werden!



# Achterknoten

## Verwendung:

Verankerungsknoten am Karabiner,  
Befestigungsknoten am Auffanggurt,  
Verbindung von zwei Seilen mit gleichem Durchmesser,

## Gruppe:

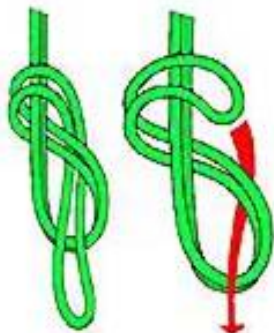
Befestigungsknoten  
Verbindungsknoten

## Achtung:

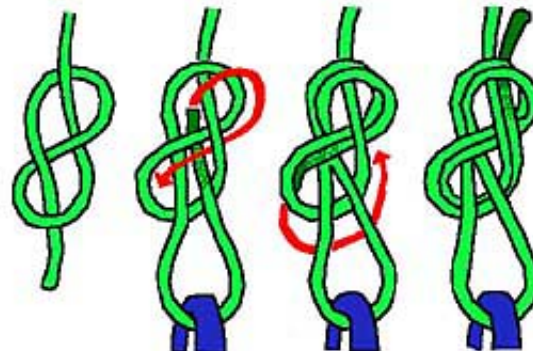
Der Knoten muss sauber gelegt werden!  
Vermeide das sich die Seile überkreuzen!

## Merke:

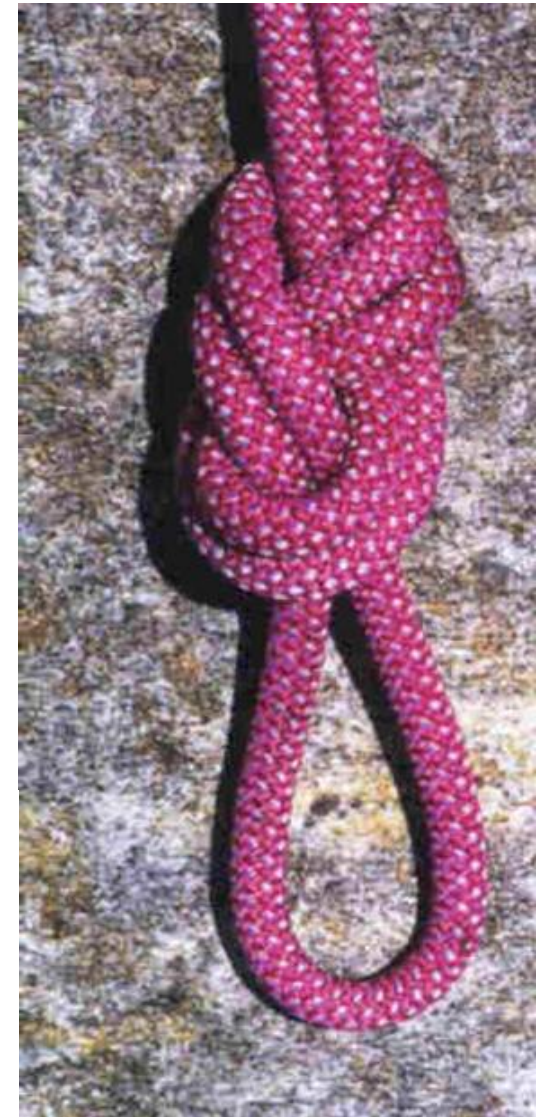
Reduziert die Reissfestigkeit des Seiles um ca. 40%,  
Schwer zu öffnen nach Belastung!



gelegt



gestochen

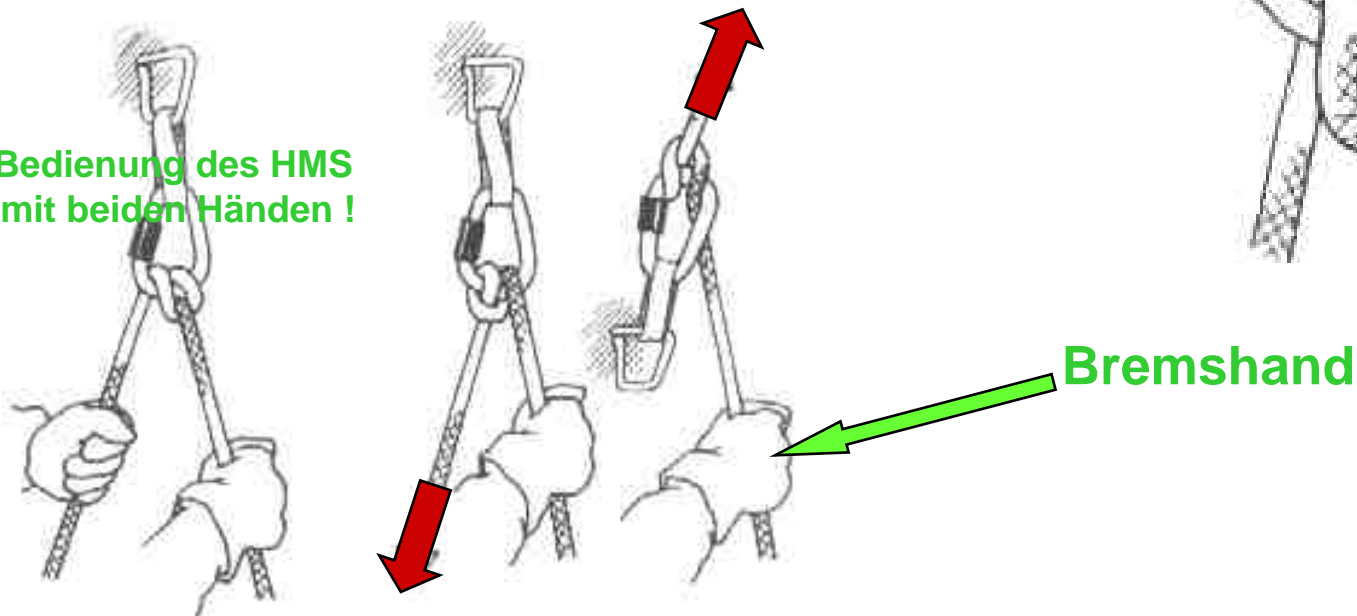


# Knoten

## Halbmastwurf-Sicherung

- Sicherungsknoten
- Funktion durch Seilreibung
- Dynamische Sicherung
- Ein Sturz kann nur von der Bremshand gehalten werden
- Bremsseil nie loslassen
- Seildurchlauf im Sturzfall ca. 100cm (Verbrennungsgefahr !)
- HMS darf nur von erfahrenen FM eingesetzt werden !

Bedienung des HMS  
mit beiden Händen !





# Spierenstich / Kreuzschlag

**Verwendung:**

Sichern von Knoten

**Gruppe:**

Sicherungsknoten

**Achtung:**

Auslaufendes Ende des Sicherungsknotens muss parallel  
Zum Seil verlaufen!

**Merke:**

Mindestens das 10-fache des Seildurchmessers als  
freies Ende belassen.

