

**Ausbildungsdokumentation**

**Grundwissen**

**Feuerwehr Absturzsicherung**

# suva

Mehr als eine Versicherung  
Mieux qu'une assurance  
Più che un'assicurazione

## Ein Dokument – viele Verwendungszwecke

- Printable PDF (DIN A4 Querformat)
- Auswahl-Foliensatz für Vorträge
- Plakate (bis A3) für Ausbildung
- angepasst für Tablets (für Coole 😊)

→ Nutzungsbedingungen siehe [Impressum](#)

- in elektronischer Form (PDF)
- frei benutzbar
- einfach und verständlich
- auf das Notwendigste reduziert
- download unter:



# Autoren Team



## Peter Gantner

Feuerwehr  
Waldshut-Tiengen (D)

- Feuerwehrmann
- Techn. Leiter SFV Absturzsicherung
- Ausbilder Höhenrettung EUSR
- Leiter Höhenrettung, Fw Waldshut-Tiengen
  
- Höhenarbeiter / Industriekletterer IRATA
- Kletterer

## Stefan Merkt

Stadt Zürich, Schutz & Rettung  
Berufsfeuerwehr

- Berufsfeuerwehrmann
- Ausbilder Absturzsicherung
- Ausbilder Höhenrettung EUSR
- Stv. Leiter Höhenrettung, Schutz & Rettung Zürich
  
- Höhenarbeiter / Industriekletterer IRATA
- Alpinist / Kletterer

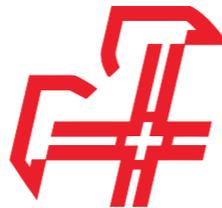
# Trägerschaft

Sicherheit mit...

**suva**

Mehr als eine Versicherung  
Mieux qu'une assurance  
Più che un'assicurazione

*Schweizerischer Feuerwehrverband  
Fédération suisse des sapeurs-pompiers  
Federazione svizzera dei pompieri  
Federaziun svizra dals pumpiers*



Berufsfirewehr Basel



Berufsfirewehr Stadt Bern



**Stadt Zürich**  
Schutz & Rettung    Berufsfirewehr

Diese Institutionen unterstützen mit ihrem Namen den Zweck dieser Ausbildungs-Dokumentation → Konzept

# Konzept

## Diese Dokumentation bezweckt eine einheitliche Definition und Handhabung des Einsatzbereiches Absturzsicherung in der Feuerwehr als Grundlage für die Ausbildung.

Es beschreibt den Aufwand und den Einsatzumfang, aber auch die Erwartungen und Grenzen der Absturzsicherung. Wir verzichten bewusst auf Installationsanleitungen. Diese basieren auf einer individuellen Gefahrenermittlung und sollten in praktischen Übungseinheiten durch erfahrene und offizielle Kursleiter vermittelt werden.

Der Inhalt dieser Dokumentation gilt als Grundwissen. Wer in diesem Bereich Ausbildung betreibt oder im Einsatz als Führungsperson an der Front die Verantwortung übernimmt, muss diese Thematik verstehen und entsprechend umsetzen. Damit die Zusammenhänge leichter zu verstehen sind, haben wir die entsprechenden Themen untereinander verlinkt. Es ist sinnlos, Absturzsicherung, oder sogar Rettungen zu betreiben, wenn diese Grundlagen nicht vorhanden sind.

Fragen zum Thema Absturzsicherung, die immer wieder an uns gestellt werden, haben diese Arbeit geprägt. Diese sind unter FAQ zusammengefasst. Die Antworten können via Verweis (FIND OUT) auf den entsprechenden Seiten selbst erarbeitet werden.

## Tipps zur Benutzung

Lehr-Dokument:

Ein Folienmaraton langweilt und ist nicht lehrreich. Die Folien sollen entsprechend dem Ausbildungsstand, für die Lernenden zusammengestellt werden. (weniger ist oft mehr)

Lern-Dokument:

Als Selbststudium der Thematik eignet sich das vollständige Dokument im PDF-Format. So können die Hintergründe und Zusammenhänge mit den Links erarbeitet werden.

- Der Text «Feuerwehr Absturzsicherung» oben links auf jeder Seite der Dokumentation funktioniert als Home-Button. Angeklickt führt er immer zurück zum Inhaltsverzeichnis.
- Viele Programme (z.B. PDF Reader) bieten eine Suchfunktion. Mit dieser kann das Dokument nach Stichworten durchsucht werden
- Alle schwarz unterstrichenen Wörter sind interne Verlinkungen.
- Alle blau unterstrichenen Wörter sind externe Links und benötigen eine Internet-Verbindung.

## Verwendung dieser Arbeit

Diese Dokumentation ist gratis und frei verwendbar für jedermann. Wir haben als freies unabhängiges Autoren-Team diese Arbeit unentgeltlich in unserer Freizeit erstellt. **Wir bitten deshalb darum; nutzt diese Folien so wie sie erstellt wurden.** (inklusive Hinweis auf Ersteller) Kopieren von Text und Bilder nur in Absprache mit uns und mit Quellen-Hinweis. Konstruktives Feedback und Rückmeldungen sind erwünscht.



## ⚠ WARNING

Dieses Dokument richtet sich nach den gesetzlichen Anforderungen, der aktuellen Erfahrung und dem heutigen Stand der Technik (2012). Der Benutzer wird durch die Anwendung dieses Dokumentes nicht von seiner gesetzlichen Verantwortung entbunden. Neue gesetzliche Anforderungen müssen ab deren Inkrafttreten sofort angewendet werden. Dieses Dokument ist kein Ersatz für umfassende Ausbildung und regelmässiges Training. Die Verantwortung und das Risiko tragen in allen Fällen die Benutzer bzw. die verantwortlichen



# Inhalt

1. Instruction for use - General Information
2. FAQ - oft gestellte Fragen - Kennst Du die Antworten?
3. Definitionen und Aufwand
4. Umgang mit Risiko / Notfallplan
5. Sichern
6. Stürzen
7. Hängen / Hängetrauma
8. Persönliche Schutz-Ausrüstung
9. Knoten und Verankerungen
10. Anhang

# INSTRUCTIONS FOR USE

## GENERAL INFORMATION

### Herstellerangaben

Du liest die Gebrauchsanweisung - gratuliere! Gebrauchsanweisungen werden sehr oft nicht gelesen. Meist ist es das Erste was nach dem Kauf ungelesen im Abfallkübel verschwindet. Dabei wären viele Unfälle bereits vermeidbar wenn die Anweisungen des Erfinders eingehalten würden. Nicht selten gibt es solche Vorschriften nämlich weil jemand diesen Fehler schon gemacht hat und sich dabei wohl ernsthaft verletzt hat oder dies seine letzte Tätigkeit war. †

Warum also nicht aus den Fehlern lernen die Andere für uns bereits gemacht haben?

### Vollautomatische Unfälle

Vollautomatische Sicherungsgeräte wie z.B. ein Höhensicherungsgerät (HSG) erzeugen beim Nutzer ein schier bedingungsloses Sicherheitsgefühl. *«Das ist Tubelischer! Da kann man nichts falsch machen.»*

(Aussage eines vorgesetzter Feuerwehroffiziers) Und wie man kann! Fehlersuche: wer findet alle Fehler? → S.21 Antworten → S.100

### Halbautomatische Abstürze

Halbautomatische Sicherungsgeräte wie der Grigri, I'D, Lory oder Ähnliche sind sehr beliebt und verbreitet.

Zahlreiche Unfälle sind aber darauf zurück zu führen, dass eine Ausbildung fehlt und die Hinweise des Herstellers nicht beachtet werden. Der absolute Klassiker unter den Anwendungsfehler: Die Hand nicht am Bremsseil. In der Gebrauchsanweisung wäre ersichtlich dass nicht der Bedienungshebel, sondern die Bremshand die Geschwindigkeit steuert. Gewisse Fehler kann man nur einmal in seinem Leben machen. Wer nicht lesen will muss fühlen!

### Falsche Erfahrung

*«Tatsächlich können wir haufenweise Fehler machen und es passiert nichts. Das gibt uns aber ein falsches Feedback. Es ist nichts passiert - ich habe alles richtig gemacht! Und dieses falsche Feedback ist dann eben auch Teil unserer Erfahrung.»*

(Aussage: W. Munter, Lawinen-Experte)

### Overconfidence-Effekt

Der Overconfidence-Effekt (Selbstüberschätzung) misst den Unterschied zwischen dem, was Menschen wirklich wissen, und dem, was sie glauben zu wissen.

- 96% der Kletterer bezeichnen ihr Sicherungsverhalten als «in Ordnung» oder «routiniert». Gleichzeitig werden Bodenstürze zu 93% durch Sicherungsfehler herbeigeführt (Aussage: Bergundsteigen 1/11)
- 80% der Autofahrer, glauben zu den Besten auf der Strasse zu gehören.
- 84% der französischen Männer halten sich für überdurchschnittliche Liebhaber

- praktisch alle Skifahrer geben an, den Skihelm nur zum Schutz vor den Anderen zu tragen. 9 von 10 Unfällen auf der Piste sind Selbstunfälle.

**ACHTUNG:** Bei Männern ist der Overconfidence-Effekt viel ausgeprägter als bei Frauen und Experten leiden noch stärker unter Selbstüberschätzung!

Wir überschätzen alle systematisch unser Wissen und unserer Fähigkeiten - und das massiv!

### Risiko Kompensation

Psychologen haben beobachtet, dass wir Menschen uns riskanter verhalten, wenn sich unser Sicherheitspolster erhöht. Der Klassiker für diese Theorie ist der Airbag im Auto: Als dieser aufkam fuhr vielfach schneller, wer einen hatte.

Dieses Verhalten nennt man Risiko-Kompensation. Das heisst, die neu erreichte höhere Sicherheit wird genutzt um neue höhere Risiken einzugehen. Deshalb forderte der Schweizer Lawinenexperte Werner Munter einmal, statt des Airbags ein Nagelbrett aufs Lenkrad zu schrauben – damit der Fahrer nicht vergisst, wie gefährlich es ist, schnell zu fahren...

### Arbeitssicherheit ist nicht gleich Intervention

Bei Alarmfahrten mit Sondersignal, kann der Angehörige der Feuerwehr unter gewissen Voraussetzungen die Verkehrsregeln umgehen. Auch im Feuerwehreinsatz kann in der Interventions-Phase eine Absturzsicherung nicht immer sofort umgesetzt werden ohne den Grundauftrag der Feuerwehr zu gefährden. Aber

## ⚠ WARNING

### Das Leben ist Lebensgefährlich

100% Sicherheit ist eine Illusion:  
*«selbst auf dem Weg zum Doktor kann man sterben»*  
(Aussage: meines Kinderarztes)

### Sicherheitsbewusst vs. Risikobewusst

Ich sei zu sicherheitsbewusst, sagte mir einmal ein vorgesetzter Feuerwehroffizier. Ich glaube, er wusste nicht sehr viel über mich. Also: Ich bin Bergsteiger, führe als Tourenleiter Leute auf Berggipfel, gehe auch mal bei Lawinstufe «erheblich» ins Hochgebirge, bin leidenschaftlicher Eiskletterer, Industrielkletterer, Höhenretter und Feuerwehrmann! Nein - ich bin ganz bestimmt nicht «zu sicherheitsbewusst»! Ich bin risikobewusst! Mit Sicherheit lebe ich dadurch weniger gefährlich als z.B. jene die mit dem Mobiltelefon am Ohr Autofahren. Denn im Gegensatz zu ihnen versuche ich das Risiko zu erkennen, einzuschätzen, zu minimieren und zu reflektieren. Das ist bewu mit Risiko.



# FAQ - oft gestellte Fragen

## Kennst Du die Antworten?

- Wann muss im Feuerwehr-Einsatz gesichert werden? **FIND OUT**
- Was sollen wir als empfohlene Grundausrüstung beschaffen? **FIND OUT**
- Verankerungen: Wann genügt ein Befestigungspunkt, wann braucht es mehrere? **FIND OUT**
- Wie stark muss eine Verankerung sein? **FIND OUT**
- Sportkletterer binden das Seil an der Hüftöse ein. Warum sollen wir das in der Feuerwehr nicht? **FIND OUT**
- Muss ich den Auffanggurt über oder unter der Brandschutzkleidung tragen? **FIND OUT**
- An welcher Öse des Auffanggurtes soll ich mein Seil einbinden? **FIND OUT / FIND OUT**
- Was ist zum Stürzen / Hängen besser: Die Brustöse EN 361 oder die Rückenöse EN 361? **FIND OUT / FIND OUT / FIND OUT**
- Ist der Feuerwehrgurt in der Absturzsicherung einsetzbar? **FIND OUT**
- Ist der Feuerwehrhelm in der Absturzsicherung zugelassen? **FIND OUT**
- Darf ich PSAgA einsetzen, wenn ich die Arbeit auch mit technischen Mitteln (z.B. Auto-Drehleiter) lösen könnte? **FIND OUT**
- Darf in der Feuerwehr Absturzsicherung am hängenden Seil gearbeitet (≠ retten) werden? **FIND OUT**
- Darf ich einen Vorstieg («Auffangen») wählen, wenn diese Arbeit auch mit «Rückhalten» lösbar wäre? **FIND OUT**
- Ich verlängere mein Höhensicherungsgerät mit einer Bandschlinge. Ist das ok? **FIND OUT**
- Kann ich unser Absturzsicherungs-Material selber kontrollieren? **FIND OUT / FIND OUT**
- Sind vernähte Seilendverbindungen besser oder schlechter als Knoten? **FIND OUT**
- Kann ich ein Seil oder Bandschlingen aus dem Sicherungssack auch für Pioniereinsätze verwendet? **FIND OUT**
- Wann genügt ein Seil und wann sind zwei Sicherungssysteme vorgeschrieben? **FIND OUT**



# Absturzsrisiko in Zahlen

Nur Fälle von SUVA-Versicherten (Schweiz)

- Alle zwei Wochen **ein Toter** durch Absturz
- Jeden Tag **eine invalide Person** durch Absturz
- Jährlich **Ø 9000 Absturzunfälle** (berufsbedingt)
- Pro Jahr verursachen Absturzunfälle  
Ø 270 Mio. CHF direkte Kosten



# Unfall Ursachen



*Illusion der Auserwähltheit: Unfälle passieren immer den Anderen*

## Hauptursache für Absturzunfälle

- fehlende Schulung (Unkenntnis)
- mangelhafte Arbeitsvorbereitung
- erhebliche Selbstüberschätzung

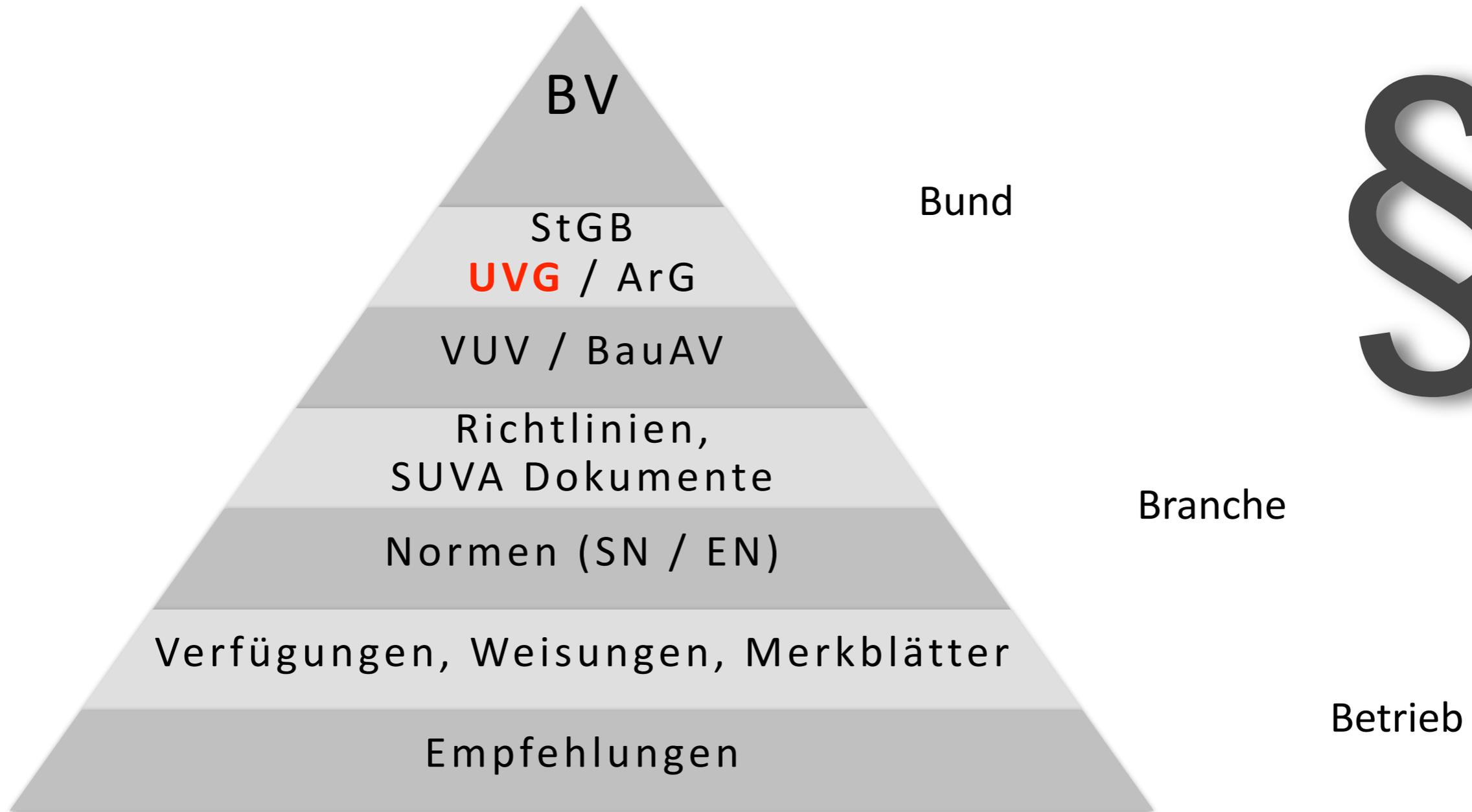
# Definitionen und Aufwand



Quelle: Fw Waldshut-Tiengen

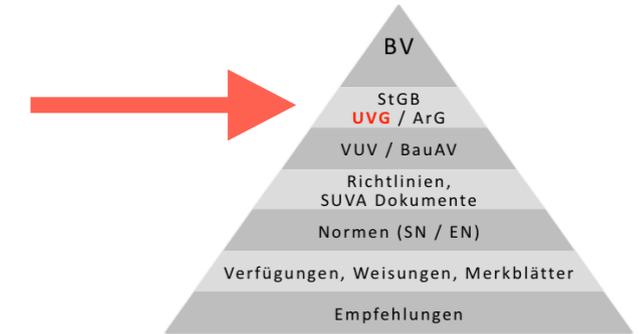
*Die Feuerwehr muss häufig im Graubereich arbeiten - aber wo endet dieser?*

# Gesetzliche Grundlagen in der Schweiz



Das Unfallversicherungsgesetz ist ein Gesetz auf **Bundes-Ebene**

# Unfallversicherungsgesetz (UVG)



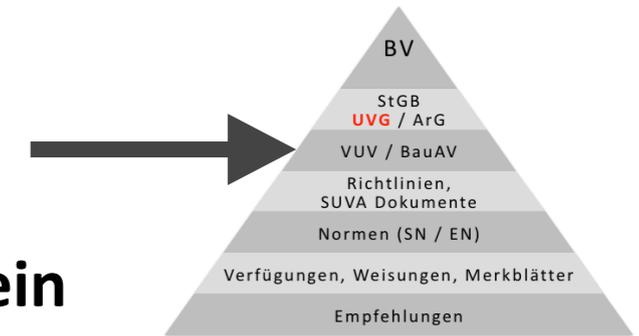
## §Art. 82

Art.1 Der **Arbeitgeber** ist verpflichtet, (...) alle Massnahmen zu treffen, die nach der **Erfahrung** notwendig, nach dem **Stand der Technik** anwendbar und den gegebenen **Verhältnissen angemessen** sind.

Art.3 Die **Arbeitnehmer** sind verpflichtet, den Arbeitgeber (...) zu unterstützen. (...) **Schutzausrüstung benutzen** (...) Sicherheitseinrichtungen **richtig gebrauchen**(...) weder entfernen noch abändern

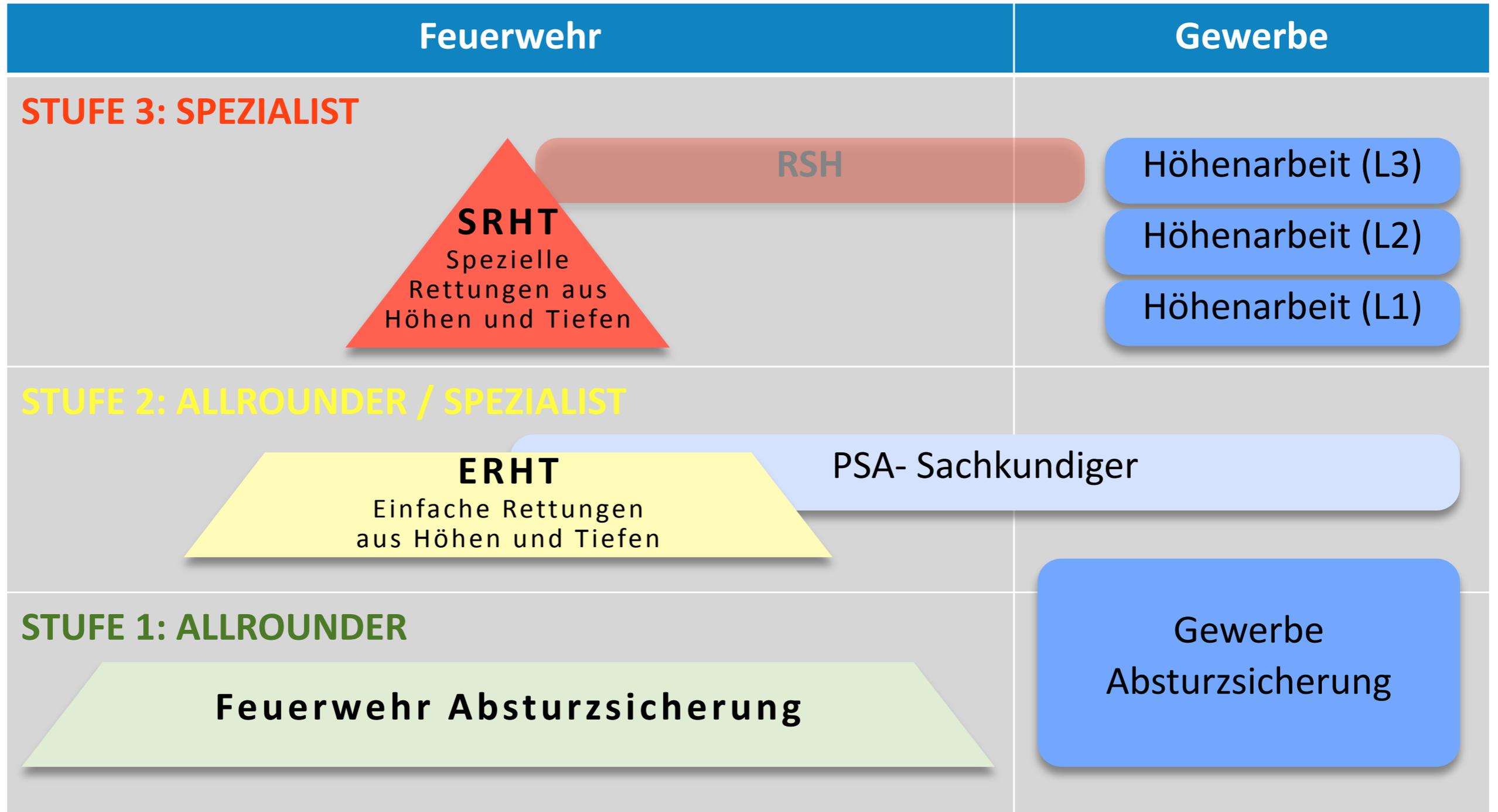
➔ Auch betriebliche Empfehlungen oder Merkblätter können juristischen Charakter erhalten (...Erfahrung, Stand der Technik)

# Kurze Zusammenfassung der Gesetze



- **Arbeitsaufträge (≠ Intervention) in der Höhe müssen geplant sein**  
§ Bau AV Art.3
- **Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz (PSAgA) ist nur zulässig, wenn der Einsatz technischer Hilfsmittel nicht möglich ist (z.B. Autodrehleiter)**  
§ VUV Art.5 / Bau AV Art. 19
- **Arbeiten mit PSAgA nur durch nachweislich ausgebildetes Personal**  
§ VUV Art.5
- **Ab 3m Höhe und 2m ab Absturzkante** müssen Massnahmen getroffen werden um Abstürze zu verhindern  
§ Bau AV Art.28, ArGV4 Art.7
- **Vor Arbeitsaufnahme Rettungskonzept besprechen**  
§ Bau AV Art.7

# Übersicht Ausbildungen



# Feuerwehr Absturzsicherung

Aufgabe jeder  
Feuerwehr!



Quelle: Fw Waldshut-Tiengen

Nachlöscharbeiten auf Schrägdach – zulässig?

## Definition

- Sicherung des Feuerwehr-Personals in absturzgefährdeten Bereichen (Arbeitsaufträge)

## Einsatzumfang und Erwartungen

- keine Rettungen (Ausnahme: Notfallplan)
- grundsätzlich kein geplantes freies Hängen im Seil
- Einsatz-Höhe/Tiefe materialbedingt idR. bis 30m
- Notfallplan: wenn immer möglich → ablassen
- Kein Notfallplan: Spezialisten alarmieren
- Grundausbildung und jährlich wiederkehrende Weiterbildung / Training

# PSA-Sachkundiger

## Verantwortlicher für Kontrolle und Unterhalt

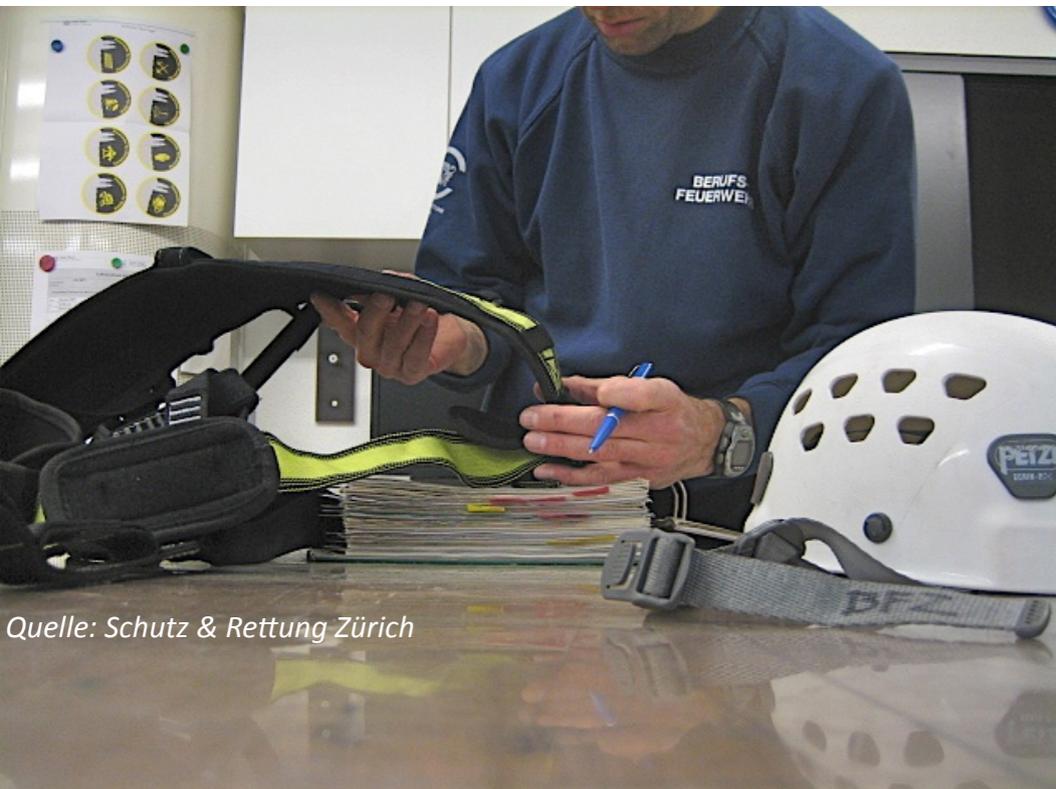
Spezielle Zusatzausbildung:  
Nicht Bestandteil der  
Ausbildung «Feuerwehr  
Absturzsicherung»

### Definition

- speziell geschultes Personal mit fundiertem Hintergrundwissen zur technischen Überprüfung und Unterhalt der persönlichen Schutzausrüstung

### Einsatzumfang und Erwartungen

- Kenntnisse zu Material, Gefahren und Grenzen
- sachgerechte Anwendung, Pflege und Kontrolle
- erkennen von Schäden und Verschleiss
- entsprechende Reinigung und Lagerung
- übernimmt Verantwortung für kontrolliertes Material
- arbeitet direkt mit Materialwart zusammen
- Verantwortlich für Quarantäne: «ok» oder «ersetzen»
- führt schriftlichen Kontrollnachweis



Quelle: Schutz & Rettung Zürich

§ EU Richtlinien 89/656/CEE: mind. 1 mal pro Jahr Kontrolle durch Sachkundiger

# Feuerwehr Rettung (ERHT)

## Einfache Rettungen aus Höhen und Tiefen

Aufgabe der Feuerwehr!  
Notwendigkeit und Umfang je nach  
Potenzial im Einsatzgebiet



Quelle: Schutz & Rettung Zürich

### Definition

- Einfache vordefinierte Rettungen mit möglichst vorkonfektionierten PSAgA-Systemen. Kombination mit technischen Mitteln (z.B. Auto-Drehleiter)

### Einsatzumfang und Erwartungen

- Technisch Einfache Rettungen (Gefährdungsermittlung des Einsatzgebietes ergibt vordefinierte Standard-Einsätze)
- freies Hängen im Seil möglich (siehe Bedingungen)
- geringe Einsatz-Höhe/Tiefe (bis 30m)
- Notfallplan zwingend, sonst Spezialisten alarmieren
- Regelmässiges Anwendungstraining aller PSA-Einzelkomponenten

Einfache Rettungen - schon immer Aufgabe der Feuerwehr

# Höhenarbeit / Seilunterstützte Zugangstechniken (SZT)

## Industrieklettern, Rigging, Baumklettern

Industrie  
Gewerbe

Quelle: Toprope.ch



Arbeiten in einem 90m-Schacht

### Definition

- Seilunterstützte Arbeiten im gewerblich-industriellen Umfeld (Handwerker am Seil)

### Einsatzumfang und Erwartungen

- Arbeit am hängenden Seil
- 5 Tage Grundausbildung mit Prüfung
- alle 3 Jahre Repetition und Prüfung
- Bedingungen für nächstes Level mind. 1000h (SHRV / IRATA)

# Höhenrettung (SRHT)

## Spezielle Rettungen aus Höhen und Tiefen

Spezielle Zusatzausbildung:  
Nicht Bestandteil der  
Ausbildung «Feuerwehr  
Absturzsicherung»



Quelle: Schutz & Rettung Zürich

Personenrettung am Sendemast

### Definition

- Rettungen und technische Hilfeleistungen aus Höhen und Tiefen

### Einsatzumfang und Erwartungen

- Einsätze am hängenden Seil
- Zugang für andere Spezialisten ermöglichen (Polizei, Notarzt, Behörden)
- Zeitdruck, hohe phys./psych. Belastungen
- zusätzliche Schwierigkeiten (z.B. Atemgifte, verletzte Personen, enge Verhältnisse)
- Unterstützung und Anleitung in der Feuerwehr Absturzsicherung
- Grundausbildung 80h, Fortbildung 70h/Jahr

# Problem «fehlendes Wissen»

Unkenntnis und Leichtfertigkeit ist die grösste Gefahrenquelle

## Abhilfe

- Seriöse Aus- und Weiterbildung durch geschulte und geprüfte Fachpersonen
- Regelmässiges Anwendungstraining aller PSA-Einzelkomponenten
- Bewusstsein für Gefährdung entwickeln

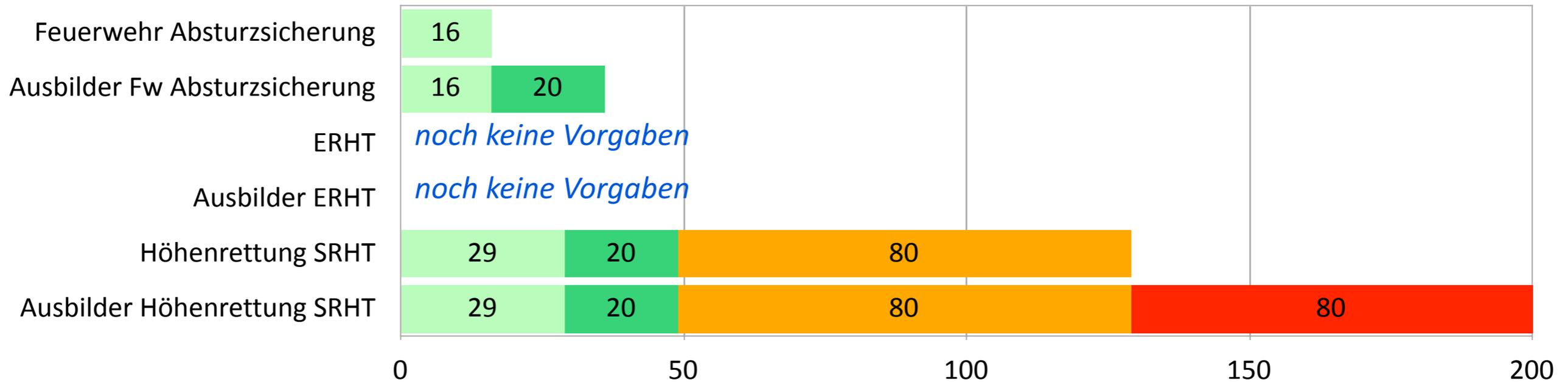


*kumulierte Fehler: Auch für vollautomatische Sicherungen ist eine Ausbildung vorgeschrieben*



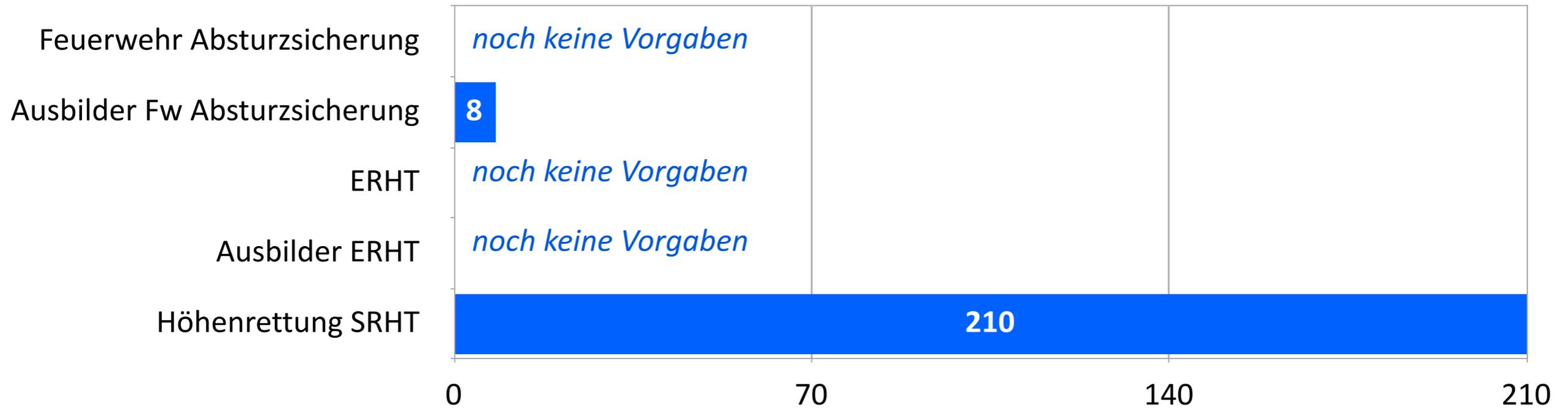
Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

# Aufwand: Grund-Ausbildungen (in Stunden)



Dies entspricht den Empfehlungen von  
«European Union Special Rescue»  
[www.eusr.org](http://www.eusr.org)

# Aufwand: erwartete Weiterbildung in 3 Jahren (in Stunden)



Dies entspricht den Empfehlungen von  
«European Union Special Rescue»  
[www.eusr.org](http://www.eusr.org)

# Umgang mit Risiko

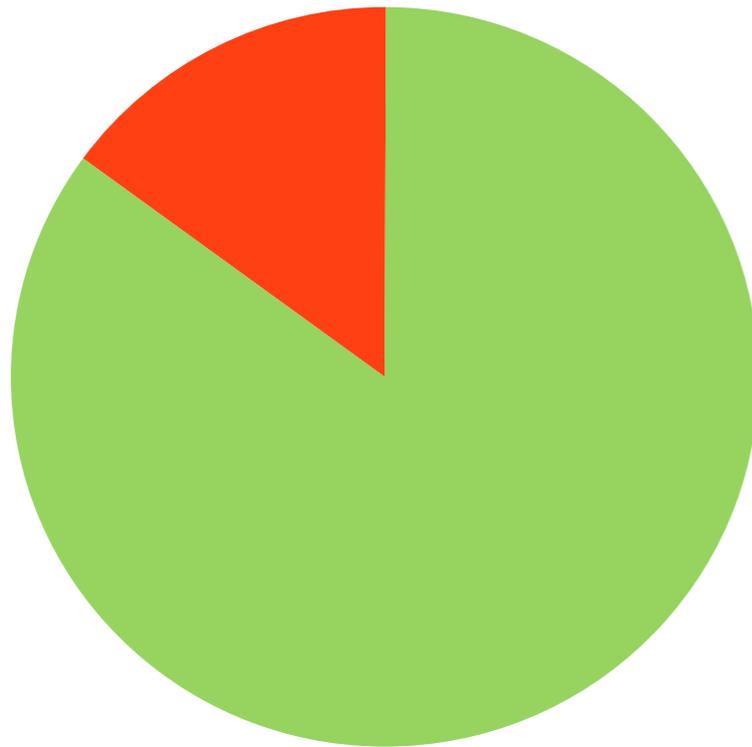


*Gefahreninventar: Sturmböen, labiles Bauteil, Nässe, potenzielle Sturzhöhe 40m (Bild eines Passanten)*

# Risikofaktor Mensch

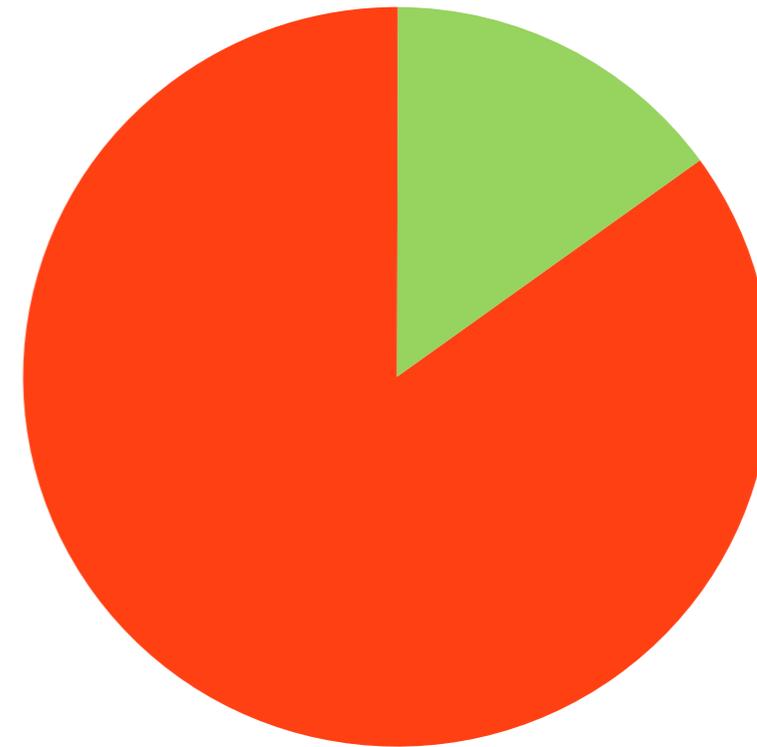
## Der Mensch als Ursache vieler Unfälle

### Selbsteinschätzung



- meine Fähigkeiten
- meine Mankos

### Realität



- meine Fähigkeiten
- meine Mankos

→ Overconfidence-Effekt (Selbstüberschätzung)

Was ist das? Bitte Gebrauchsanweisung lesen: INSTRUCTIONS FOR USE, GENERAL INFORMATION

# Risikomanagement



*Risikomanagement ist eine andauernde, wiederkehrende Tätigkeit*

# Gefährdung erkennen

## Beispiel: Absturzgefahr

Gefährdung

Gefährdungs-Situation

Gefährdungs-Ereignis

Gesundheitsschaden

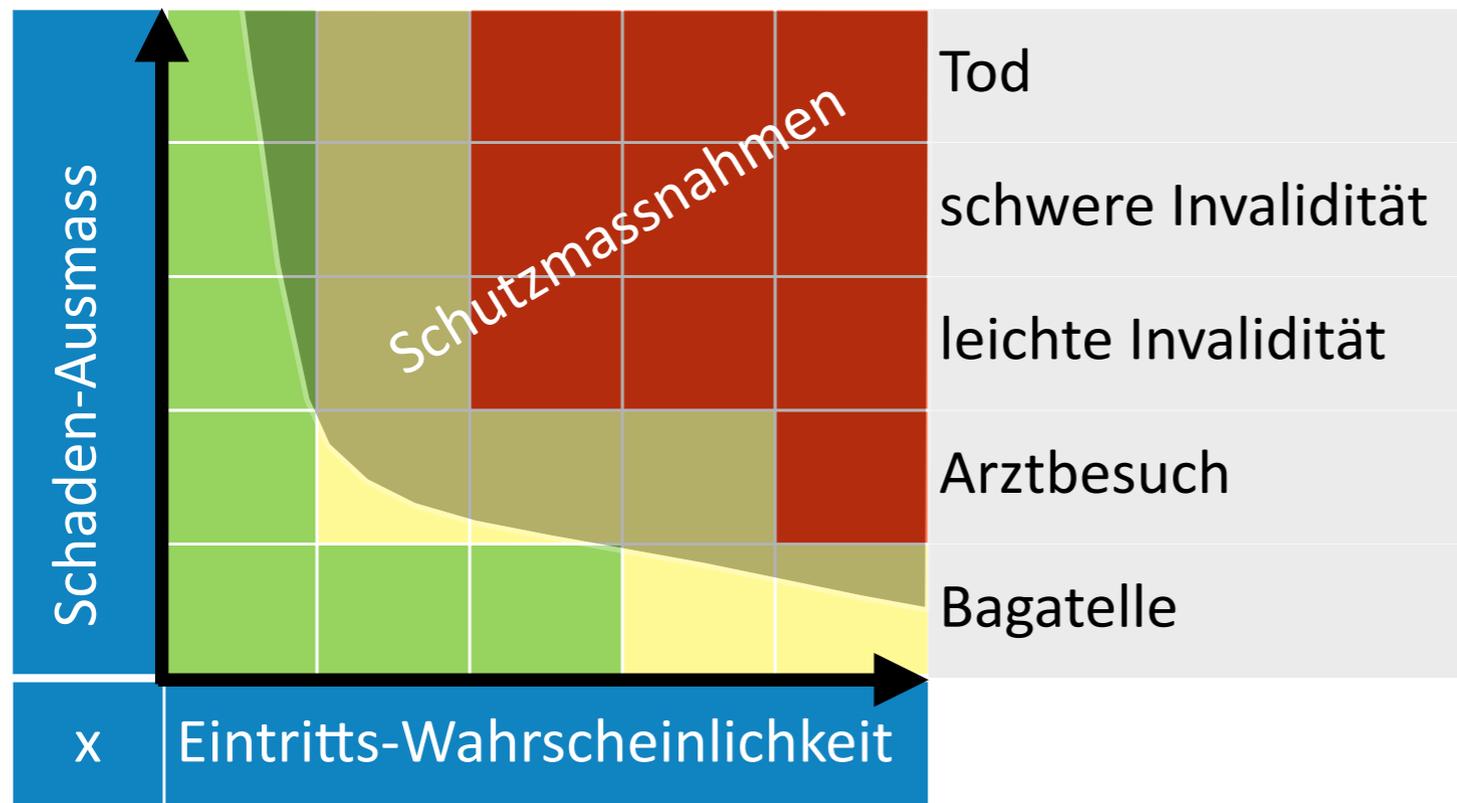


*Gefährdung ist immer Sichtbar, wird jedoch oft nicht Wahrgenommen!*

# Risiko einschätzen

§ UVG 39, UVV 50:  
Wagnisse: Handlungen mit hoher Gefahr ohne Massnahmen der Risikominderung

**Risiko = Schadenausmass x Eintrittswahrscheinlichkeit**



## Restrisiko

- Bewusst akzeptierte Risiken nach Ausführung der Schutzmassnahmen
- Erkannte aber falsch beurteilte Risiken
- Nicht erkannte Gefahren

		Risikopotenzial	Massnahmen
Eintritts-Wahrscheinlichkeit	fast unmöglich	● 1 Gross	erhöhte Schutzwirkung unverzüglich
	unwahrscheinlich	● 2 Mittel	kollektive Wirkung notwendig
	selten	● 3 Klein	individuelle Wirkung ausreichend
	gelegentlich		
	häufig		

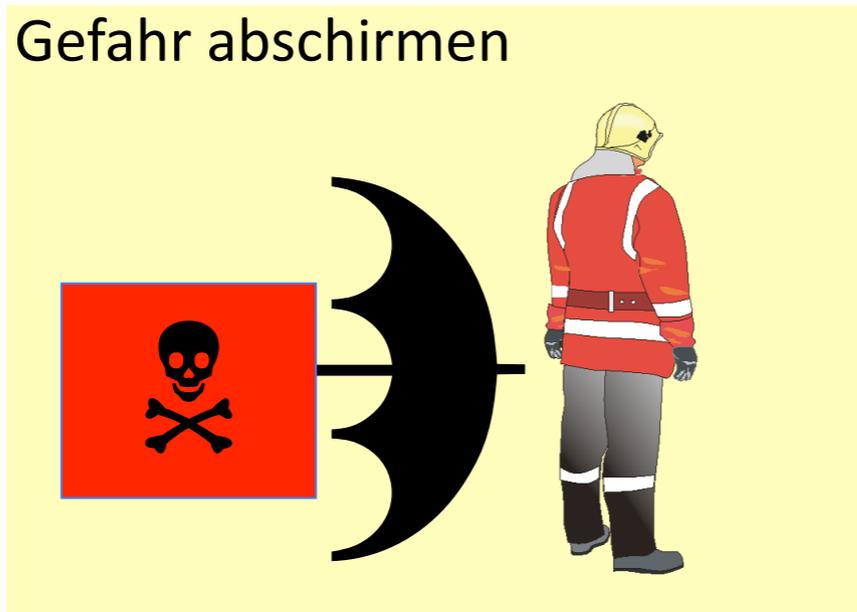
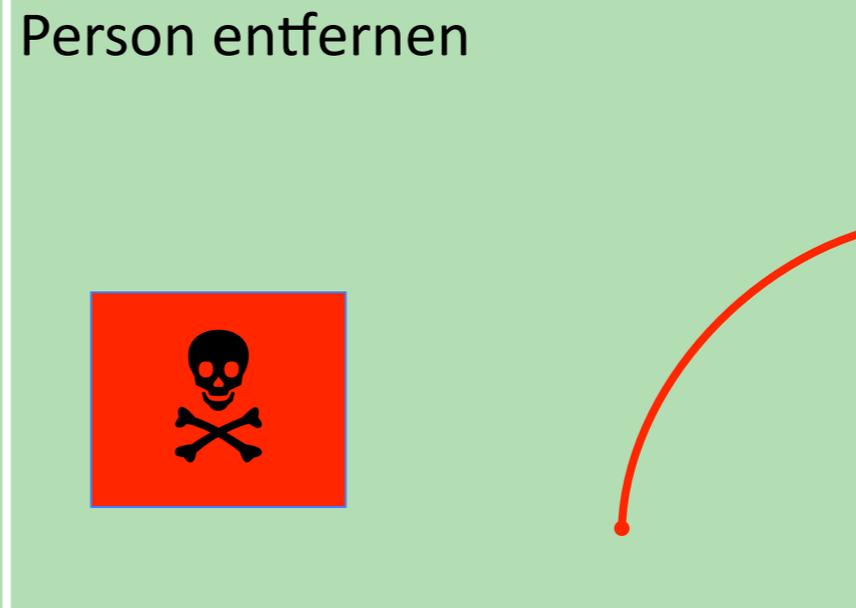
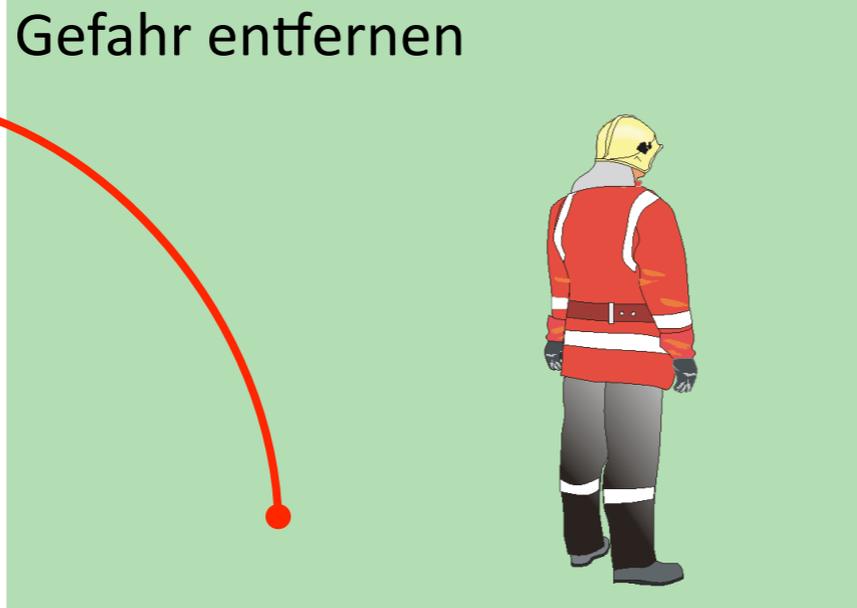
# Risiko einschätzen



	<u>Gefahren-Inventar</u>
<b>gross</b>	<b>Abrutschen / Abstürzen</b>
<b>klein</b>	<b>Atemgifte / <u>Atemschutz</u></b>
<b>mittel</b>	<b>Angstreaktionen (AdF oder externe Personen)</b>
<b>gross</b>	<b>Einstürzen / Einbrechen / Mitreissen</b>
<b>mittel</b>	<b>Elektrizität / Blitzschlag / <u>Photovoltaik</u></b>
<b>gross</b>	<b>Erschlagen (labile Bauteile, ungesicherte Geräte)</b>
<b>mittel</b>	<b>Ertrinken (Arbeit über Gewässer)</b>
<b>klein</b>	<b>Explosion (Staub, Gas)</b>
<b>gross</b>	<b>Materialversagen (<u>scharfe Kanten, Chemikalien, Hitze</u>)</b>
<b>klein</b>	<b>Strahlung (<u>Sendeanlagen</u>), Magnetfelder</b>
<b>gross</b>	<b>Verletzung (scharfe Kanten, Splitter, Infektion)</b>
<b>gross</b>	<b>Witterung (Windböen, Kälte, Hitze, Nässe, Vereisung)</b>

Aufzählung ist subjektiv und nicht abschliessend

# Risiko minimieren



# Risiko minimieren

## Absperren

**SOFORT-  
MASSNAHME**



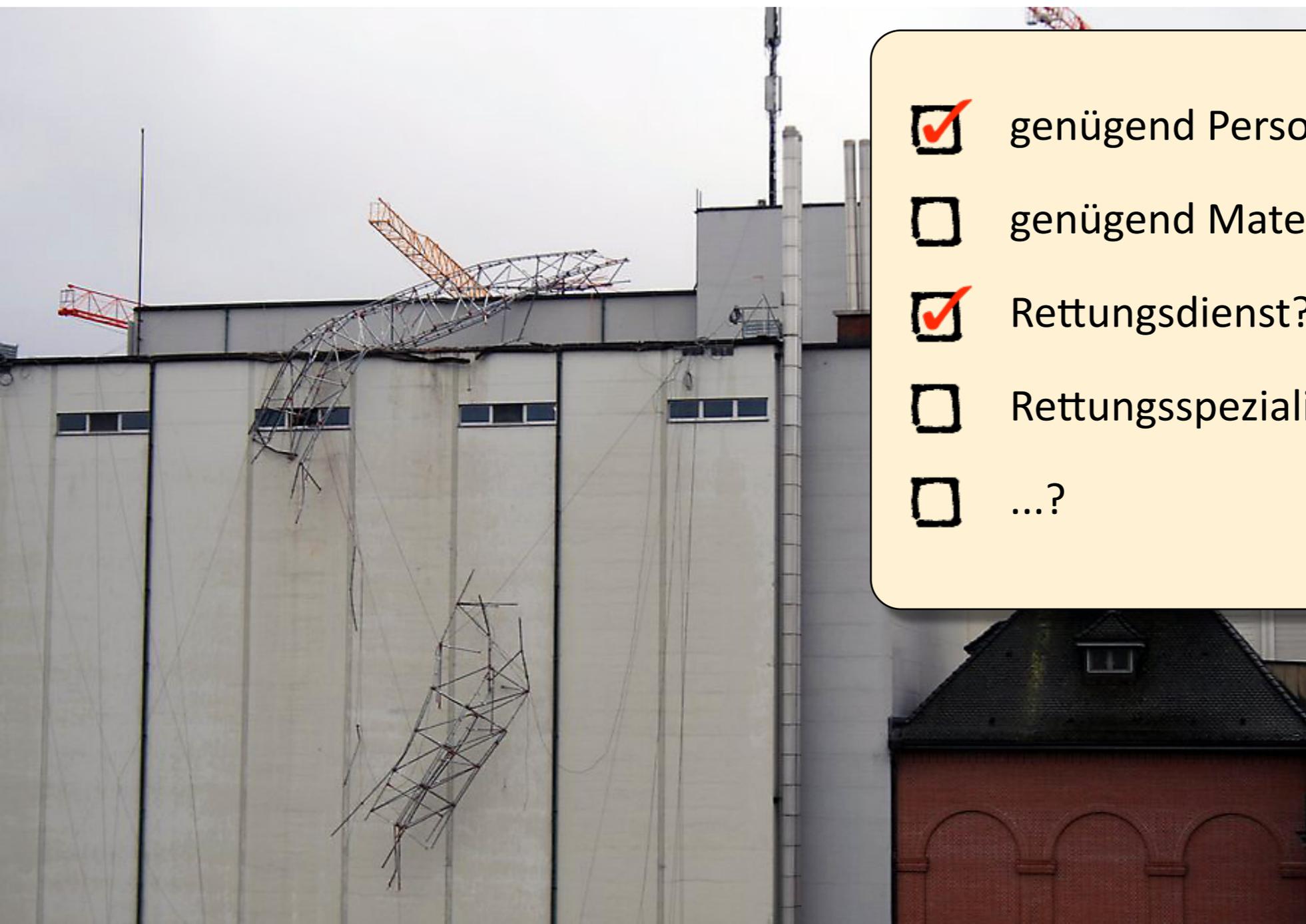
Absturzbereich (oben)

Gefahrenbereich (unten)



# Risiko minimieren Nachalarmieren

**SOFORT-  
MASSNAHME**



- genügend Personal?
- genügend Material?
- Rettungsdienst?
- Rettungsspezialist?
- ...?



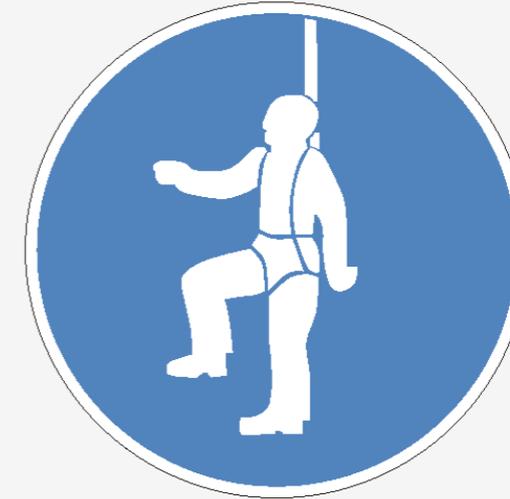
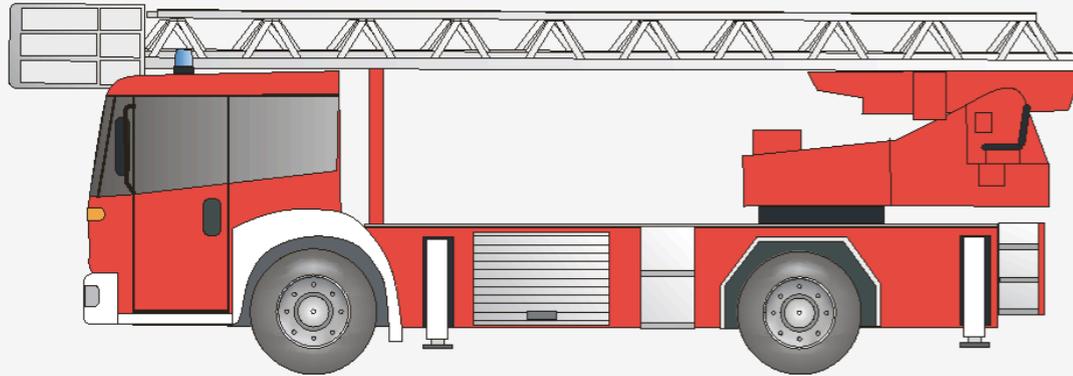
*Aufzählung ist subjektiv und nicht abschliessend*

# Risiko minimieren

## Einsatzmittel-Priorisierung

**EINSATZ-  
VORBEREITUNG**

§ VUV Art.5:  
Technische Mittel vor PSAgA



Zunehmendes Risiko →

### **Priorität: Technische Mittel**

- Autodrehleiter
- Hebebühne

### **Alternative: Einsatz PSAgA**

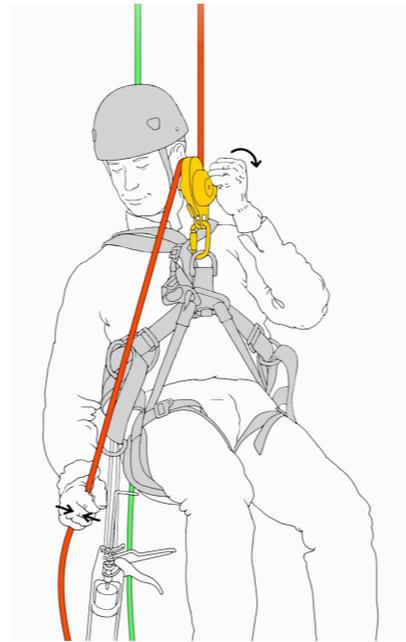
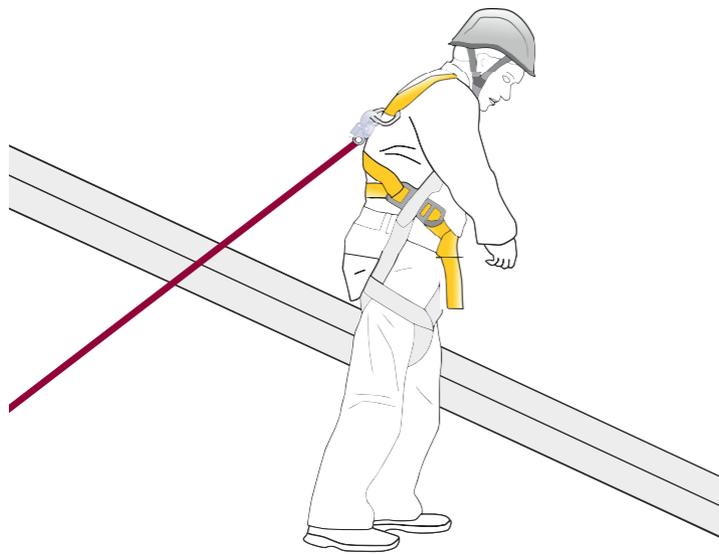
- Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz

# Risiko minimieren

## System-Priorisierung (PSAgA)

**EINSATZ-  
VORBEREITUNG**

§ VUV Art.8, Bau AV Art 19  
Rückhalte- und Positionierungs-  
Systeme vor Auffang-Systemen



Zunehmendes Risiko →

### 1. Priorität Rückhalte-Systeme

keine Sturzgefahren  
kein Hängen im System

### 2. Priorität Positionierungs-Systeme

Achtung:  
Hängen im System

### 3. Priorität Auffang-Systeme

Achtung:  
Freier Fall möglich,  
(Verletzungsgefahr)  
anschliessendes Hängen

# Risiko minimieren

## Notfallplan

**EINSATZ-  
VORBEREITUNG**

§ Bau AV Art.7 / VUV Art. 11 :  
Rettung muss gewährleistet sein –  
wenn nicht → Beizug von Rettungs-  
Spezialisten

### Was wenn die Person im Sicherungs-System verunfallt?

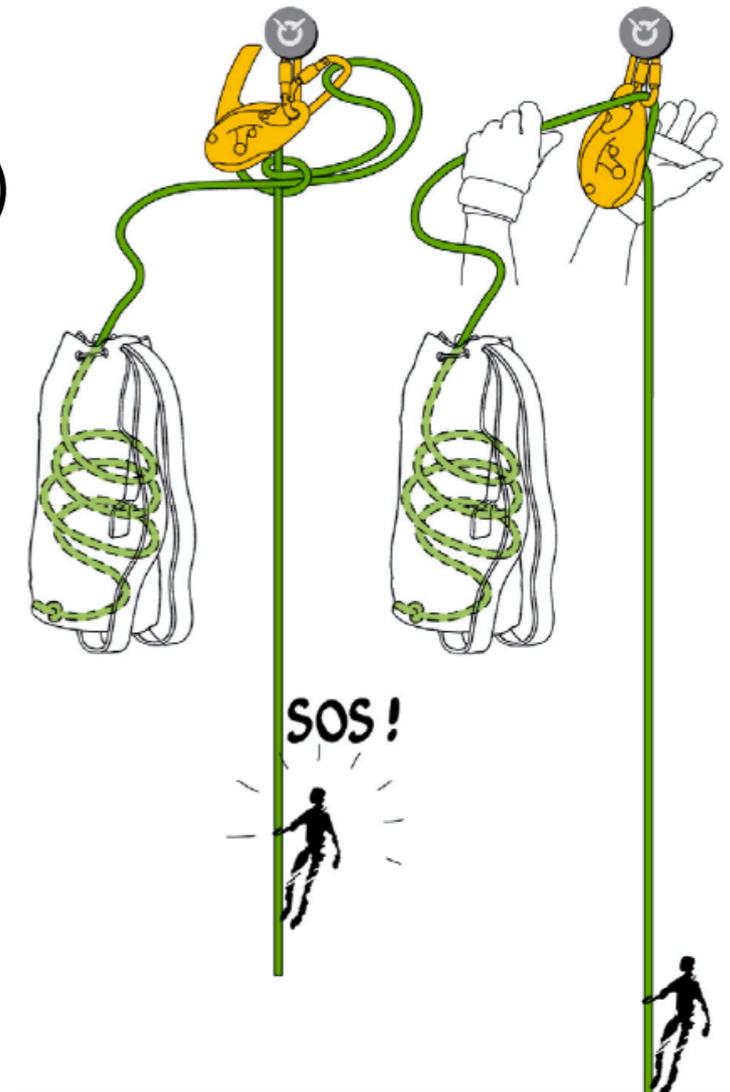
(Worst-Case-Scenario)

- vorbereitetes Ablassen bis auf sichere Ebene («Rig for rescue»)  
oder andere, einfache, sichere und schnelle Massnahme.
- Kein «Notfallplan» = Rettungs-Spezialisten alarmieren

Überlegungen **vor** Arbeitsaufnahme:

- Kennen alle Beteiligten den **Notfallplan**?
- Mittel** für Notfallplan verfügbar / bereitgestellt?
- Beherrschen wir die **Techniken** dazu?
- Ist eine **Selbstgefährdung** ausgeschlossen?
- Einsatzhöhe kleiner als 30m\*?

60m = 2x 30m\*



genügend Seil und ein absenkbares System sind der beste Notfallplan

# Risiko minimieren

## Systemcheck (4-Augen-Prinzip)



*visuell - verbal - manuell*

**G**

Gurte

- richtig verschlossen?
- richtiger Anseilpunkt?

**K**

Knoten

- genügend Seilrest?
- sauberes Knotenbild?
- alle Seilenden mit Knoten abgesichert?

**K**

Karabiner

- Verschluss geschlossen?
- Fehlbelastungen ausgeschlossen?

**G**

Geräte (od. HMS)

- Verschluss geschlossen?
- Seil richtig eingelegt?
- Funktionskontrolle durchgeführt?

**.com**

Kommunikation

- Kommunikation sichergestellt?

**Der Teamchef überprüft die komplette Sicherungskette und gibt die Absturzkante frei**

# Risiko minimieren

Konstante Überwachung (System + Person)

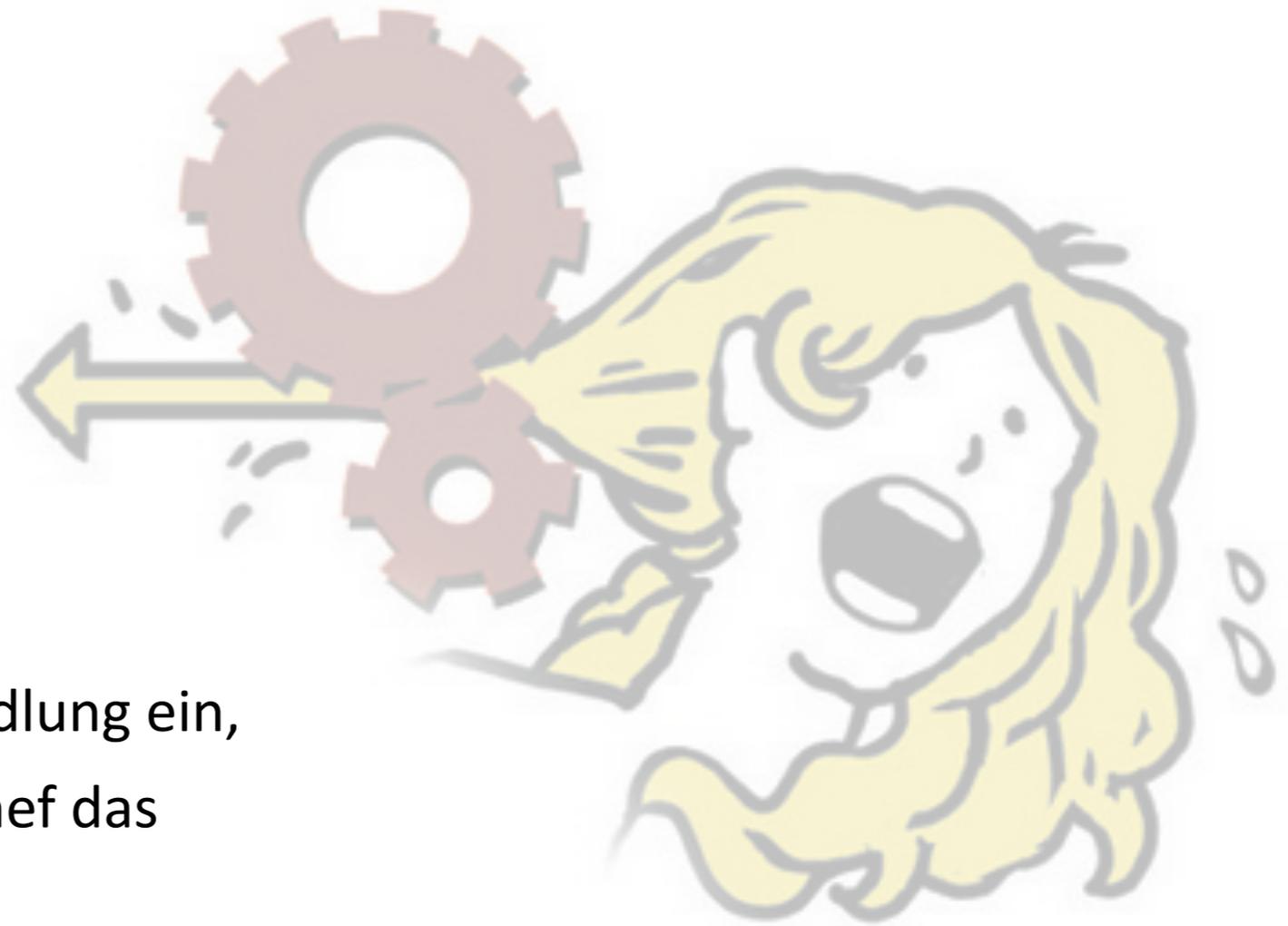
**EINSATZ**



# Risiko minimieren

## STOP-Regel

EINSATZ



Der Aufruf «STOP» friert jede Handlung ein,  
bis der verantwortliche Teamchef das  
Problem geklärt hat  
und die Situation wieder frei gibt.



# Risiko minimieren

## Bestätigung STAND



Mit Blickkontakt und zwei eindeutig ausgestreckten Händen wird bestätigt, dass eine sichere Position erreicht und keine Sicherung mehr benötigt wird.

Das heisst: Der Sicherungsauftrag ist beendet.



*zwei eindeutig ausgestreckte Hände*



# Risiko minimieren

## Kontrolle Material

**NACH JEDEM  
EINSATZ**

§ EU Richtlinien 89/656/CEE:  
mind. 1 mal pro Jahr Kontrolle durch Sachkundiger

Material kontrollieren:

- vor jedem Einsatz durch Anwender
- nach jedem Einsatz durch Anwender / Sachkundiger schriftliche Nachweisführung!
- **mind. 1 mal pro Jahr durch Sachkundiger**

Bei Mängel oder Unsicherheiten:

- Produkt sofort ausser Betrieb nehmen
- Mängel eindeutig markieren
- Meldung an PSA-Sachverständiger

Was kontrollieren → siehe PSAgA: allgemeine Material Kontrolle

 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



schriftliche Nachweisführung

# Risiko minimieren umsetzen & aktualisieren

NACH JEDEM  
EINSATZ

**Erst mit der Auswertung wandeln wir das Erlebte in Erfahrung um.**

Kritische Reflektierung: (keine Schuldzuweisungen, sachlich analysieren)



- welche Vorgehensweise hat sich bewährt?
- gab es unvorhergesehene Situationen?
- gab es gefährliche Situationen?
- wie hätten wir diese vermeiden können?
- wichtigste Erkenntnis?
- muss etwas geändert / angepasst werden?



*Kritisches Reflektieren verbessert die Erfahrung*

# Sichern

Quelle: SFV

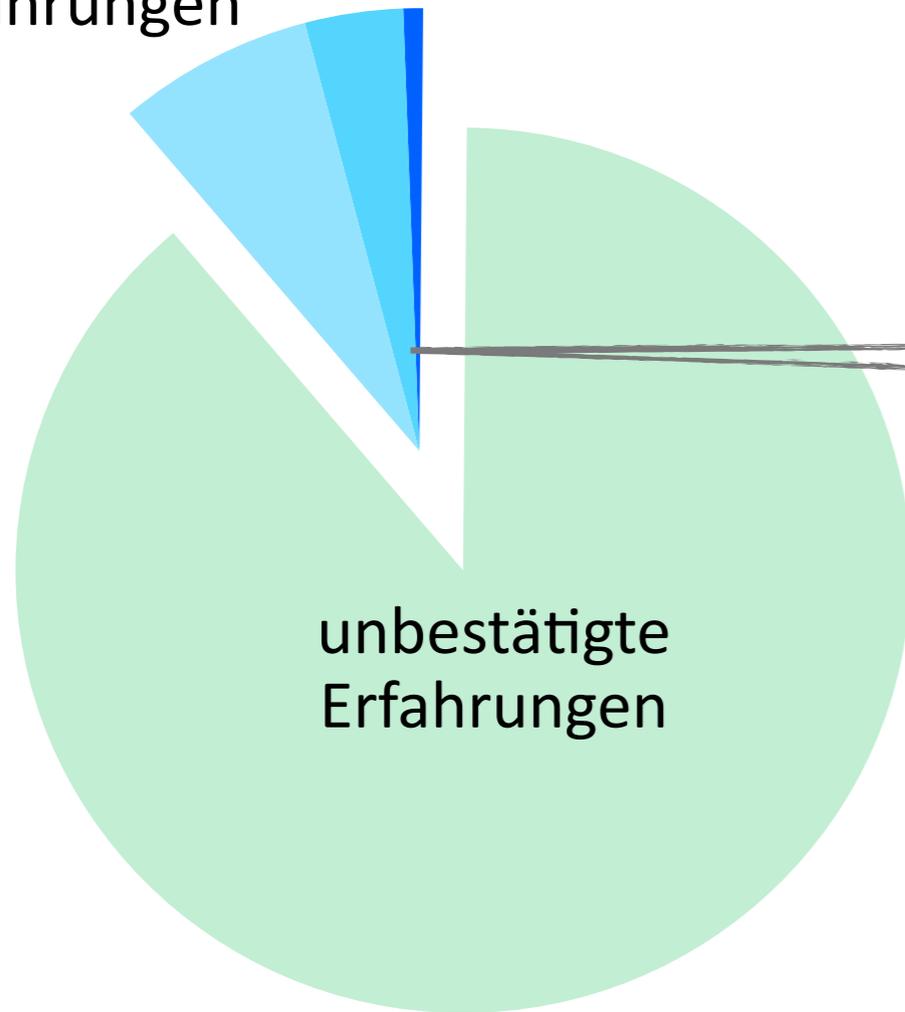


*Sichern auf einem nassen Dach*

# Risikofaktor Mensch

## Der Mensch als Ursache vieler Unfälle

bestätigte  
Erfahrungen



### «meine Erfahrung»

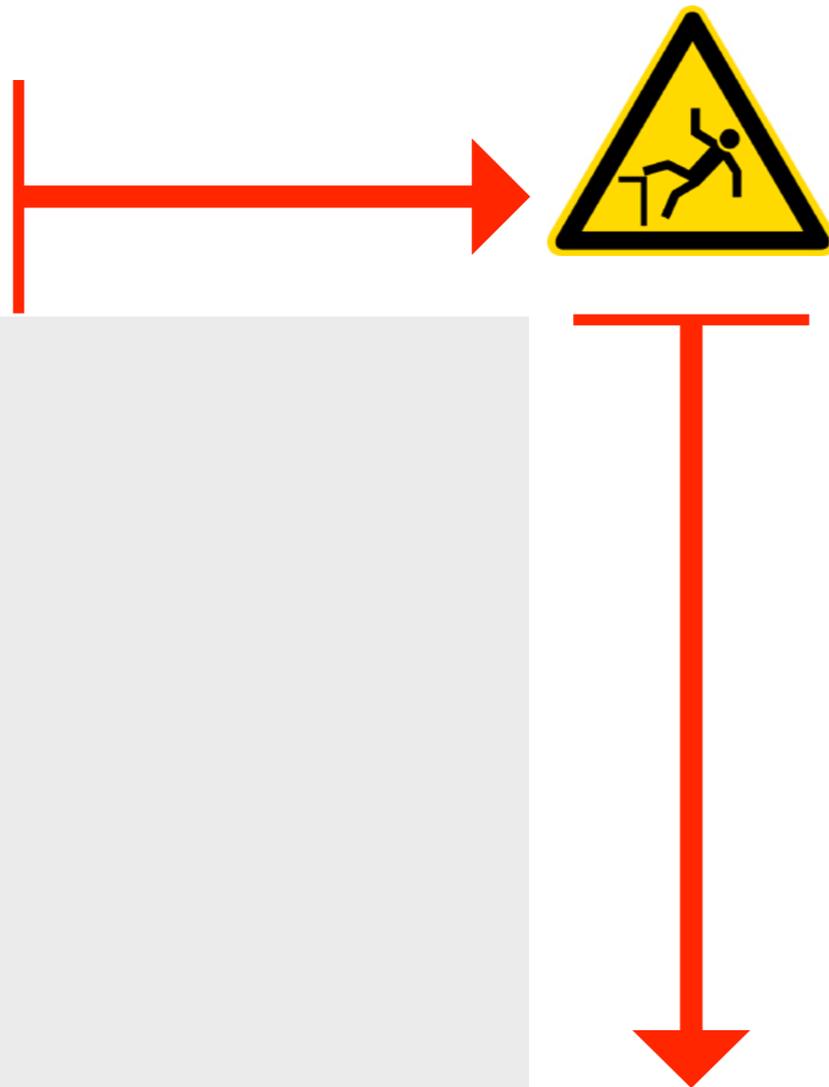
- hat funktioniert - keine Vorkommnisse
- «uff» Schwein gehabt - nix passiert!
- «aua»
- «aaaaahhhhhh!!!»
- 
- †

*Das sind auch bestätigte Erfahrungen. Diese kann man aber nur einmal im Leben machen!*

### False Experience (Falsche Erfahrung)

Was ist das? Bitte Gebrauchsanweisung lesen. → [INSTRUCTIONS FOR USE GENERAL INFORMATION](#)

# Wann sichern?



- Ab 3m Höhe und 2m ab Absturzkante  
§ Bau AV Art. 28 / AR GV 4 Art. 7
- Wenn technische Mittel nicht möglich sind  
§ VUV Art. 5 / Bau AV Art. 19
- Arbeitssicherheit ist nicht gleich Intervention

**Keine Unterscheidung zwischen Einsatz und Übung!**

(Sturzauswirkung ist die Selbe)

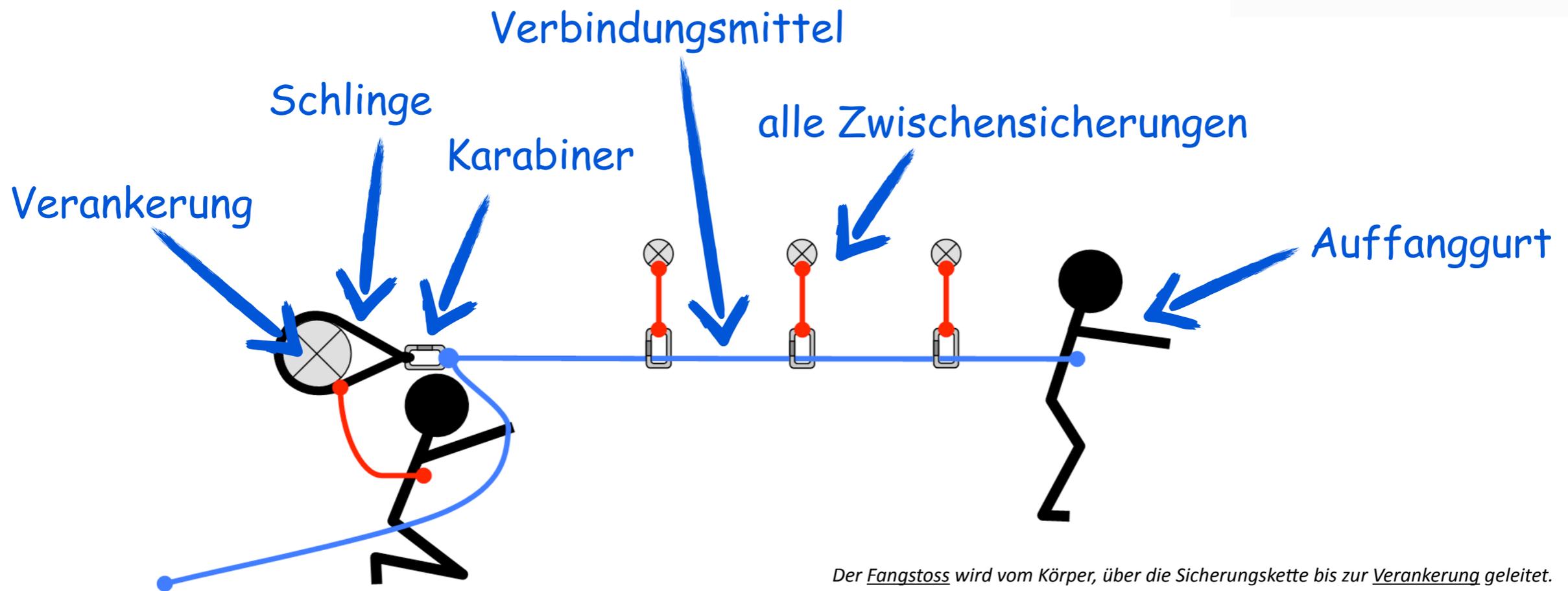
Ausnahme Selbstrettung: Übung mit zusätzlicher Sicherung

# Begriff Erklärung

## Sicherungskette

Umfasst alle Elemente eines Sicherungssystems von der Verankerung bis zum Auffanggurt.

Jede Kette ist nur so stark, wie das schwächste Glied!



*Der Fangstoss wird vom Körper, über die Sicherungskette bis zur Verankerung geleitet.*

# Begriff Erklärung

## Redundanz

<lat.> redundare

= im Überfluss vorhanden sein.

**Bezeichnung für den Teil des Material- oder Betriebsaufwands für ein technisches System, der (primär) für ein ordnungsgemässes Funktionieren nicht erforderlich ist.**

Der Sicherheitsgewinn ist enorm:  
Eine Verdoppelung des Aufwandes bewirkt eine Vervielfachung der Sicherheit.



*dreifache Redundanz...*

# Begriff Erklärung:

## Arbeiten am hängenden Seil

Definition nach SUVA:

Arbeiten bei welchen der **Körper durch das angespannte Seil stabilisiert wird** und ein Systemversagen unweigerlich einen Absturz zur Folge hat.

§ Bau AV Art.82

1. Entsprechende anerkannte Ausbildung
2. Gegenseitige Überwachung
3. mind. zwei unabhängige Seilsysteme
4. Rettung muss gewährleistet sein (Notfallkonzept)  
am besten vorbereitete Massnahme («Rig for rescue»)

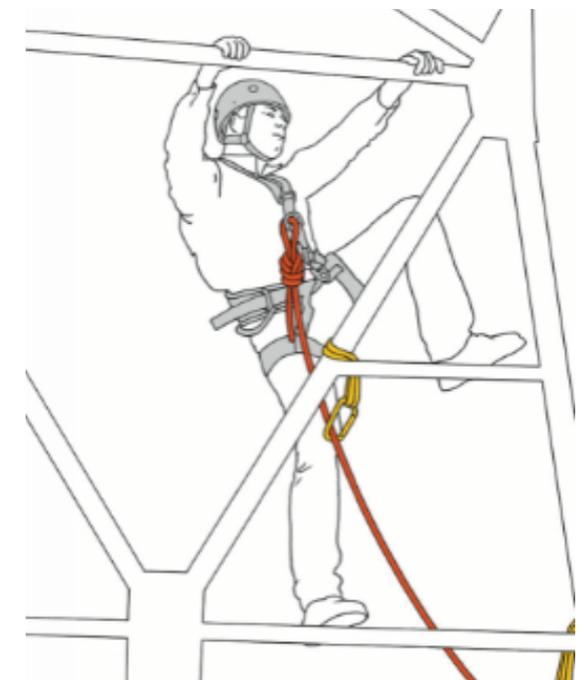
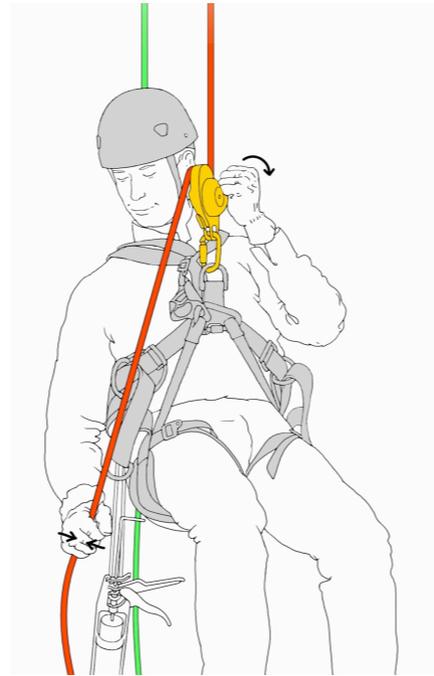
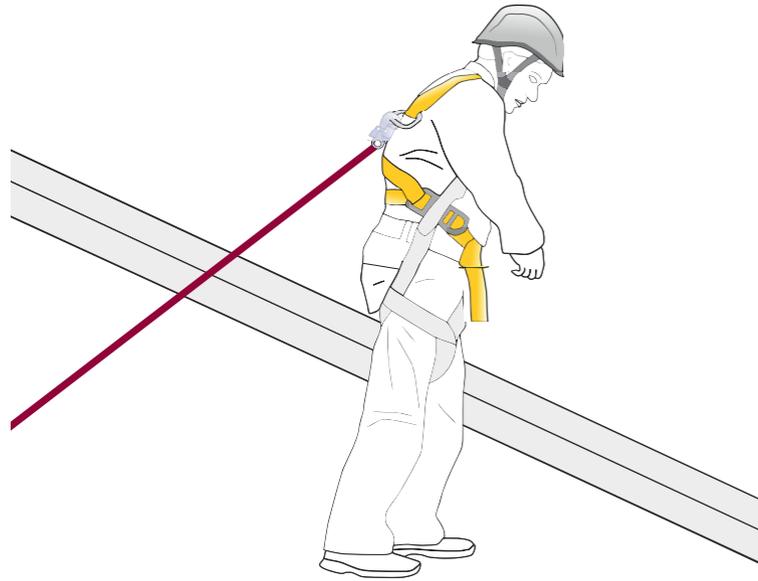
→ Nur wer diese Anforderungen erfüllt,  
darf am hängenden Seil arbeiten!

→ Achtung: Arbeitssicherheit ist nicht gleich Intervention!



Höhenarbeiter bei der Arbeit am hängenden Seil

# Übersicht Basiskonzepte



Zunehmendes Risiko →

**1. Rückhalten**

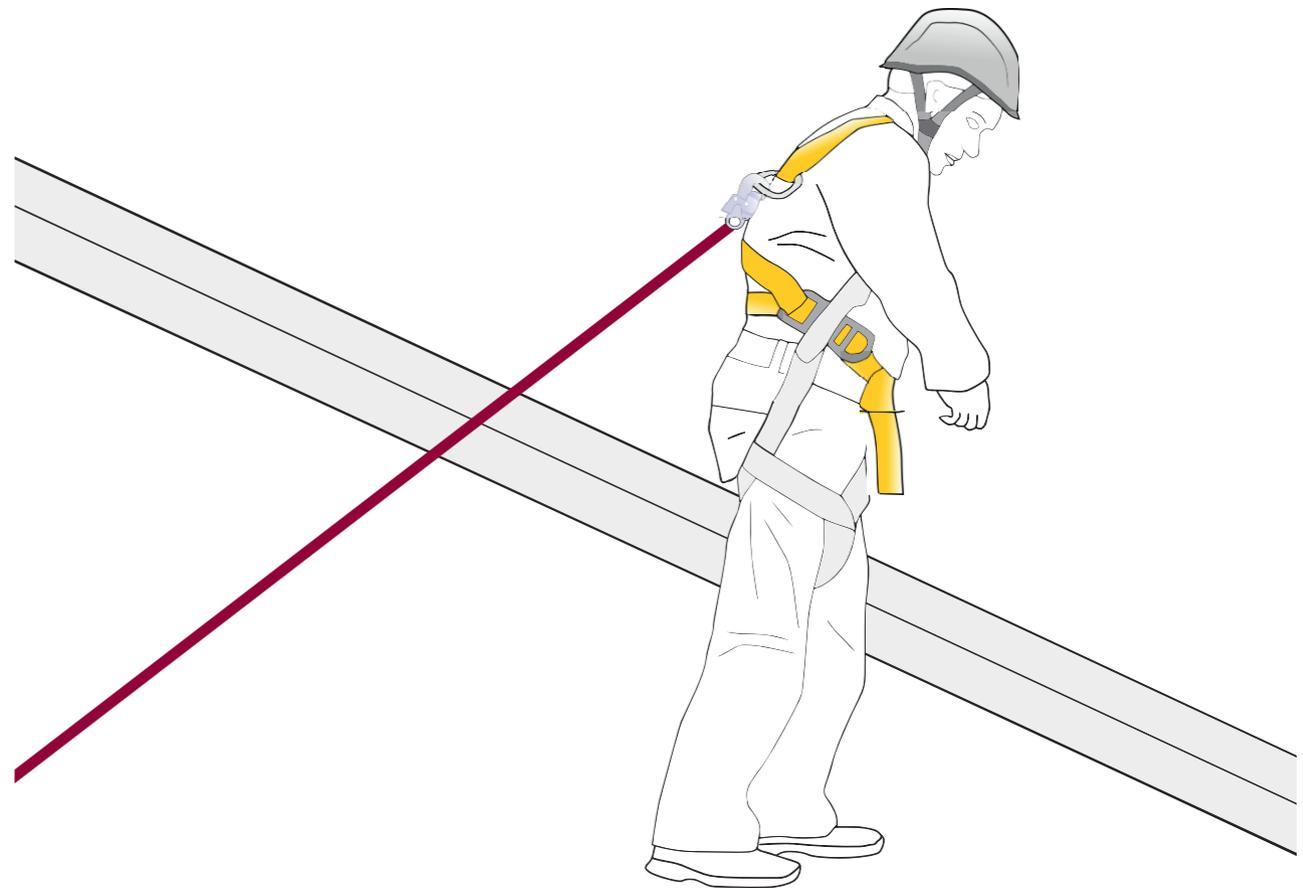
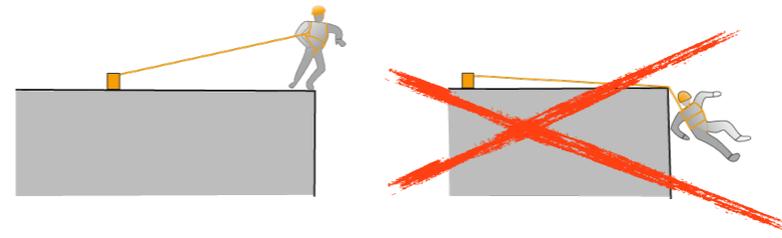
**2. Positionieren**

**3. Auffangen**

# Begriff Erklärung: Rückhalten

Priorität  
1

	<p>verhindert das Überschreiten der Absturzkante → keine potenzielle Sturzenergie</p>
	<p>Das Sicherungssystem dient <b>nicht zur Stabilisierung</b> des Körpers</p>
	<p>Redundanz durch zwei Sicherungssysteme ist nicht notwendig</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <del>Sturz auffangen: Verletzungsgefahr</del></li> <li><input type="checkbox"/> <del>Hängen im System (nach Sturz)</del></li> <li><input type="checkbox"/> <del>langes Hängen im System (Arbeit)</del></li> </ul>

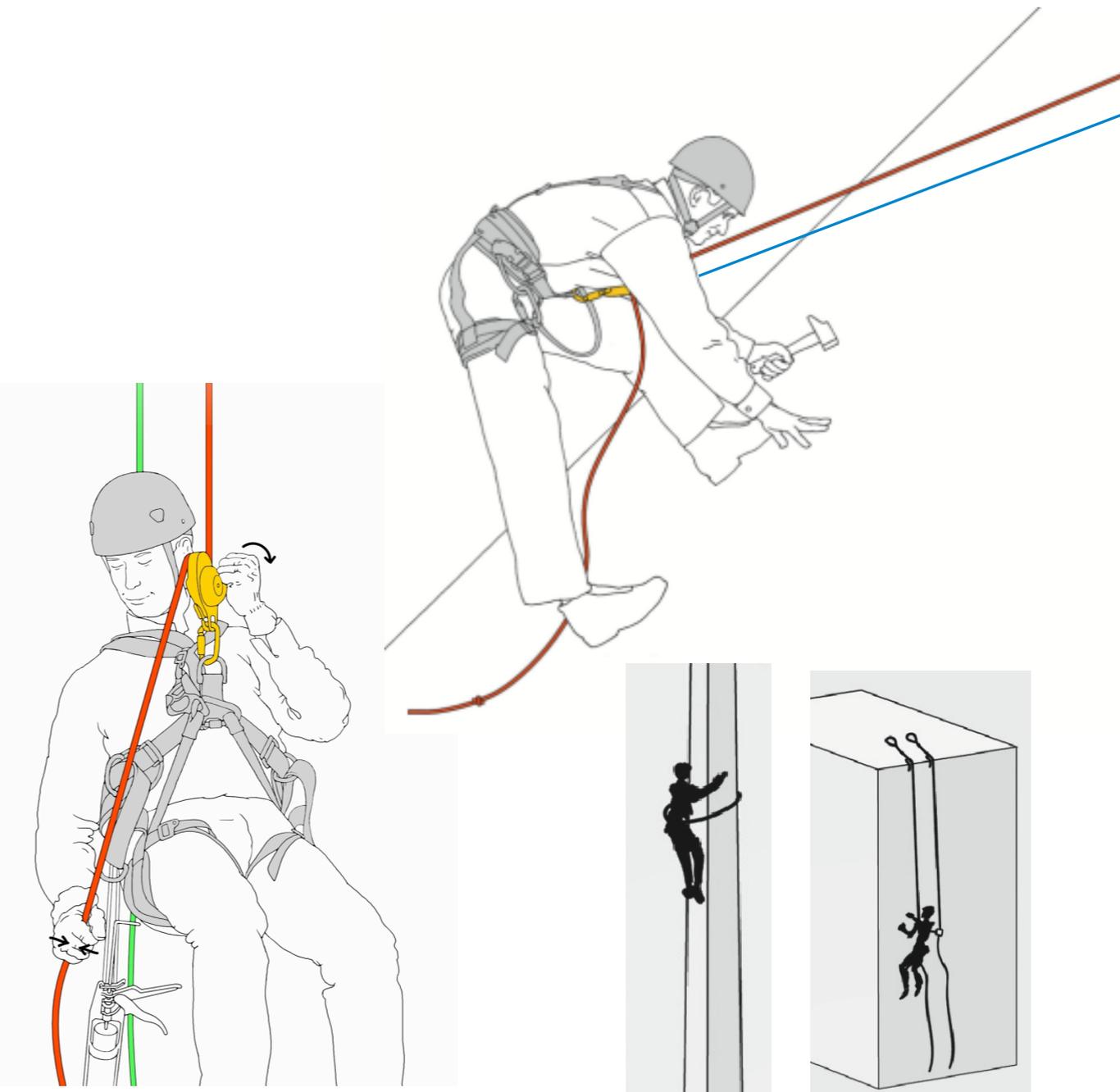


Länge so einstellen, dass ein Sturz oder ein Einbrechen ausgeschlossen ist!

# Begriff Erklärung: Positionieren

Priorität  
2

	<p>verhindert das Entstehen von Sturzenergie → keine potenzielle Sturzenergie</p>
	<p>Das Sicherungssystem dient zur <b>Stabilisierung des Körpers</b> <u>=Arbeit am hängenden Seil</u></p>
	<p>Redundanz durch zwei Sicherungssysteme ist <b>vorgeschrieben</b></p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <del>Sturz auffangen: Verletzungsgefahr</del></li> <li><input type="checkbox"/> <del>Hängen im System (nach Sturz)</del></li> <li><input checked="" type="checkbox"/> <b>langes Hängen im System (Arbeit)</b></li> </ul>



wird der Körper durch das Sicherungssystem stabilisiert, ist Redundanz vorgeschrieben

# Begriff Erklärung: Auffangen

Priorität  
3



verhindert  
Absturz (Aufprall am Boden)  
→ hohe potenzielle Sturzenergie



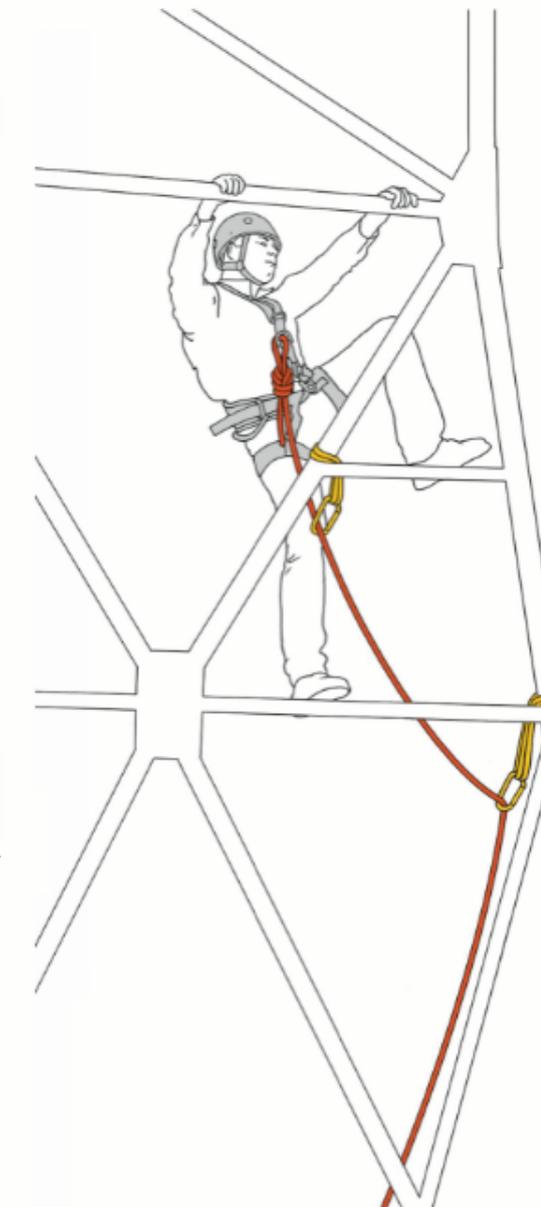
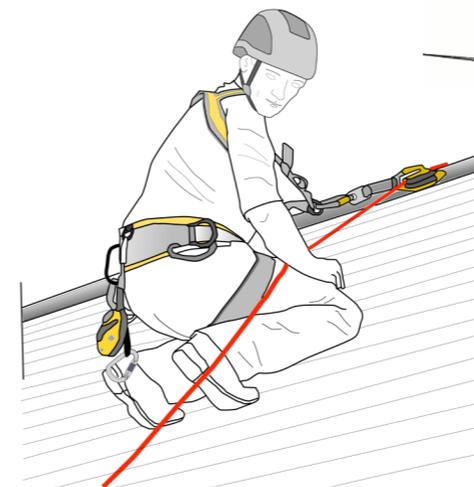
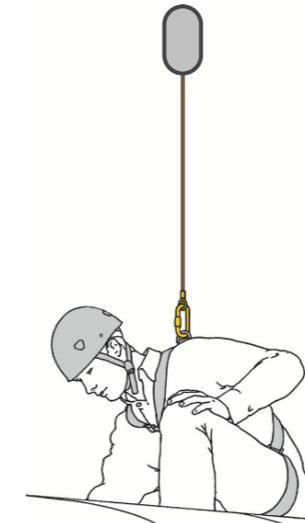
Das Sicherungssystem dient  
**nicht zur Stabilisierung**  
des Körpers



Redundanz durch zwei  
Sicherungssysteme ist meist  
nicht zugelassen



- Sturz auffangen: Verletzungsgefahr
- Hängen im System (nach Sturz)
- langes Hängen im System (Arbeit)



Das Sicherungssystem wird nur im Notfall belastet!

# Absturzsicherungs-Einsatz

Rückhalten, Positionieren oder Auffangen?

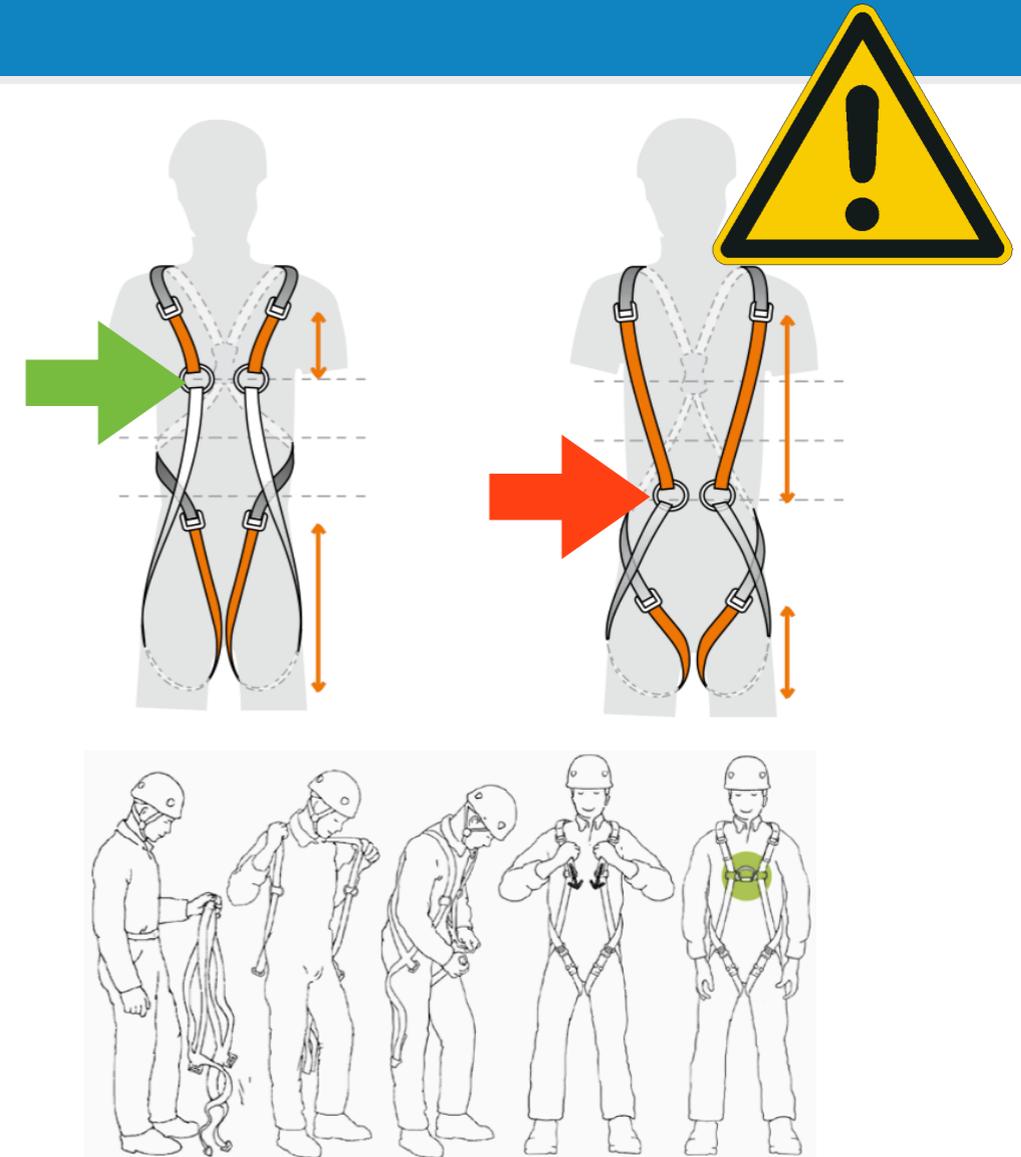


Quelle: Schutz & Rettung Zürich

# Auffanggurt anziehen

## Beachten

- ☑ Hosensäcke leeren
- ☑ Gegenstände am Gurt entfernen
- ☑ keine verdrehte Bänderungen
- ☑ Verschlüsse und Schnallen schliessen / zurückschlaufen
- ☑ Bänderung satt am Körper, aber ohne einzuengen
- ☑ richtigen Befestigungspunkt wählen
- ☑ vorgängiger Hängetest empfohlen (an alle Ösen)
- ☑ Ohne Ausbildung kein Einsatz!



Die richtige Einstellung vermindert die Verletzungsgefahr



Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

# Auffanggurt anziehen

## ÜBER der Brandschutzkleidung

- besser kontrollierbar (GKKG)
- Zugang zu allen Materialschlaufen
- Brandschutzkleidung kann komplett geschlossen werden

## UNTER der Brandschutzkleidung

- Gurt ist besser auf Körper angepasst
- Gurt ist vor Schmutz / Verschleiss besser geschützt



 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

# Stürzen

*Es ist nicht der Sturz der tötet oder verletzt, es ist der abrupte Halt!*



# Sturz

## Unterschied: Sportklettern vs. Arbeitssicherheit

### Sportklettern

- erwartet (ahnt den Sturz)
- kalkulierbar
- kontrollierbar
- (beschränkt) korrigierbar



### Arbeitssicherheit

- unerwartet
- nicht vorbereitet
- nicht kontrollierbar
- nicht korrigierbar



# Begriff Erklärung

## Sturzfaktor (SF)

Sturzfaktor =

**Verhältnis** zwischen Sturzhöhe und nutzbarer Länge des Sicherungsmittels

→ Verhältniszahl 0 bis 2

Mit zunehmendem Sturzfaktor steigt die Sturzhärte und das Gefahrenpotential

**Fazit**  
Der Sturzfaktor allein sagt noch nichts über die potentiell auftretenden Kräfte aus.



Sturzhöhe
Länge des Sicherungsmittels

0.3m	=0.3
1m	

1m	=1
1m	

2m	=2
1m	

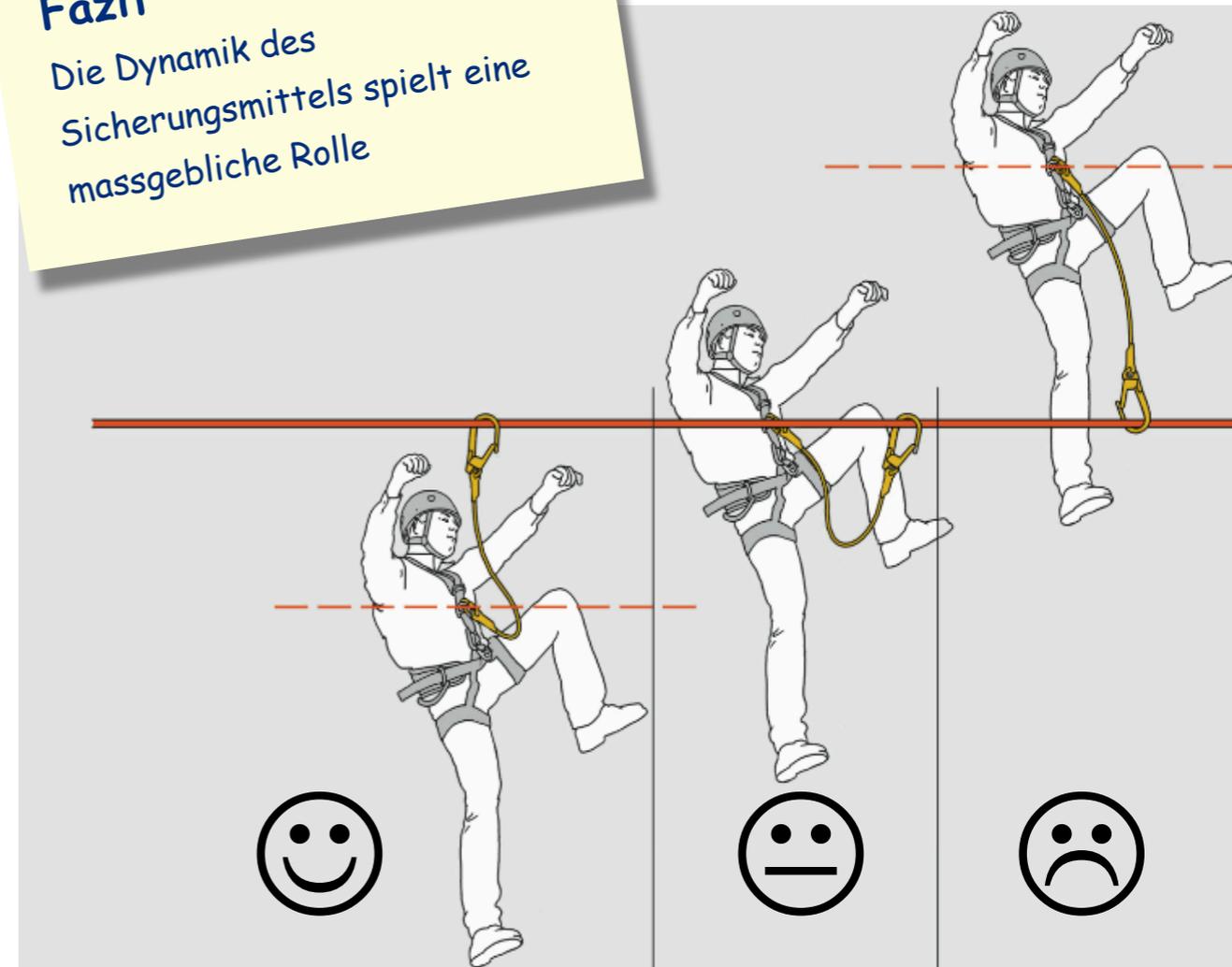
# Sturzfaktor am Beispiel «Bungee-Jump»



Sturzfaktor?

Warum ist das kein Problem?

**Fazit**  
Die Dynamik des Sicherungsmittels spielt eine massgebliche Rolle



Sturzhöhe
Länge des Sicherungsmittels

$\frac{0.3m}{1m} = 0.3$
-------------------------

$\frac{1m}{1m} = 1$
---------------------

$\frac{2m}{1m} = 2$
---------------------

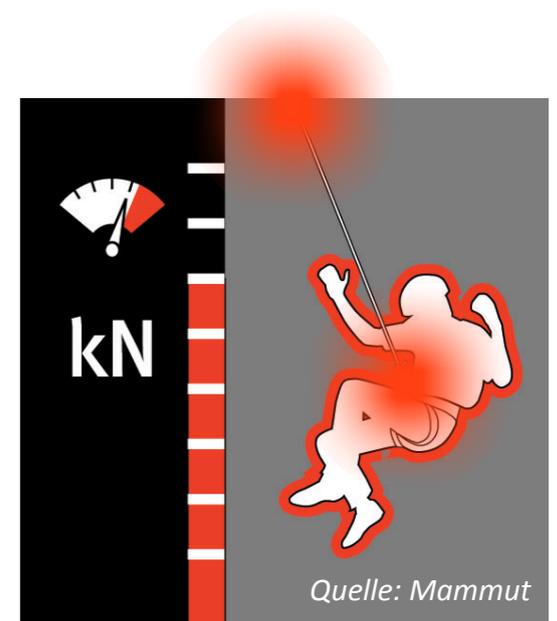
# Begriff Erklärung

## Fangstoss (Kraft)

Fangstoss =

**Kraft-Spitze**, die beim Auffangen eines Sturzes auf alle Bestandteile der Sicherungskette, von der Verankerung bis zum Körper übertragen wird.

Physiologischer Grenzwert  $\approx 6\text{kN}$



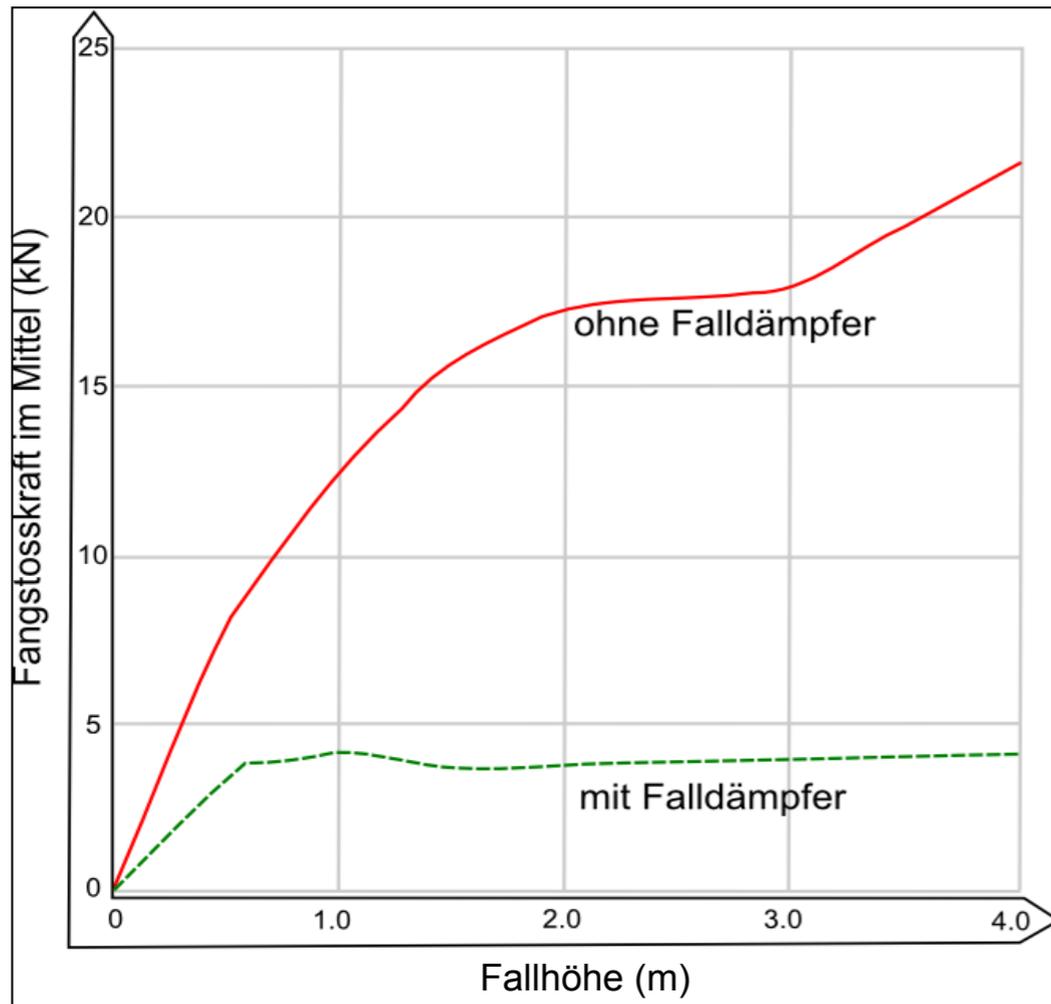
→ **Masseinheit: Newton (N)**, Dekanewton (daN), Kilo-Newton (kN)

<b>Kraft</b> = Masse x Beschleunigung	100 daN	1 kN	$\sim 100\text{ kg}$
z.B. Festigkeit Verankerung >	1'000 daN	10 kN	$\sim 1'000\text{ kg}$

Der Fangstoss ist abhängig vom Sturzfaktor, der Sturzhöhe, vom Gewicht des Stürzenden und von der Elastizität der Verbindungselemente.

# Sturzfaktor und Fangstoss

## statisches Sicherungsmittel 1,2m



**MERKE:**

1. NIE stürzen mit statischen Sicherungsmittel!
2. Verankerungspunkt NIE tiefer als Befestigung am Auffanggurt!
3. Ab Sturzfaktor >0.3 Falldämpfungs-Mittel benutzen!



Sturzfaktor	→	0.3	1	2
Fangstoss	→	350 daN	800 daN	1700 daN

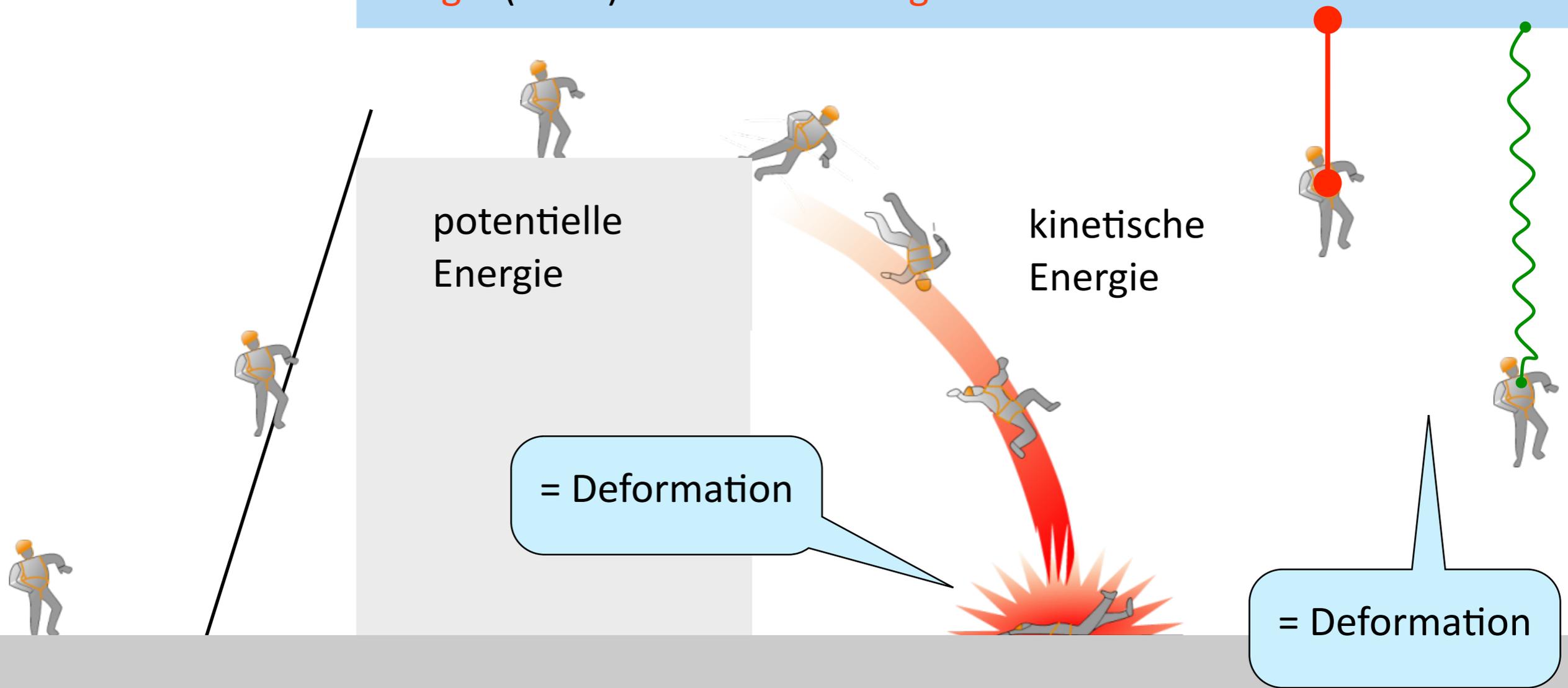
0.3	1	2
350 daN	800 daN	1700 daN

# Energie-Umwandlung

## Durch Deformation

$$\text{Kraft (Newton)} = \text{Masse} \times (\text{Erd-})\text{Beschleunigung}$$

$$\text{Energie (Joule)} = \text{Kraft} \times \text{Weg}$$

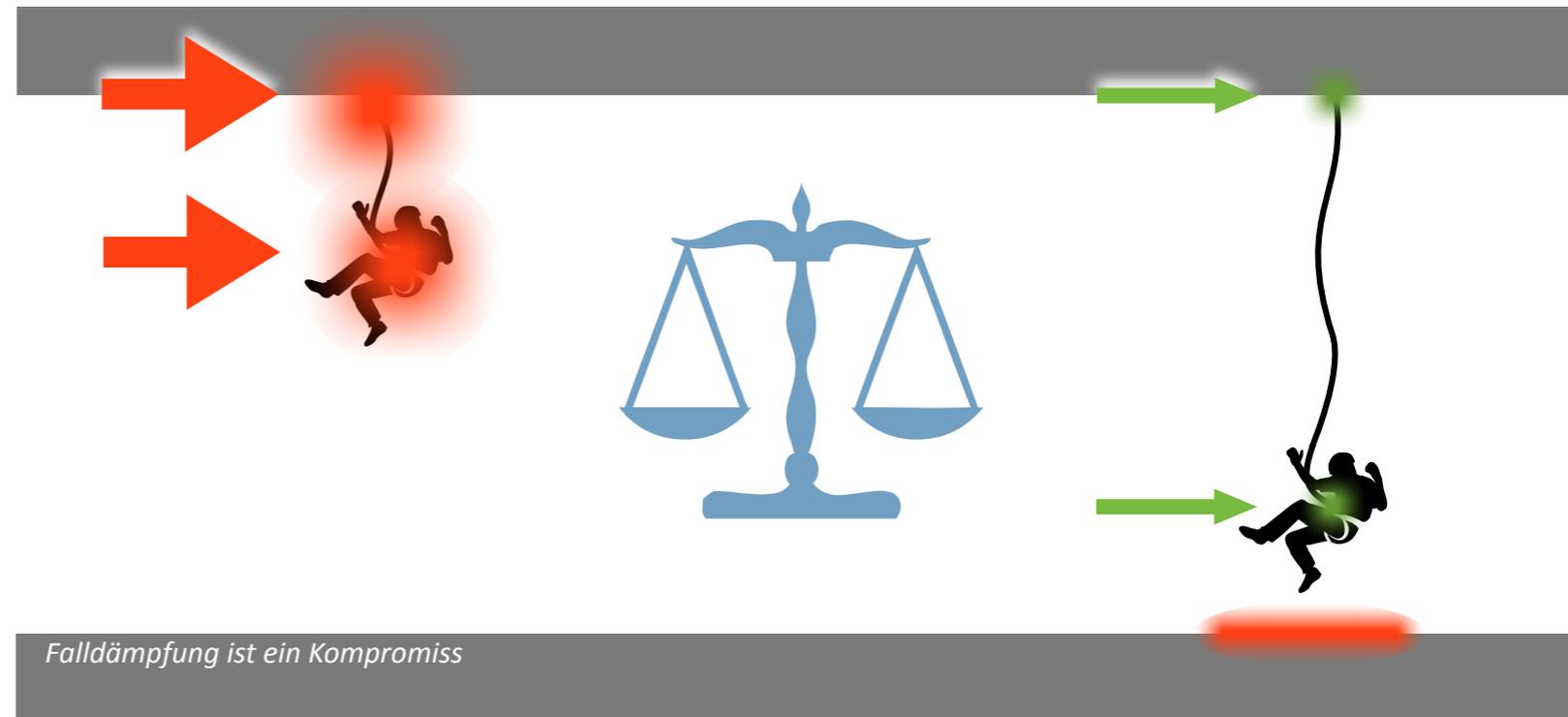


# Begriff Erklärung

## Fangstoss-Dehnung (Falldämpfung)

Fangstoss-Dehnung =  
Dehnung des Sicherungsmittels  
während des Fangstosses.

- Medizinisch gesehen sind Kräfte unter 3kN keine Gefahr für den menschlichen Körper
- Sicherungssysteme mit Falldämpfung dürfen einen maximalen Fangstoss von 6kN nicht übersteigen (= physiologischer Grenzwert)



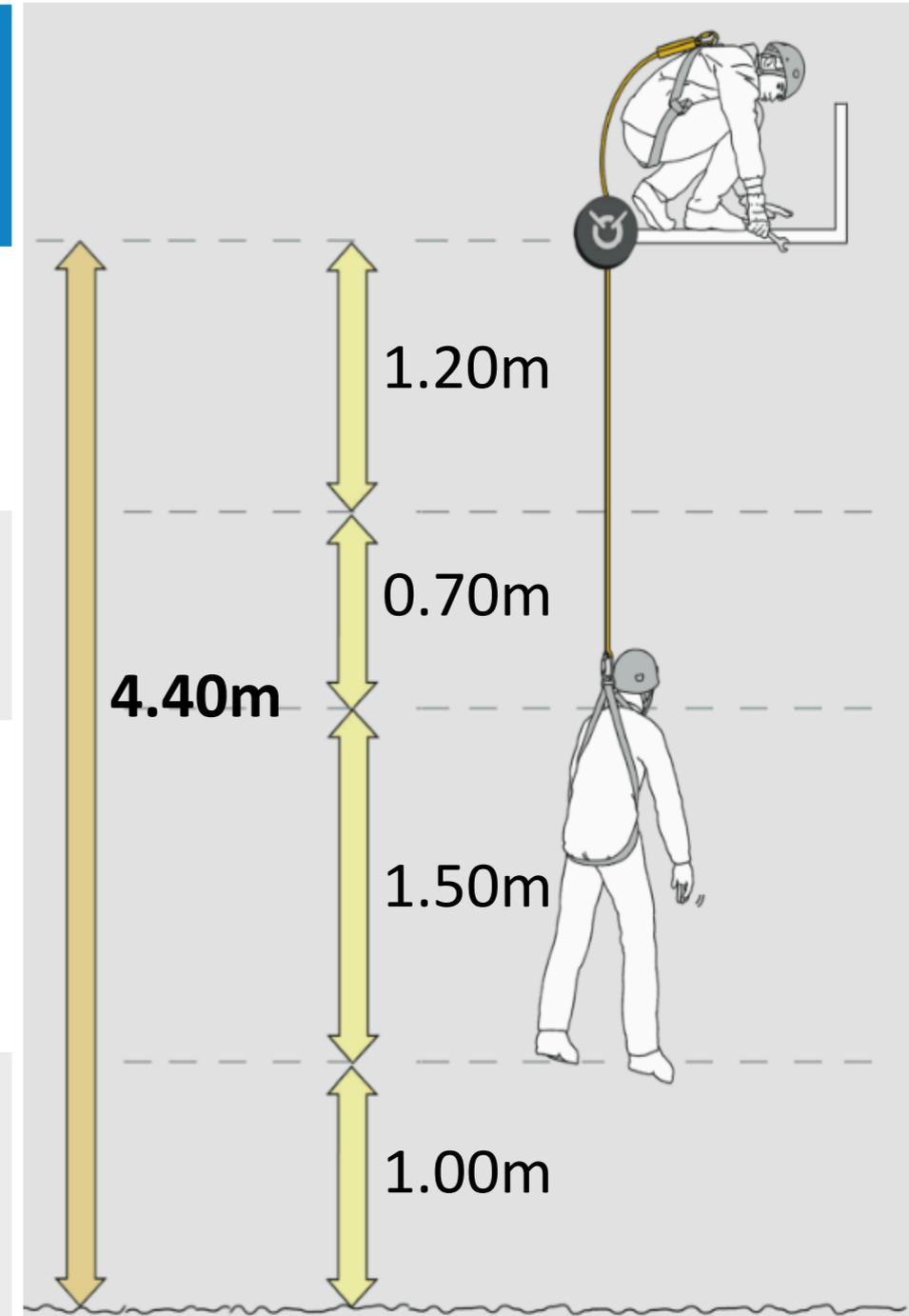
kurze Sturzstrecke	lange Sturzstrecke
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kein Aufprall am Boden</li> <li>• harter Fangstoss</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• weicher Fangstoss</li> <li>• ev. Aufprall am Boden</li> </ul>

# Falldämpfung

## Erforderlicher Sturzraum (am Beispiel Band-Falldämpfer)

**ACHTUNG: Falldämpfung verlängert die Sturzstrecke!**

- Länge des Sicherungsmittels (Seil / Falldämpfer)
- Verlängerung oder Dehnung des Sicherungsmittels (Bremsstrecke)
- Distanz zwischen Befestigungspunkt und Fuss
- Reserve 1.00m (Systemelastizität)



*Diese Werte sind Beispiele und nicht generell übertragbar*

# Begriff Erklärung

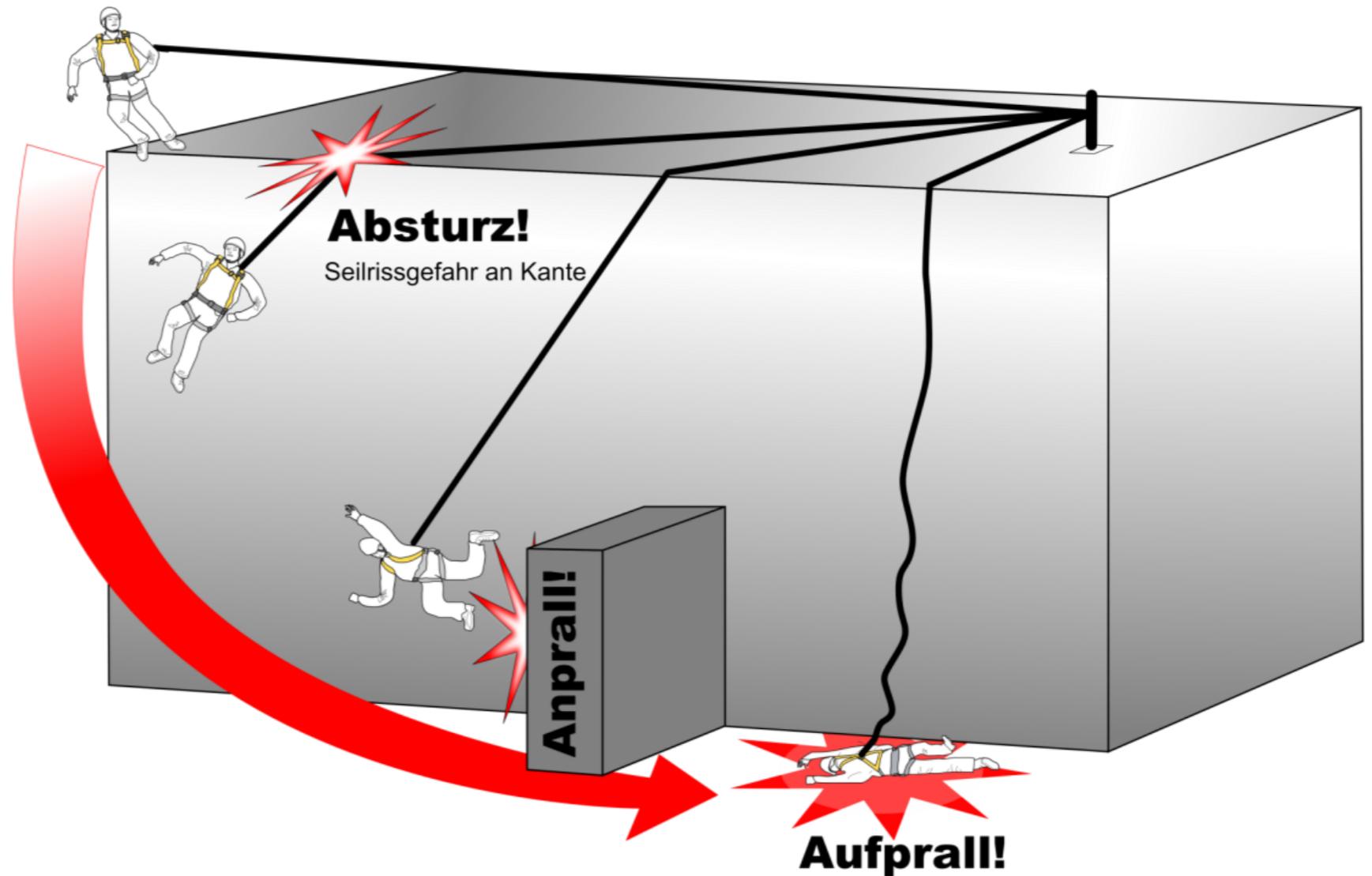
## Pendelsturz

### GEFAHREN:

- Absturz
- Anprall
- Aufprall



Ein 4mm Stahl Drahtseil kann beim Pendelsturz reißen!



Pendelgeschwindigkeit = Fallgeschwindigkeit

# Begriff Erklärung: Schlaffseil

- Schlaffseil bei statischer Sicherung erhöht Fangstoss und Sturzhöhe
- Bereits ein freier Fall von 50cm kann zu einem Fangstoss mit bleibenden Schäden führen (Rückgratbrecher)

→ Schlaffseil unbedingt vermeiden!



Ein Sturz würde zu äusserst schweren Verletzungen führen

# Sturz mit Feuerwehrgurt / Rettungsschleufe

## Versuchsanlage 1

- Dummy 75kg «bewusstlos»
- **Feuerwehrgurt**
- 11mm Dynamikseil  
(kein Seildurchlauf)
- Sturzhöhe 4m
- **Sturzfaktor 1**

[Download \(1.4MB\)](#)



*Gurt rutscht unter die Arme. Kopf und Wirbelsäule werden völlig überdehnt (Schleudereffekt) ©Bornack*

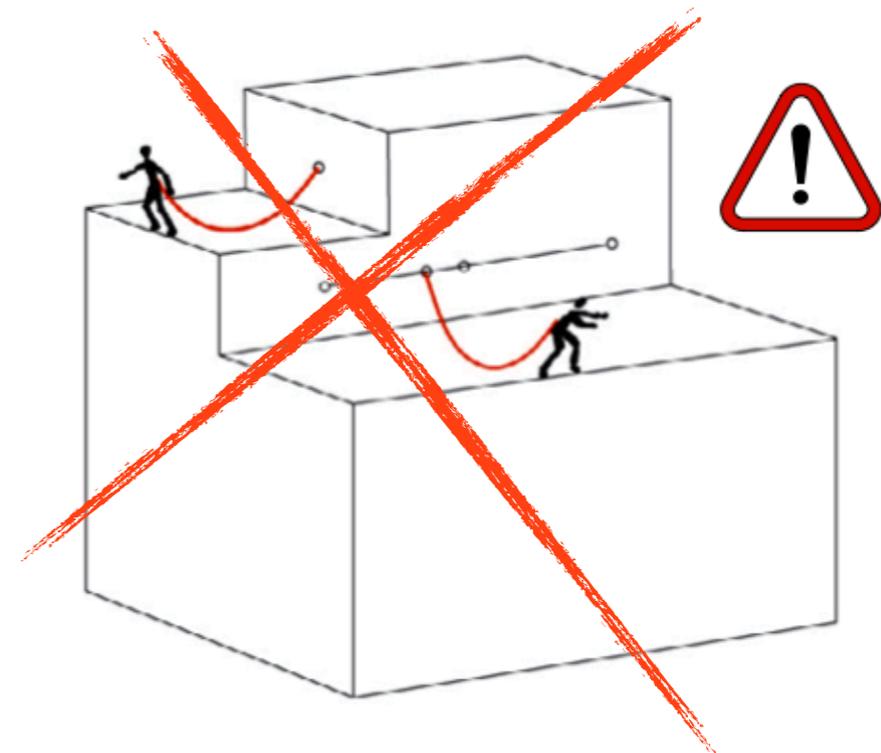
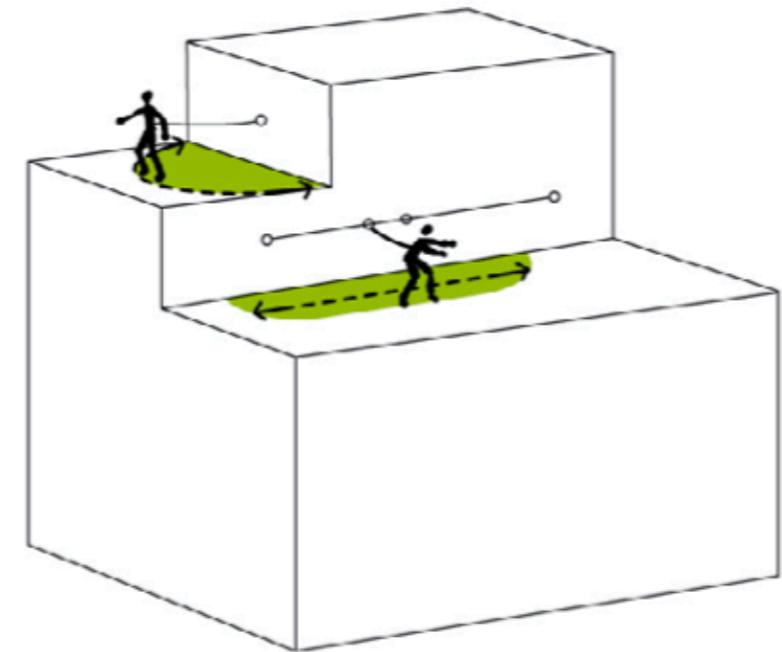
# Feuerwehrgurt / Rettungsschlaufe in der Absturzsicherung

## EN 1498B



*Feuerwehrgurt in der Absturzsicherung?*

- **Keine Stürze! / kein freies Hängen!**
- Nur Rückhalten  
(= überschreiten der Absturzkante nicht möglich)
- Selbstrettung ok

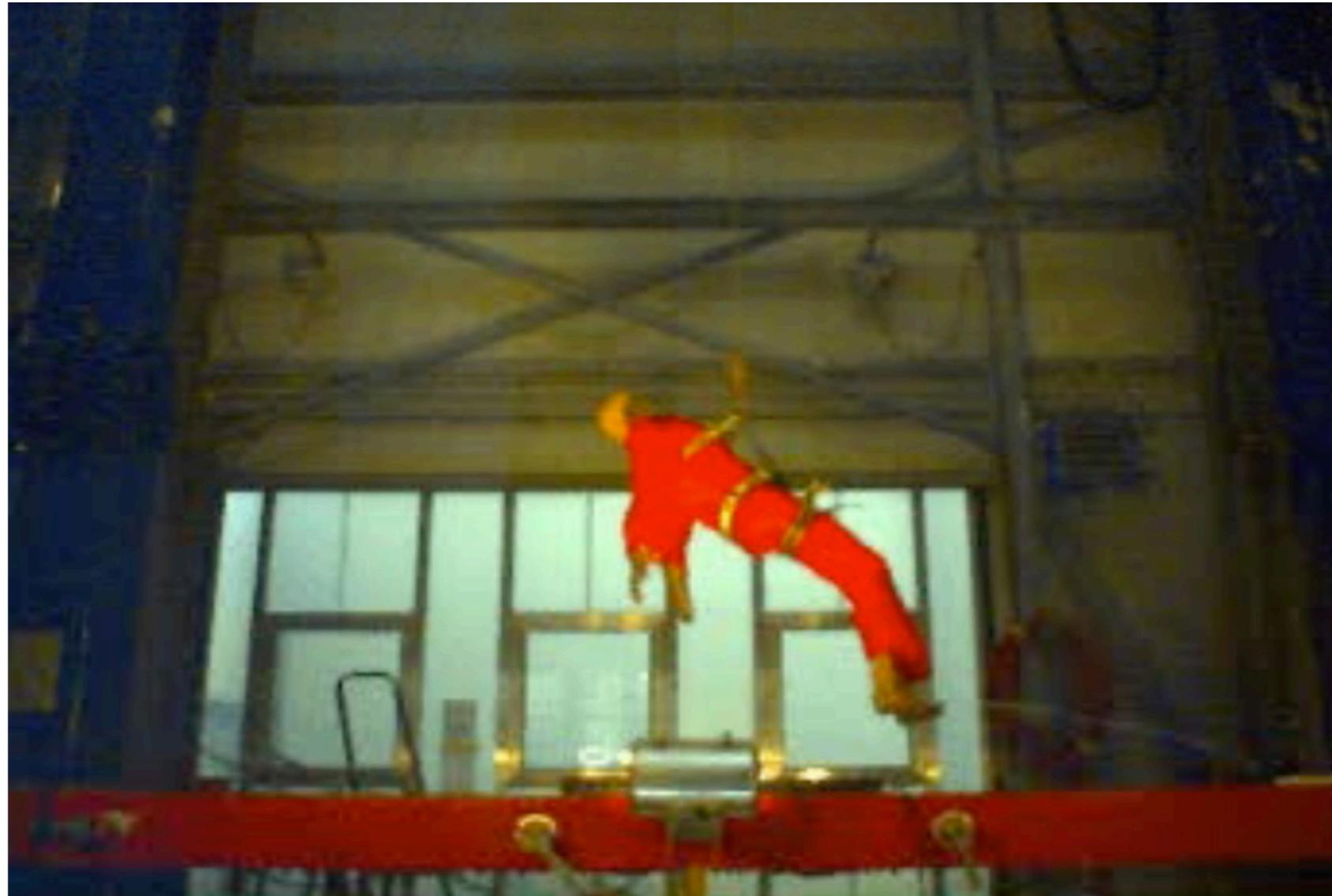


# Sturz mit Auffanggurt

## Versuchsanlage 2

- Dummy 75kg «bewusstlos»
- **Auffanggurt**
- 11mm Dynamikseil  
(kein Seildurchlauf)
- Sturzhöhe 4m
- **Sturzfaktor 1**

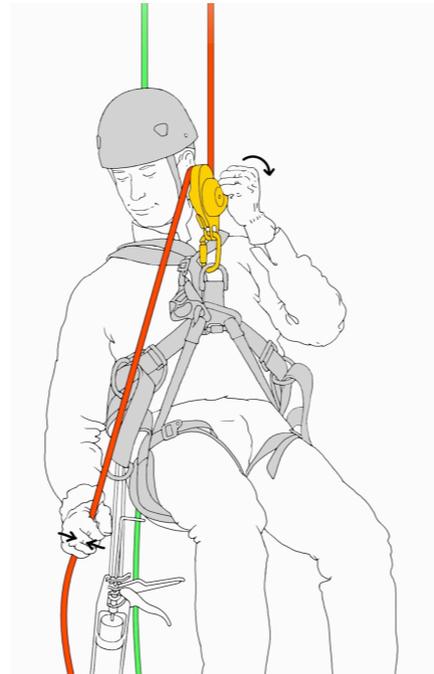
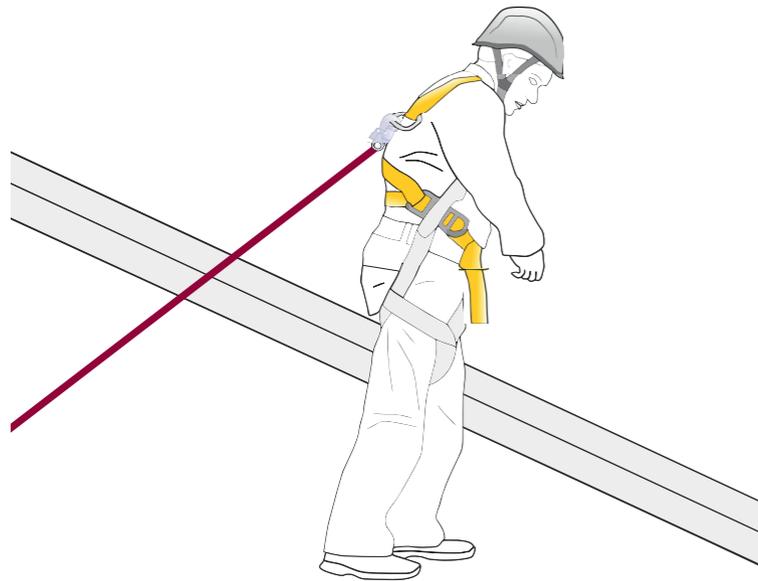
[Download \(1MB\)](#)



*Krafteinleitung in die Oberschenkel, Oberkörper wird aufrecht gehalten, geringer Schleuder-Effekt des Kopfes*

# Basiskonzepte

§ VUV Art.8, Bau AV Art 19  
Rückhalte- und Positionierungs-  
Systeme vor Auffang-Systemen



Zunehmendes Risiko →

## **1. Priorität** Rückhalte-Systeme

Bei korrekter Anwendung:  
keine Sturzgefahren  
kein Hängen im Seil

## **2. Priorität** Positionierungs-Systeme

Achtung:  
Hängen im System

## **3. Priorität** Auffang-Systeme

Achtung:  
Freier Fall möglich,  
(Verletzungsgefahr)  
anschliessendes Hängen

# Befestigungspunkte am Auffanggurt

## Auffanggurt

EN361 (inkl. EN358 / 813)

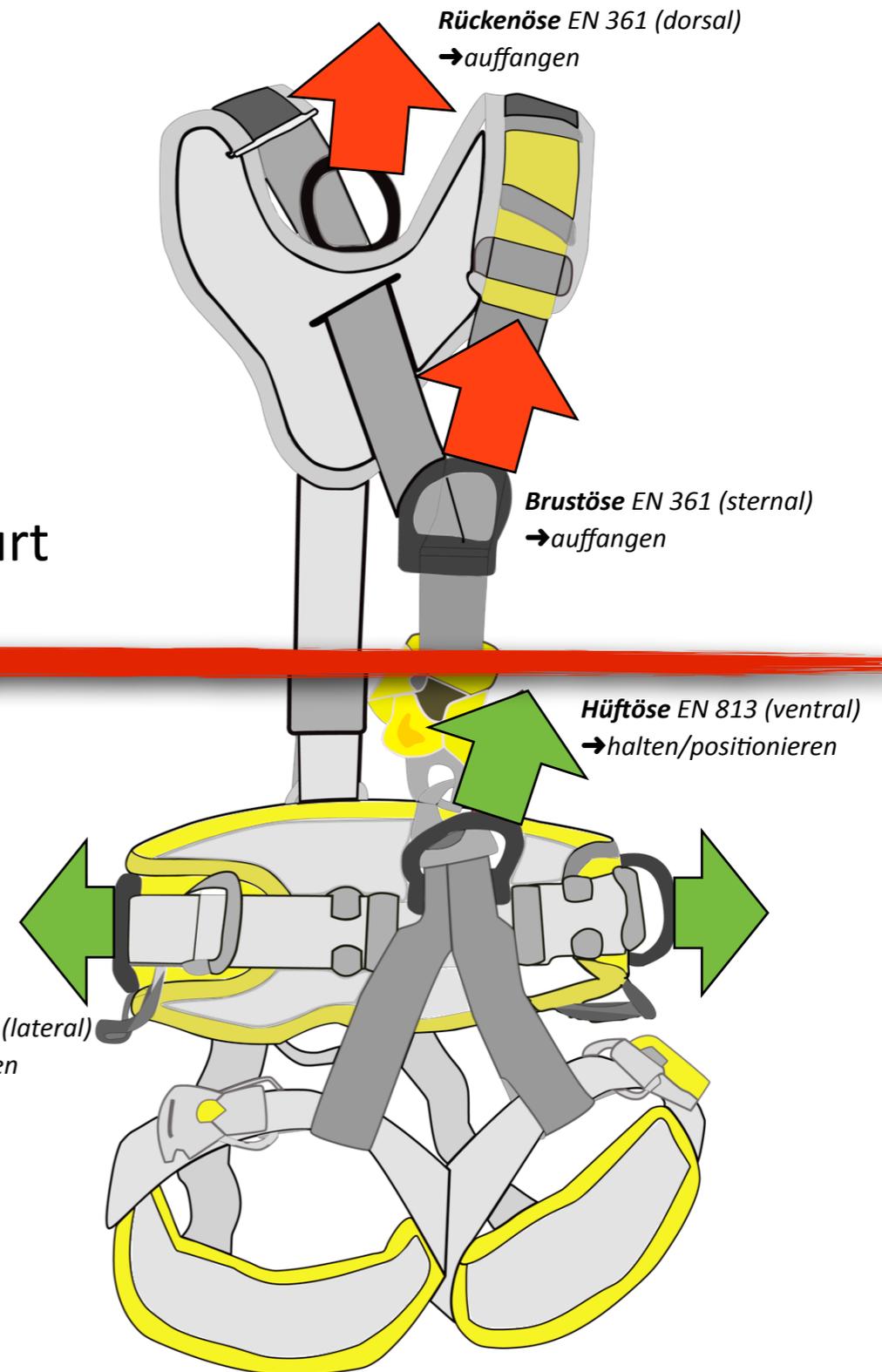
Auffangen (Sturz)

EN 361 Auffanggurt

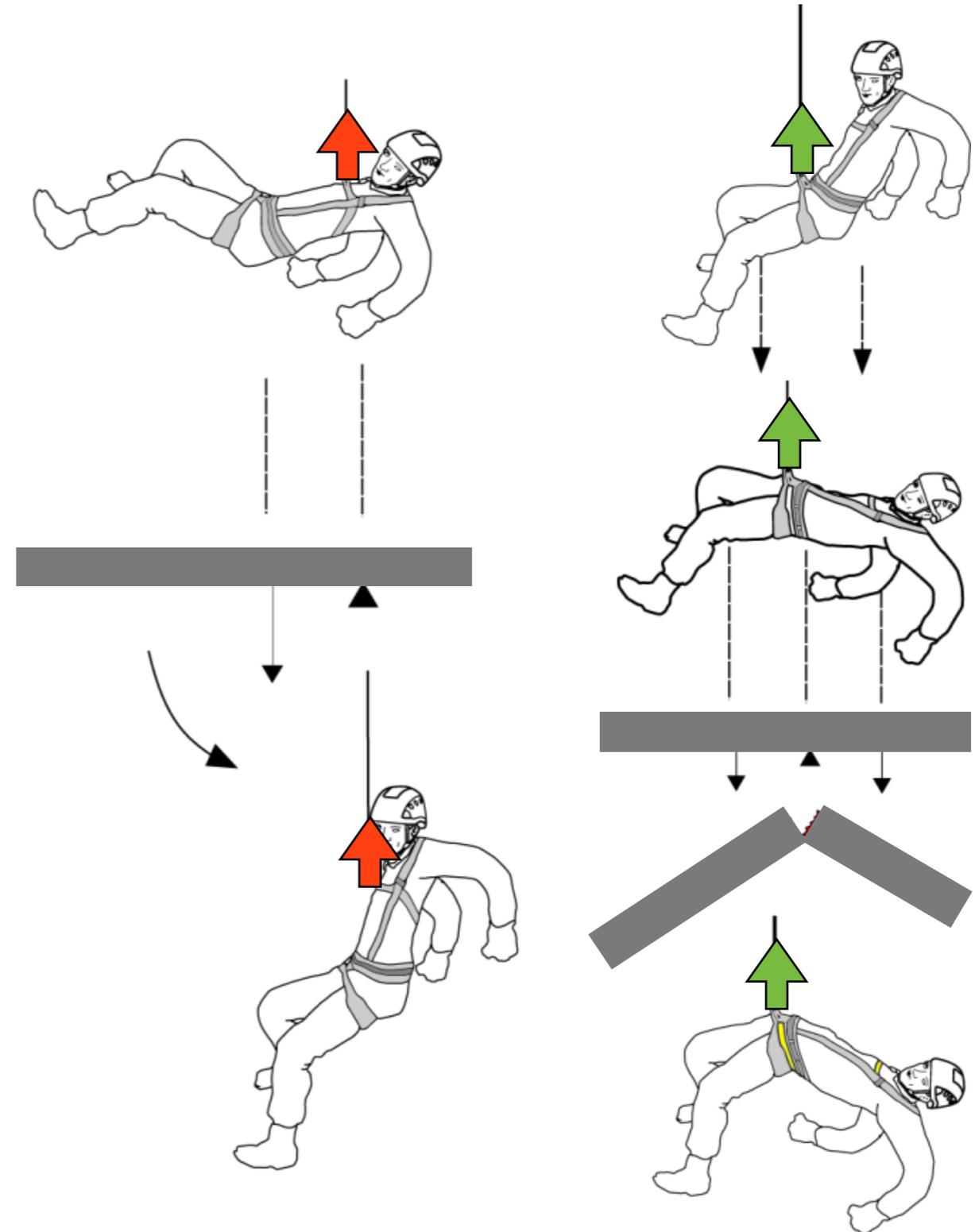
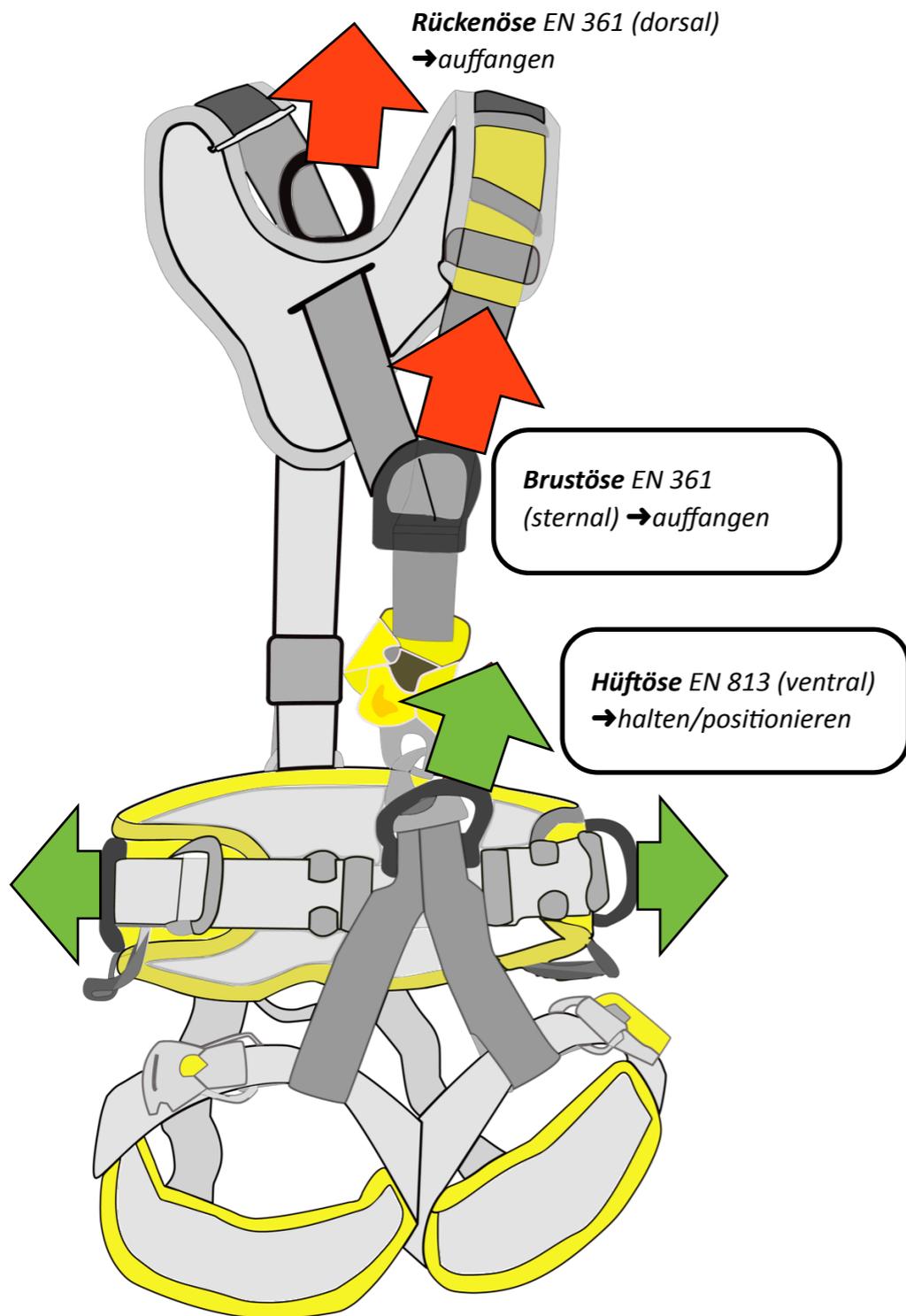
Positionieren  
Rückhalten

EN 813 Sitzgurt  
EN 358 Haltegurt

Im Zweifelsfall oben einbinden!  
(sternal, EN 361)



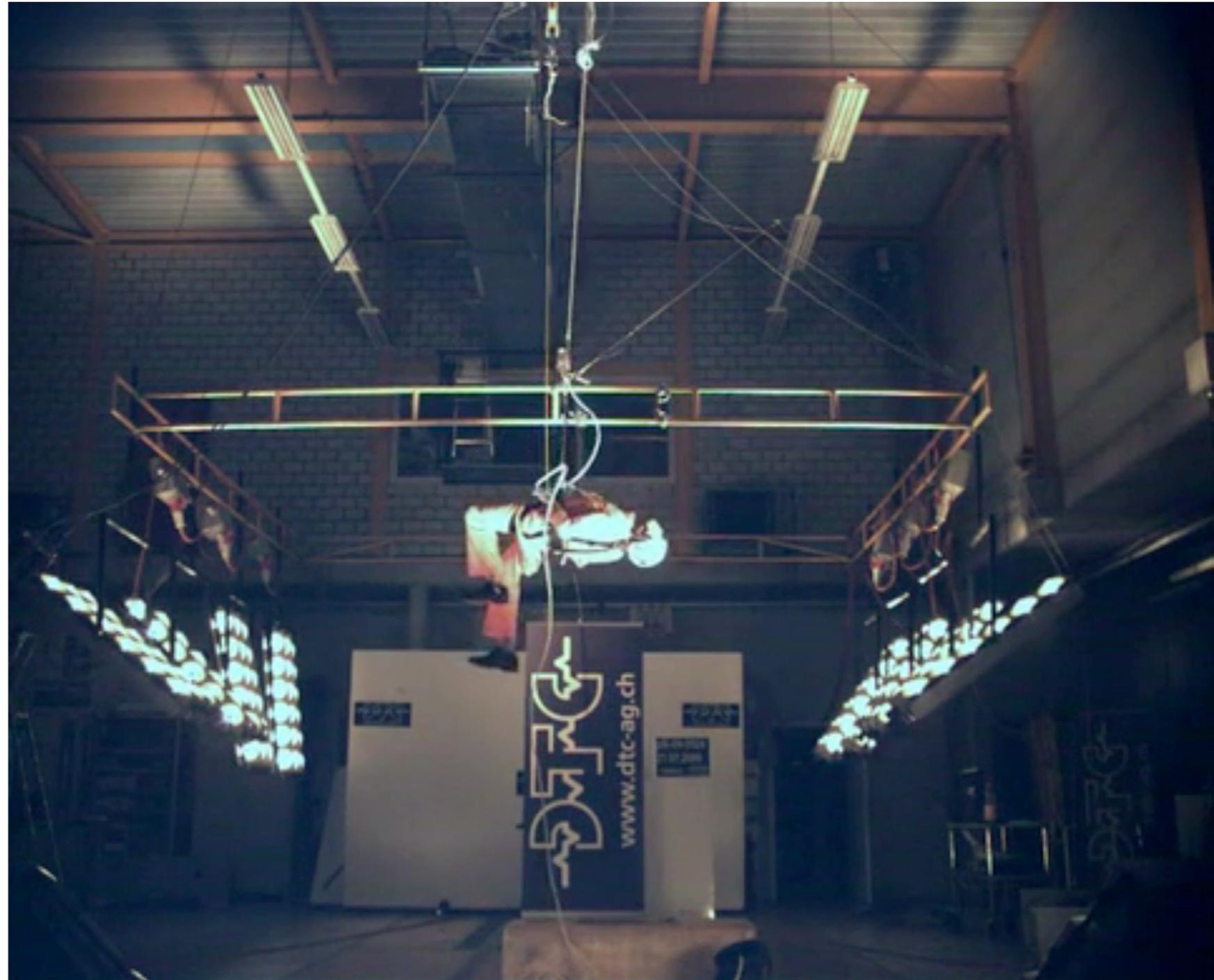
# Sturzposition (sternal/ventral)



# Sturz in die Hüftöse (ventral)



[Download \(9MB\)](#)



*Wirbelsäule und Kopf werden nach hinten katapultiert (Schleuder-Effekt)*

# Stürzen mit Atemschutz-Gerät

## Fazit

Ein Sturz mit Atemschutz muss ausgeschlossen sein!  
Einsatz nur mit nach oben gespanntem Sicherungsmittel!



Maske abgerissen



Gurt-System verschoben



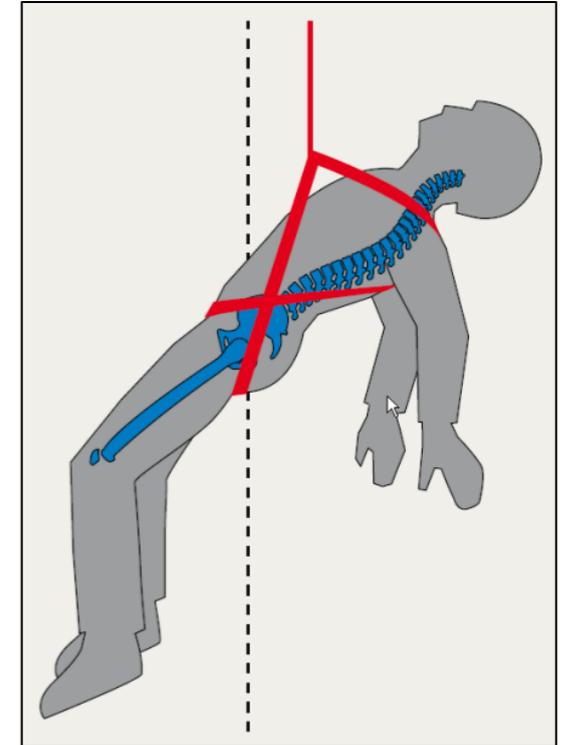
Luftzufuhr getrennt

Atemschutzgerät	Helm	Auffanggurt
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Maske verrutscht</li> <li>● Maske abgerissen</li> <li>● Luftzufuhr getrennt</li> <li>● Schultergurt verrutscht</li> <li>● Bauchgurt gestrafft</li> <li>● Gurtband gerissen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● gestossen</li> <li>● verschoben</li> <li>● kritischer Schleudereffekt</li> <li>● Kinnriemen gespannt, verschoben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gurt-System verzerrt</li> <li>● Gurt-System verschoben</li> <li>● pressen / einschneiden im Halsbereich</li> </ul>

# Hängen



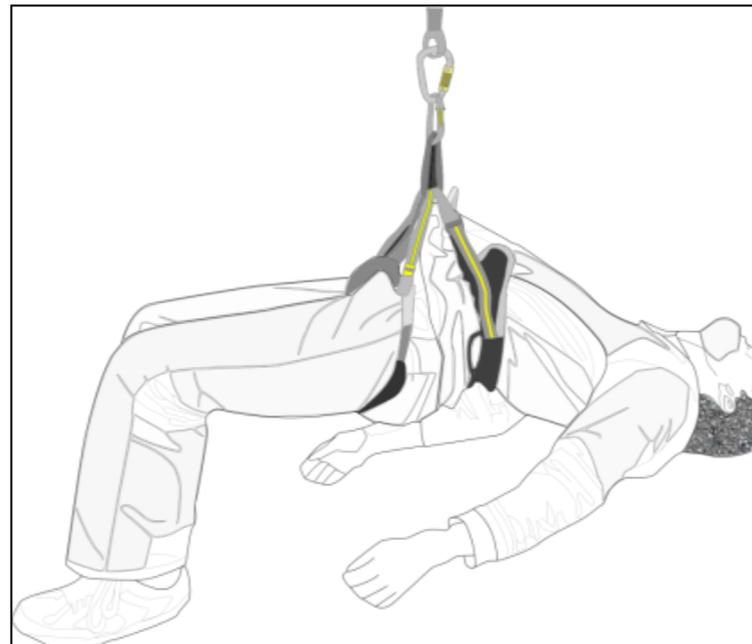
...ab jetzt läuft die Uhr!



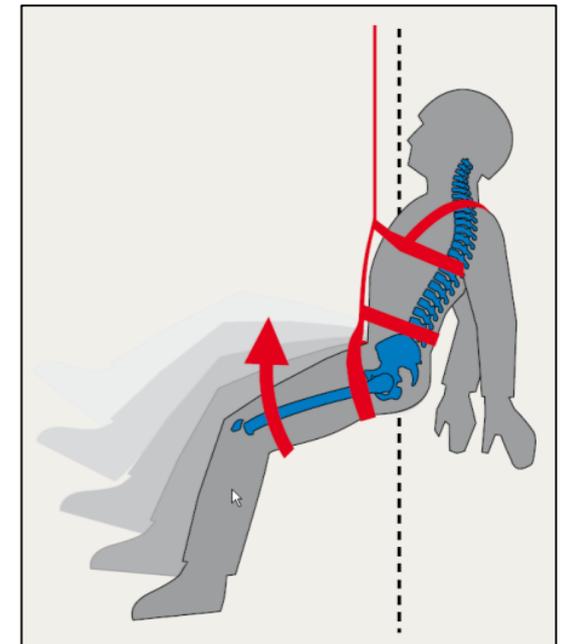
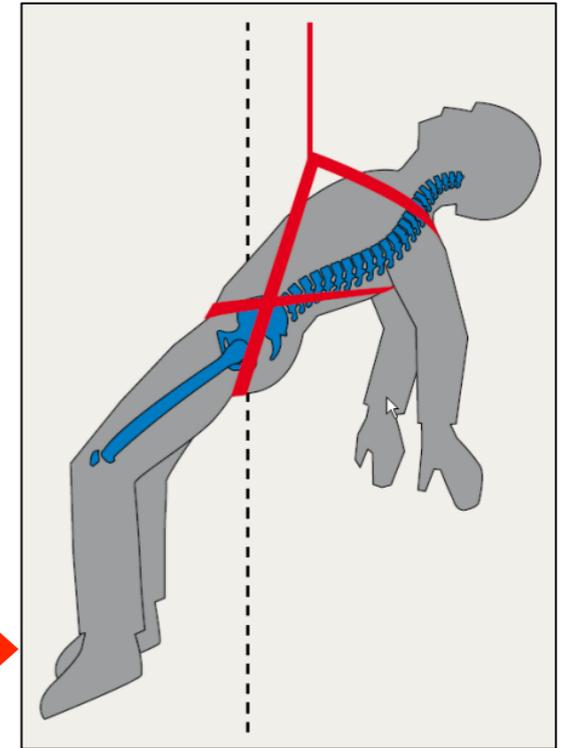
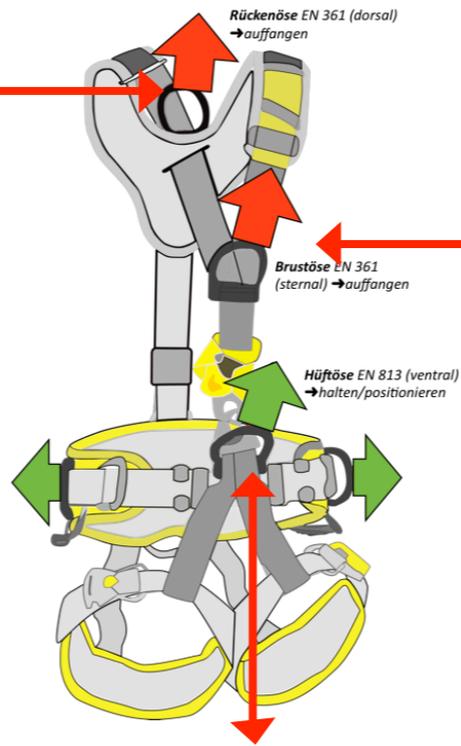
# Hängeposition



Seil nicht zugänglich - keine Entlastung möglich



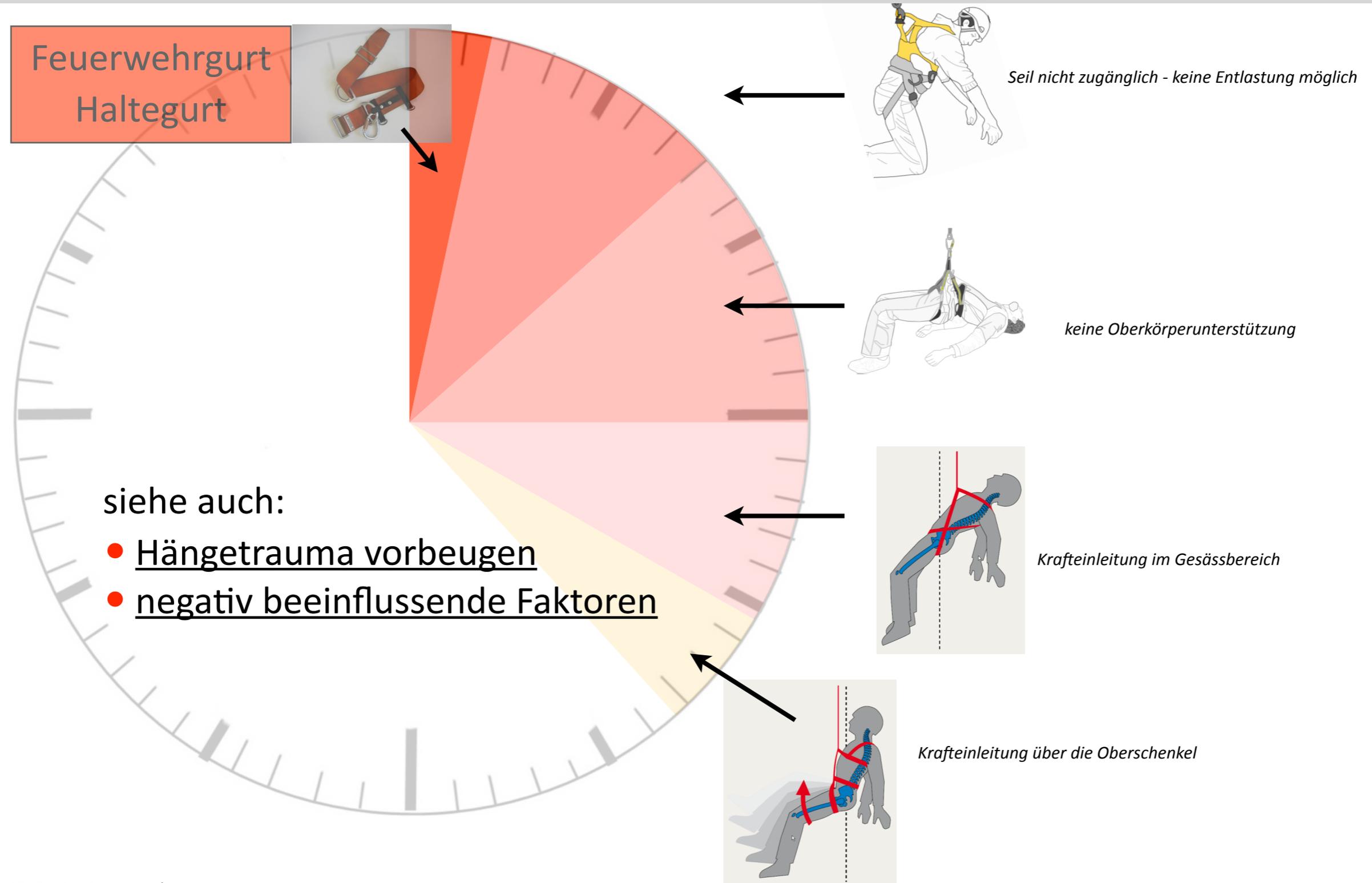
Oberkörper wird nicht unterstützt



meist sicherste Position

# Hängedauer

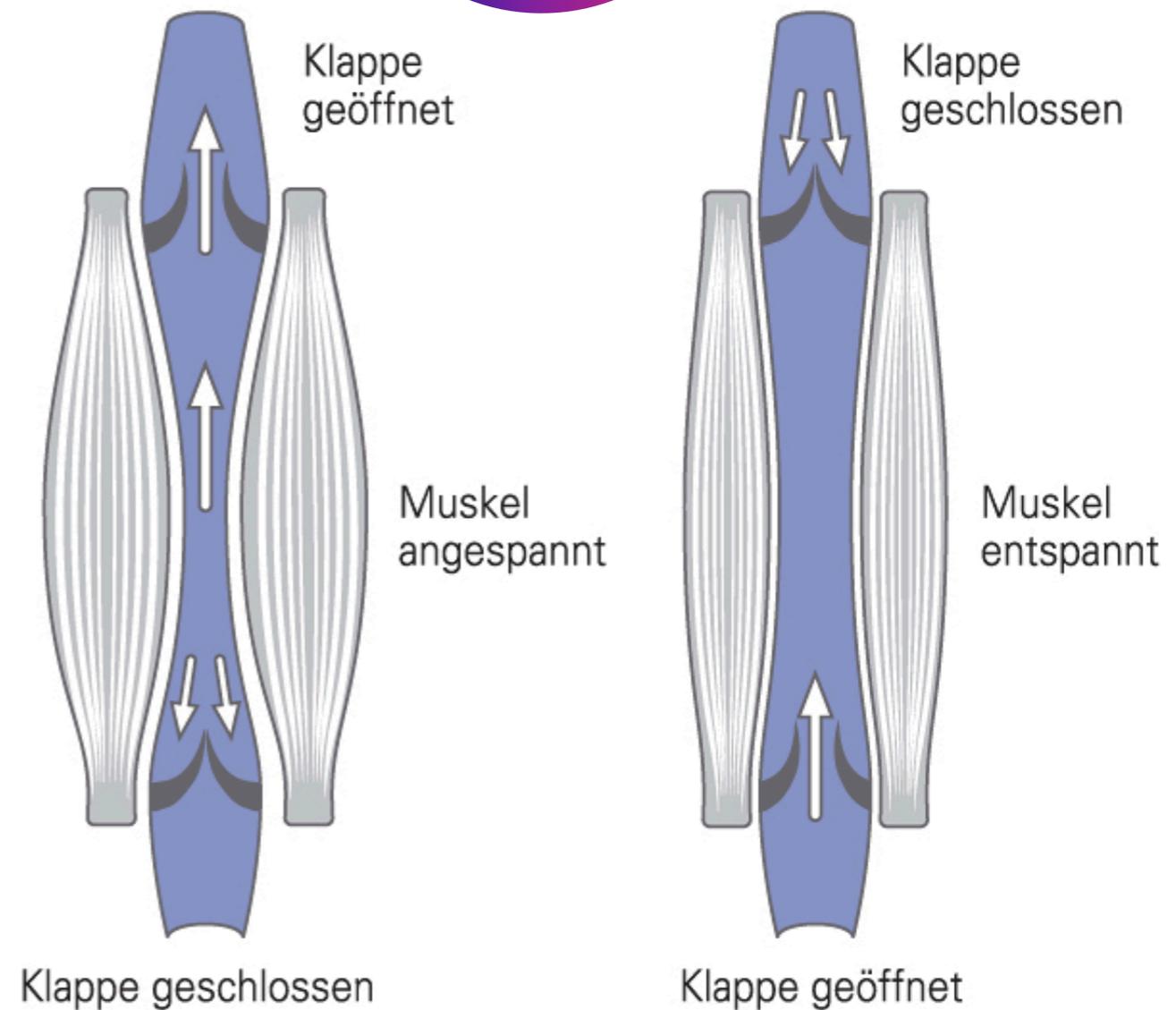
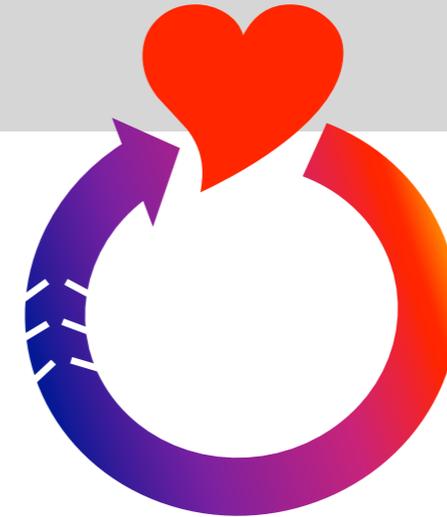
## Erste «Hängetrauma-Symptome» (bewegungsloses Hängen)



# Herz-Kreislauf

## Normalbetrieb

- Herz = schwache Saugpumpe
- Venen sind zwischen Muskeln eingebettet
- Venen haben «Rückschlagventil»
- Muskelkontraktion quetscht die Venen (= Muskelpumpe)
- Blut wird bei Muskelaktivität durch die «Muskelpumpe» durch die Venen zum Herz zurück gefördert



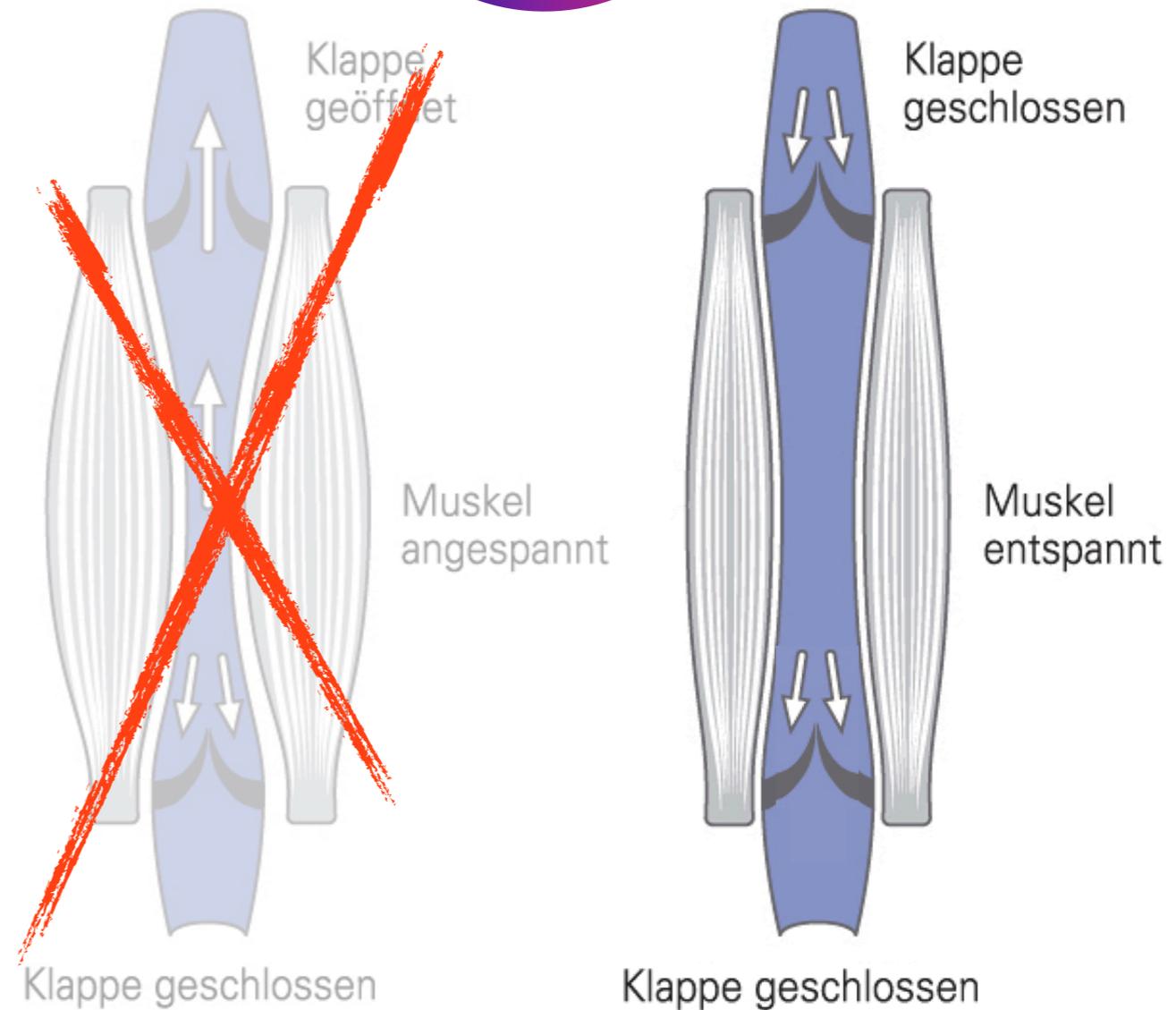
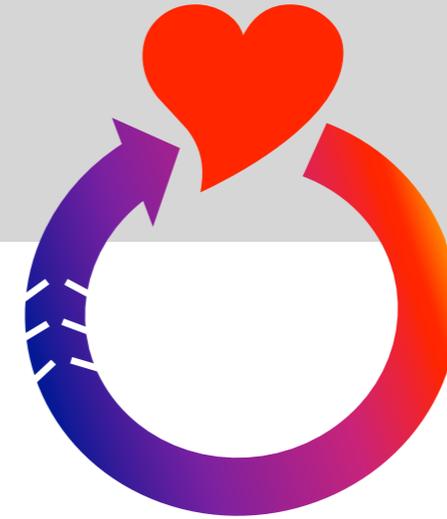
# Begriff Erklärung:

## Hängetrauma (orthostatischer Schock)

### Beschreibung

Kreislaufzusammenbruch bei längerem, bewegungslosen Hängen im Auffanggurt durch Blut-Volumenmangel. (auch ohne Sturz)

- Die Muskelpumpe fällt aus: Das Blut versackt in den unteren Extremitäten
- Durch das Eigengewicht schnürt die Bänderung Blutgefäße und Nervenleitungen ab
- Herz, Hirn, Lunge wird unterversorgt
- Sauerstoffmangel im Gehirn verursacht Bewusstlosigkeit. Schutz des Körpers = normalerweise durch Umfallen  
→ hängend im Auffanggurt nicht möglich



# Hängetrauma

## Symptome

**Achtung:** Symptome entsprechen einem Schockzustand  
**Schocklagerung = Lebensgefahr!**  
 Richtige Lagerung siehe:  
Hängetrauma - Lagerung

zu Beginn	später
<input type="checkbox"/> <b>Kribbeln</b> / Gefühllosigkeit	<input type="checkbox"/> Pulsabfall
<input type="checkbox"/> Blässe / Schwitzen	<input type="checkbox"/> <b>Bewusstlosigkeit</b>
<input type="checkbox"/> Kurzatmigkeit	<input type="checkbox"/> Herz- Kreislaufversagen
<input type="checkbox"/> Pulsanstieg	<input type="checkbox"/> <b>Tod</b>
<input type="checkbox"/> Sehstörungen	
<input type="checkbox"/> Schwindel / Übelkeit	

### negativ beeinflussende Faktoren

<input type="checkbox"/> <u>Schlecht angepasster Gurt</u>	<input type="checkbox"/> Witterungseinflüsse
<input type="checkbox"/> <u>Hängen in dorsaler Auffangöse</u>	<input type="checkbox"/> <u>Bewegungslosigkeit</u>
<input type="checkbox"/> Verletzungen	<input type="checkbox"/> Bewusstlosigkeit
<input type="checkbox"/> Angst / Erschöpfung	<input type="checkbox"/> Rückenlast ( <u>Atemschutzgerät</u> )

# Hängetrauma

## Rettung

### Massnahmen

- Unbedingt Notruf absetzen  
(Rettungsdienst, Rettungs-Spezialist)
- Mit dem Verunfallten versuchen  
Kontakt aufzunehmen  
beruhigen/informieren
- Wenn möglich zum Bewegen  
animieren
- möglichst schnell aus der hängenden  
Position befreien  
(nur möglich mit Notfallplan)
- Sicherheit der Retter beachten
- Richtige Lagerung des Patienten
- Rettungsdienst auf Hängetrauma  
hinweisen



**Achtung:** Symptome entsprechen  
einem Schockzustand  
**Schocklagerung = Lebensgefahr!**  
Richtige Lagerung siehe:  
Hängetrauma - Lagerung



Unfall Drammen (Norwegen), 10. Mai 2005

# Hängetrauma

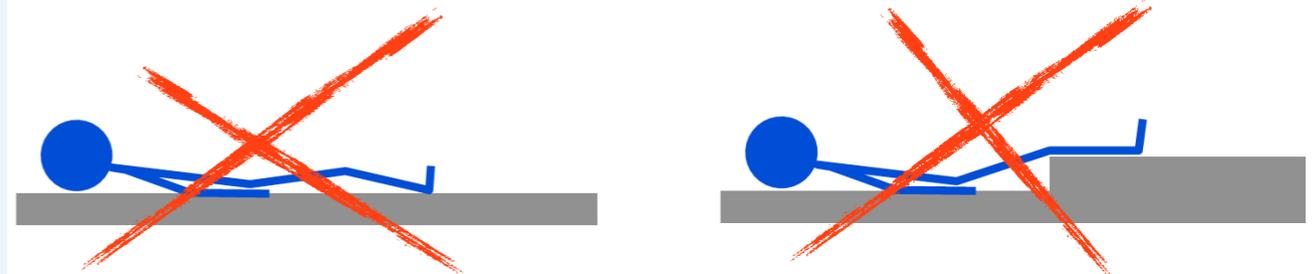
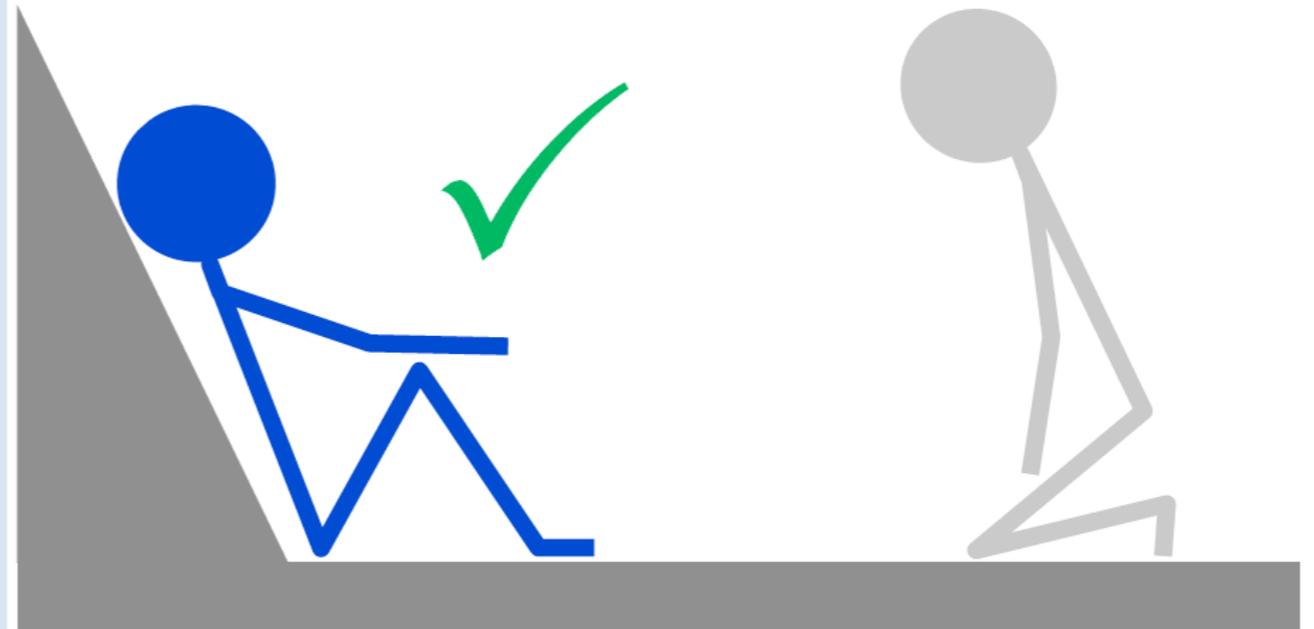
## Lagerung

**Achtung:** Symptome entsprechen  
einem Schockzustand  
**Schocklagerung = Lebensgefahr!**

### bei Bewusstsein

- 20 - 30 Min. in **Kauerstellung** lagern
- Beengende Gurte / Kleidung öffnen
- Sauerstoff Abgabe / Wärmeerhalt
- Rettungsdienst auf Hängetrauma hinweisen
- konstante Überwachung
- Kontrolle → Spital!

Durch eine flache Lagerung fließt das sauerstoffarme und mit toxischen Abfallprodukten angereichertes Blut zu schnell in die Organe zurück.  
→ Herzversagen (= Bergetod)



# Hängetrauma

## Lagerung

**Achtung:** Symptome entsprechen  
einem Schockzustand  
**Schocklagerung = Lebensgefahr!**

### bei Bewusstlosigkeit

- Kauerstellung in stabiler Seitenlage  
(wenn möglich erhöhter Oberkörper)
- Sicherstellung der Vitalfunktionen
- Wärmeerhalt
- Rettungsdienst auf Hängetrauma  
hinweisen
- konstante Überwachung
- Notarzt → Spital!

Durch eine flache Lagerung fließt das sauerstoffarme und mit toxischen Abfallprodukten angereichertes Blut zu schnell in die Organe zurück.  
→ Herzversagen (= Bergetod)



# Hängetrauma

## Vorbeugen

vor Einsatzbeginn	während dem Hängen im System
<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Geeignete, <u>angepasste Auffanggurte</u> (Hängetest an allen Ösen)</li><li><input type="checkbox"/> <u>vordere Auffangöse</u> bevorzugen (zugänglich für hängende Person)</li><li><input type="checkbox"/> Trittschlinge griffbereit</li><li><input type="checkbox"/> Ausschliesslich geeignete Personen einsetzen (fachlich, physisch und psychisch)</li><li><input type="checkbox"/> <u>Notfallplan</u> und Notfallmaterial bereitgestellt (= schnelle Rettung)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Ruhe bewahren</li><li><input type="checkbox"/> Beine bewegen</li><li><input type="checkbox"/> auf vorhandene Strukturen stehen</li><li><input type="checkbox"/> regelmässiges verändern der Sitzposition</li><li><input type="checkbox"/> Beine belasten / entlasten = <u>Muskelpumpe</u> aktivieren (Trittschlinge mitführen)</li><li><input type="checkbox"/> konstante Überwachung durch 2. Person</li></ul>

# Persönliche Schutz-Ausrüstung (PSA)



Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



*Risikofaktor Mensch: fehlende Ausbildung und falsche Erfahrung*

# Persönliche Schutz-Ausrüstung (PSA)

## Kategorien

PSA: Alle Ausrüstungen, die von einer Person zum Schutz vor gesundheitsgefährdenden Einwirkungen getragen werden

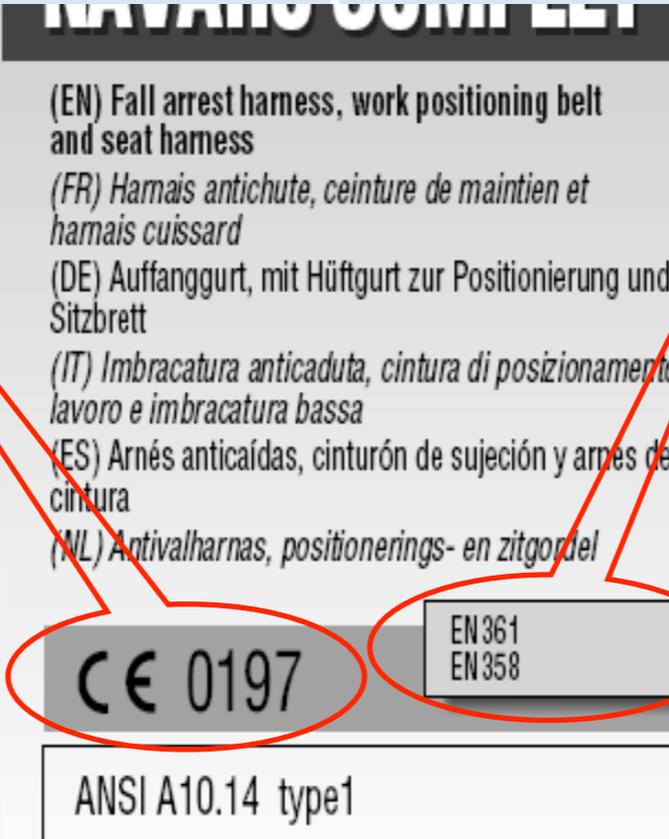


Die Einteilung erfolgt in 3 PSA-Kategorien

- **Kat I:**  
geringfügige Risiken
- **Kat II:**  
mittlere Risiken, die leichte bis ernste Verletzung zur Folge haben.
- **Kat III:**  
tödliche Gefahren oder ernste irreversible Gesundheitsschäden  
→ Kennzeichnung CE-Marke und EN-Norm

# Notwendige Kennzeichnung

CE-Marke	Europäische-Norm
<p>Das Produkt entspricht den europäischen gesetzlichen Vorschriften und Normen «Reisepass»</p>	<p>Definiert die wesentlichen Mindestanforderungen und die Prüfnormen</p>



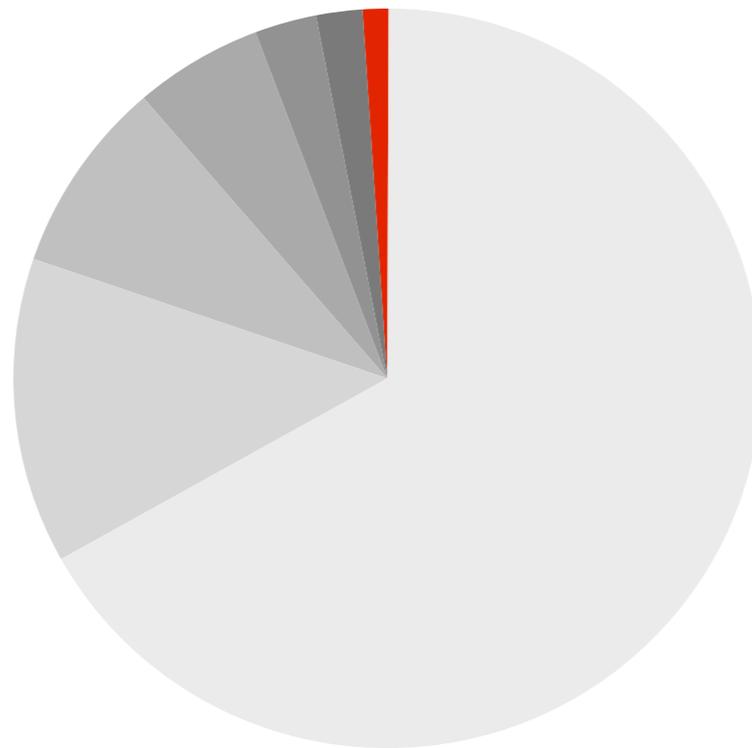
Nur zugelassene Ausrüstung einsetzen

PSAgA-Produkte sind ausschliesslich zur Sicherung von Personen zugelassen

# INSTRUCTIONS FOR USE (Gebrauchsanweisung)

## GENERAL INFORMATION

### Die Gebrauchsanweisung des Herstellers habe ich...

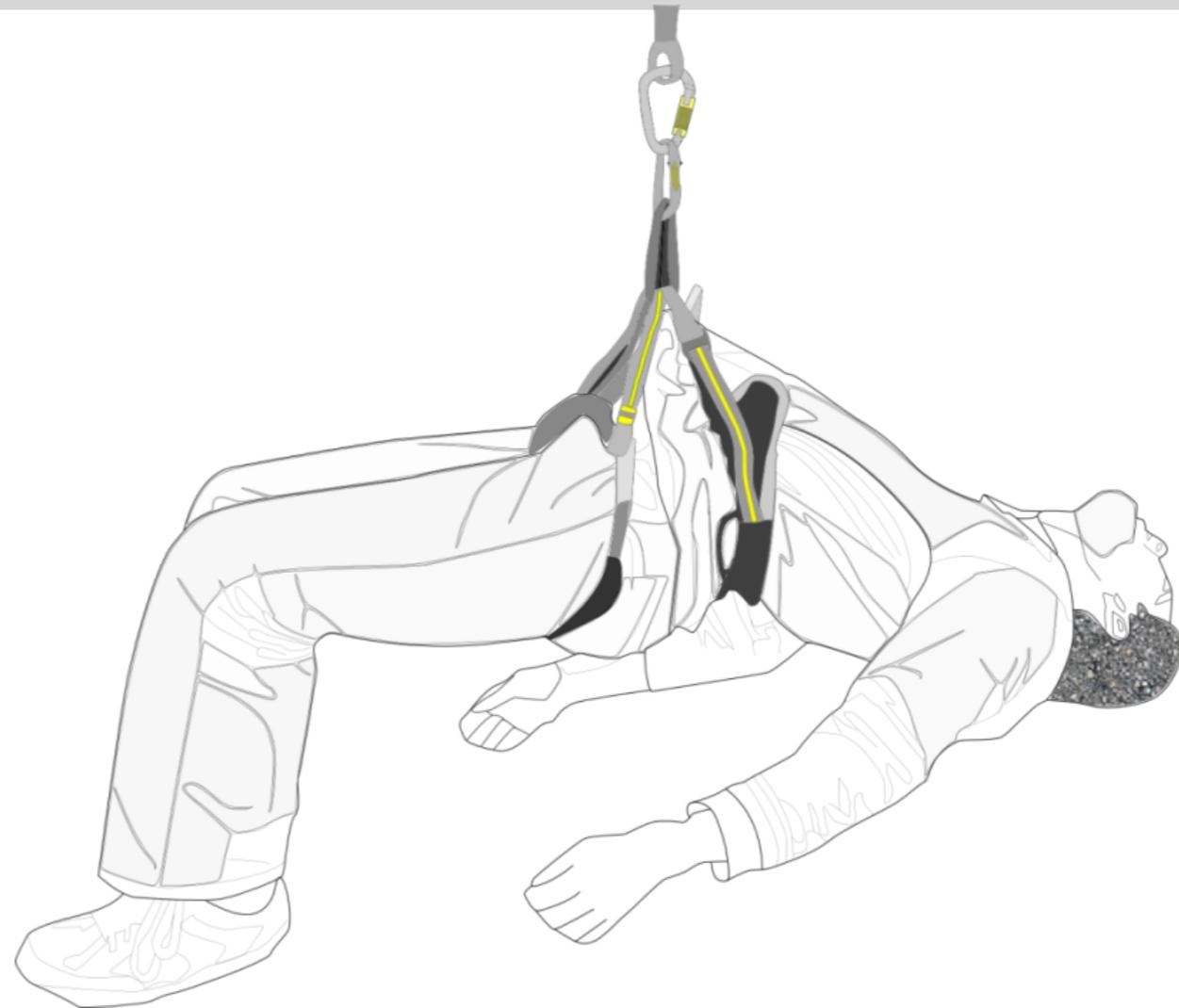


- ...ungelesen in den Abfallkübel geworfen
- ...keine erhalten - nein wirklich nicht, ehrlich!
- ...die was???
- ...verloren
- ...hä? i nix vestehn!
- ...dem blinden Bettler in den Hut geworfen
- ...gelesen, verstanden und umgesetzt

Bitte Gebrauchsanweisung lesen. → INSTRUCTIONS FOR USE, GENERAL INFORMATION

# Sportkletterartikel in der Arbeitssicherheit?

Ein Grossteil der Sportkletterartikel  
ist in der Arbeitssicherheit  
**nicht zugelassen!**



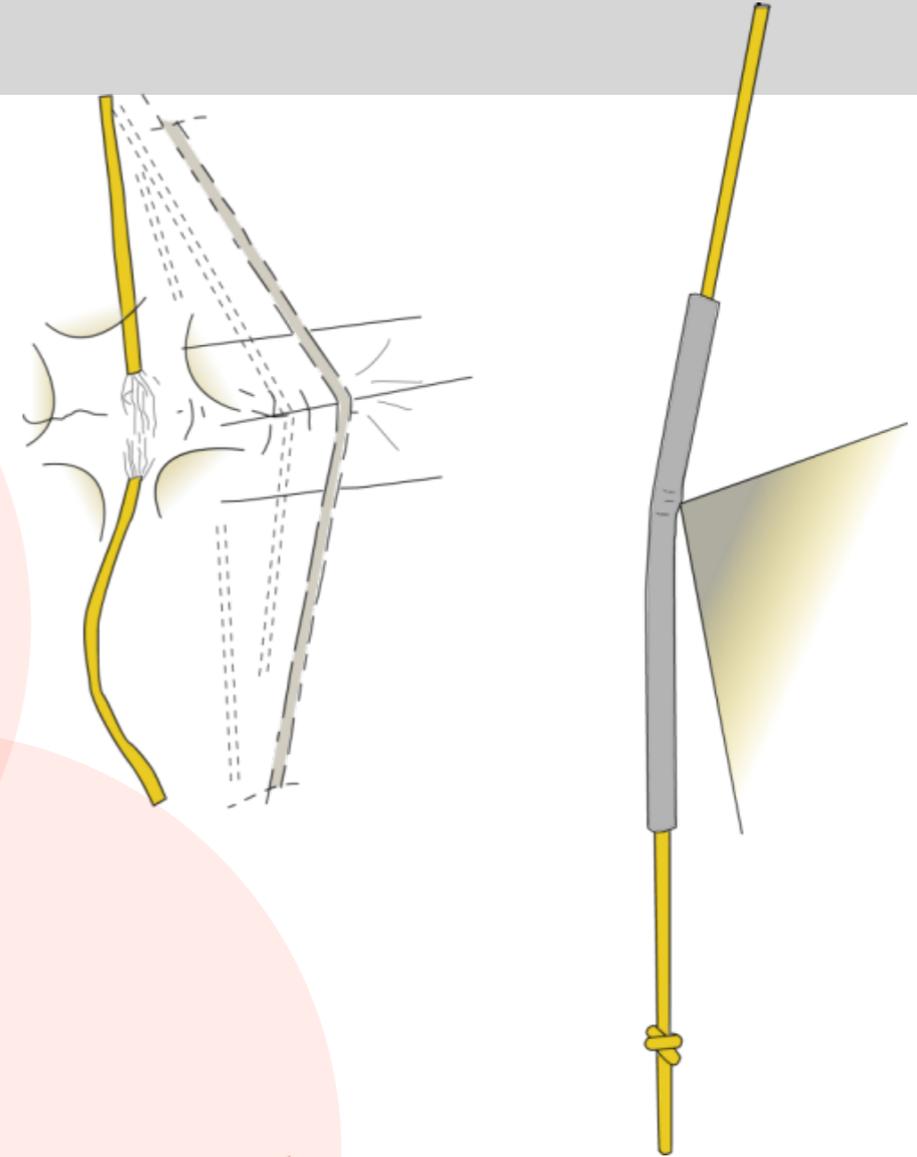
# Allgemeine Gefahren

## Speziell bei textilen Produkten

**PSAgA-Produkte  
sind ausschliesslich zur  
Sicherung von Personen  
zugelassen!**



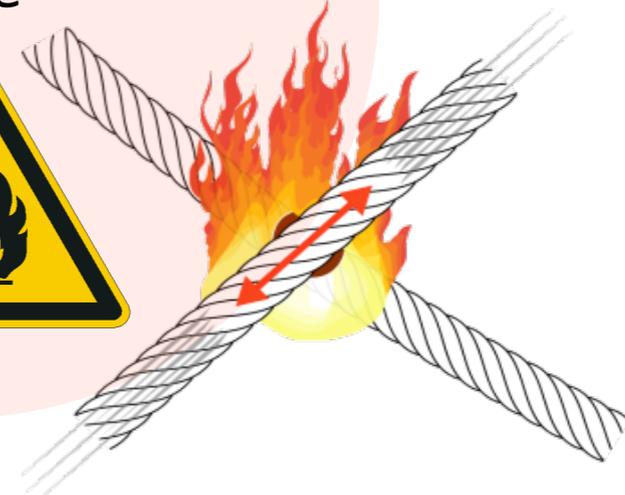
Scharfe Kanten



Chemikalien



Hitze

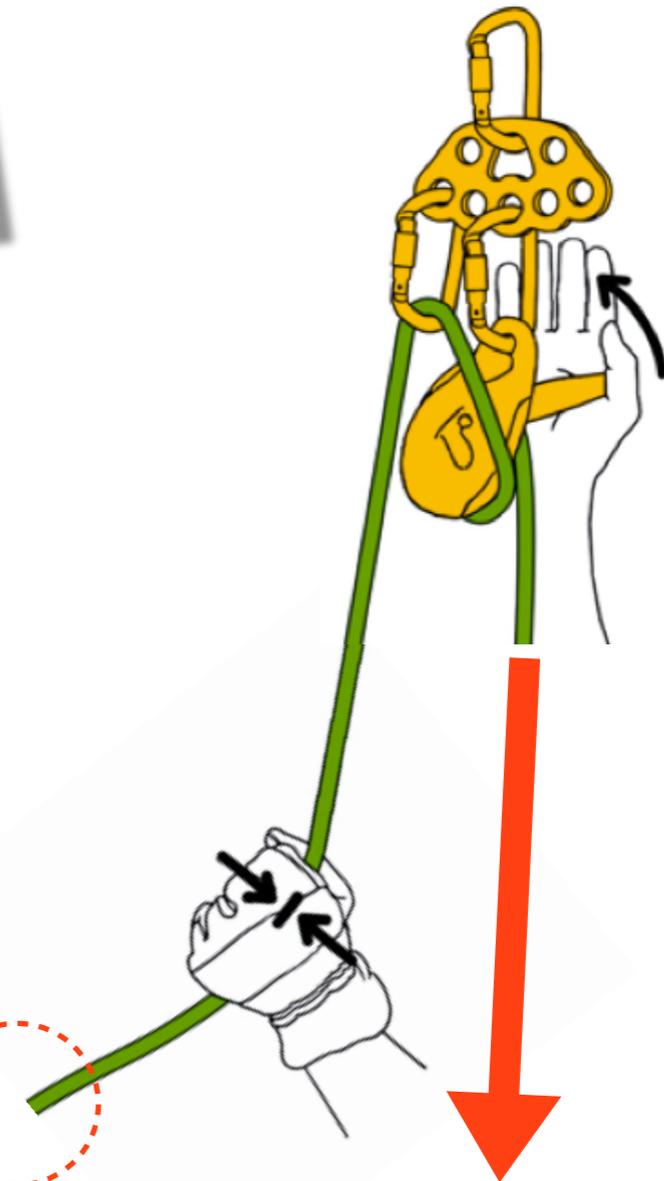
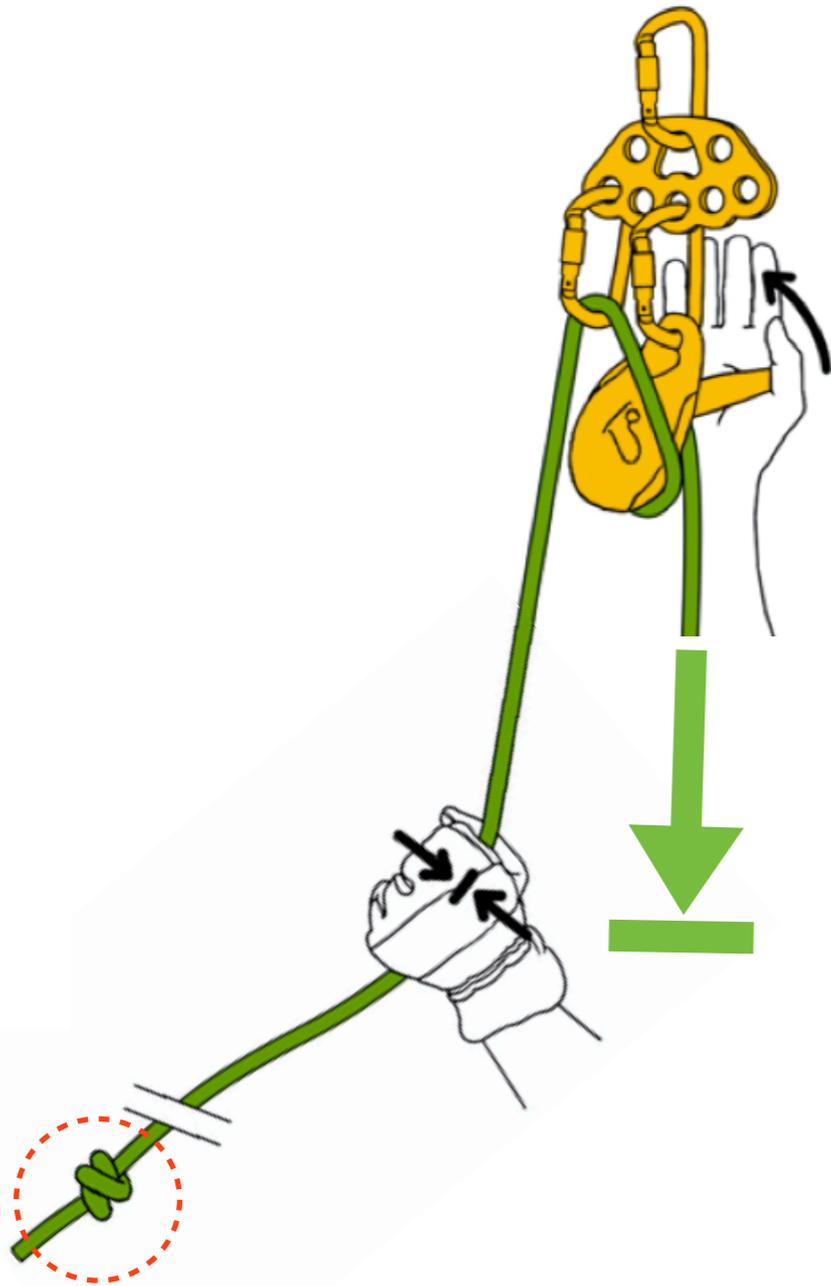


# Allgemeine Gefahren

## Absturz über das Seilende



**MERKE:**  
An jedes Seilende  
gehört ein Knoten!



# Gerätesatz Feuerwehr Absturzsicherung

## «Sicherungssack»



## Empfohlene minimale Grundausrüstung

- Auffanggurte 2x EN 361
- Helm 1x EN 397 / EN 12492
- Karabinerhaken 14x EN 362
- Bandschlingen 14x EN 354 / EN 566
- Dynamikseil 60m 1x EN 892
- Kurzseil 2x EN 1891
- Seilschutzmittel keine Norm
- leichte Handschuhe
- Packsack + Schutzblache

~ 1500.- SFr.

- Der «Sicherungssack» beinhaltet kein Rettungsmaterial!
- Idealerweise mindestens zwei Sicherungssäcke pro Standort
- Arbeiten mit PSAGa nur durch nachweislich ausgebildetes Personal § VUV Art.5

# Auffanggurte

EN 361

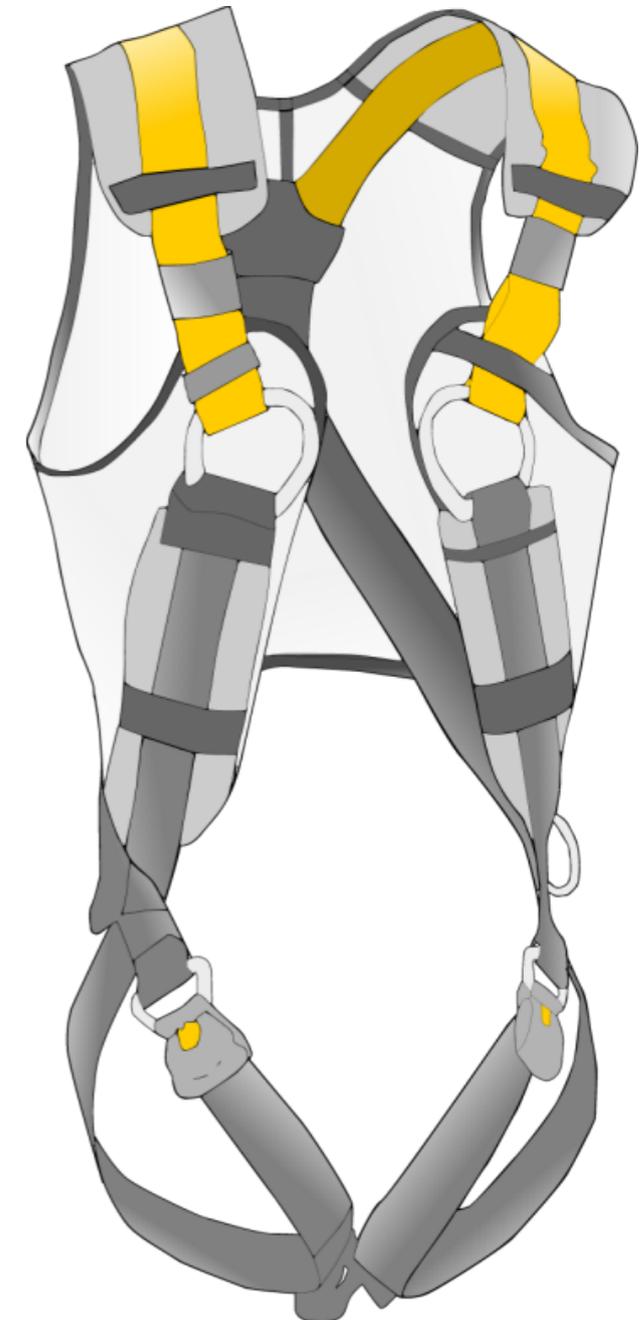
EMPFOHLENE  
GRUNDAUSRÜSTUNG

→ Universeller Gurt zum Auffangen von Stürzen. Soll einfach anzulegen sein und bei der Arbeit nicht behindern.

- EN 361 als minimale Anforderung
- empfindlich gegen scharfe Kanten, Hitze, Chemikalien
- Kontrolle nach «GKKG»
- Richtiger Anseilpunkt (Auffangöse oft mit «A» bezeichnet)
- Taschen / Hosensäcke leeren (Verletzungen)
- Bänderung angepasst (nicht zu lose)
- Seitliche Haltegurtösen und zentrale Abseilösen nie als Auffangösen benutzen
- Hängetest an allen Ösen



Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



# Industriehelm / Bergsteigerhelm

EN 397 / 12492

**EMPFOHLENE  
GRUNDAUSRÜSTUNG**

→ Schutz des Kopfes gegen Aufprall und herabfallende Gegenstände.  
Soll leicht und bequem sein.

- Feuerwehrhelm ist für den Fall eines Sturzes zu schwer!  
(Massenträgheit: Schleudereffekt des Kopfes)
- Ausschliesslich Helm mit geschlossenem Kinnband
- Vor dem Einsatz Passform einstellen
- Wenn ein Sturz ausgeschlossen werden kann,  
ist der Feuerwehrhelm eine vertretbare Option.



EN397 Industriehelme / EN12492 Bergsteigerhelme

Vorteile: Industrie- / Bergsteigerhelm	Vorteile: Feuerwehrhelm (EN 443)
<input checked="" type="checkbox"/> geringes Gewicht (Massenträgheit)	<input checked="" type="checkbox"/> Augen / Gesichtsschutz integriert
<input type="checkbox"/> gute Belüftung / Komfort	<input type="checkbox"/> Lampe am Helm montiert
<input type="checkbox"/> Zubehör (Licht, Visier, Gehörschutz, ...)	<input type="checkbox"/> Funk im Helm integriert

 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

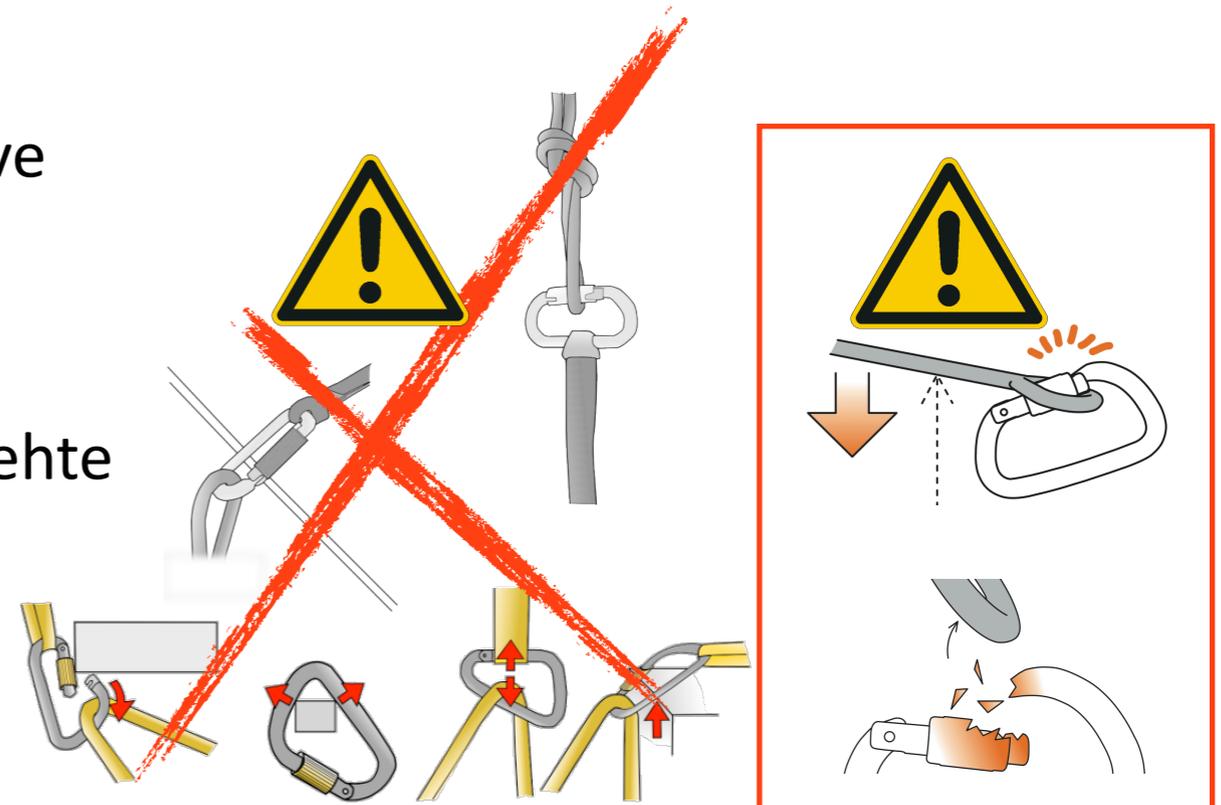
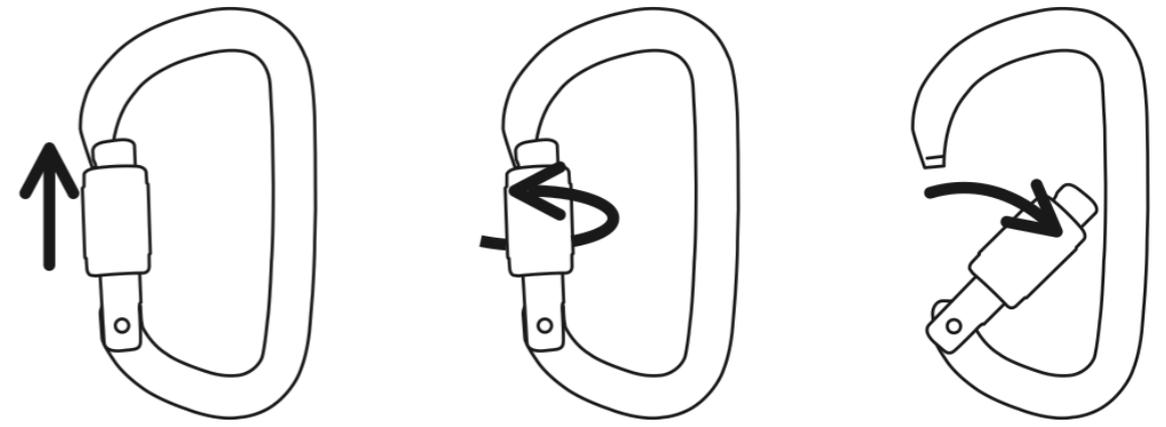
# Karabinerhaken

EN 362 / EN 12275

EMPFOHLENE  
GRUNDAUSRÜSTUNG

## → Verbindungselemente

- Bruchlast > 22kN EN 362
- Nur Karabiner mit Verschuss-Sicherung (Automatik bevorzugt)
- Kontrolle nach «GKKG»
- Stahlkarabiner bieten mehr Sicherheitsreserve als Alukarabiner
- Fehlbelastungen vermeiden
- Vorsicht bei Hebelbelastung z.B. durch verdrehte Geräte. (Durchstanzen der Verschlusschülse)



Vorsicht bei Hebelbelastung z.B. durch verdrehte Geräte

 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

# Rundschlingen / Bandschlingen

## EN 566

→ flexible Anschlageneinrichtungen

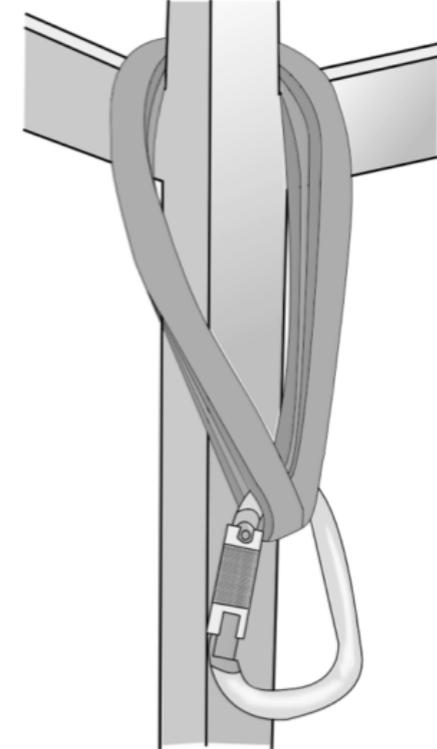
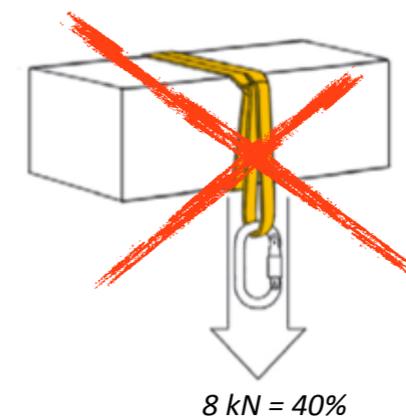
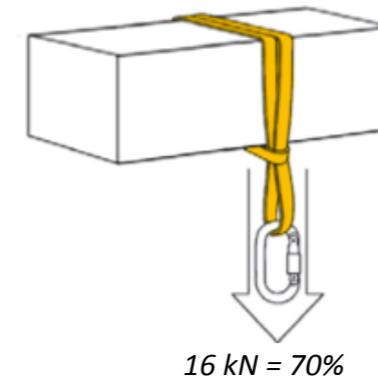
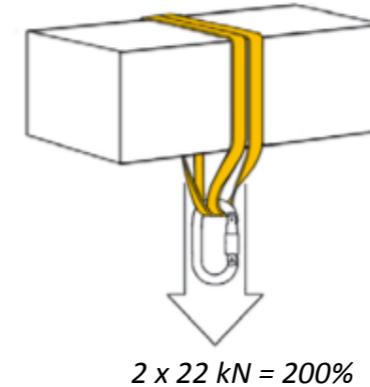
- Bruchlast >22kN EN 566
- Schlingen sind empfindlicher als Seile (Nässe, Kälte, Vereisung)
- bereits kleine Verletzungen vermindern die Festigkeit
- empfindlich gegen scharfe Kanten, Hitze, Chemikalien
- Ankerstich = Knoten = verminderte Festigkeit!
- Belastungswinkel beachten
- optional Schlingen mit Scharfkantenschutz (EN 795)



Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



EMPFOHLENE  
GRUNDAUSRÜSTUNG



Belastungswinkel beachten!

# Kernmantelseile: Dynamische Bergseile

## EN 892 (für Einfachseile)

EMPFOHLENE  
GRUNDAUSRÜSTUNG

- ➔ kann die bei einem Sturz auftretenden Fangstosskräfte sicher aufnehmen
- immer wenn ein Sturz ins Seil nicht ausgeschlossen ist
- 8-12% statische Gebrauchsdehnung
- < 40% dynamische Sturzdehnung
- Seilenden immer abknoten
- Knoten schwächen die Bruchlast des Seiles bis 50%
- Besser vorkonfektioniert als selbst gefertigt
- empfindlich gegen scharfe Kanten, Hitze, Chemikalien
- Nasse Seile sind empfindlicher als trockene
- keine Doppelseiltechnik mit Einfachseilen (Ausnahme: Vom Hersteller speziell zugelassen)



Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



# Seilschutzmittel

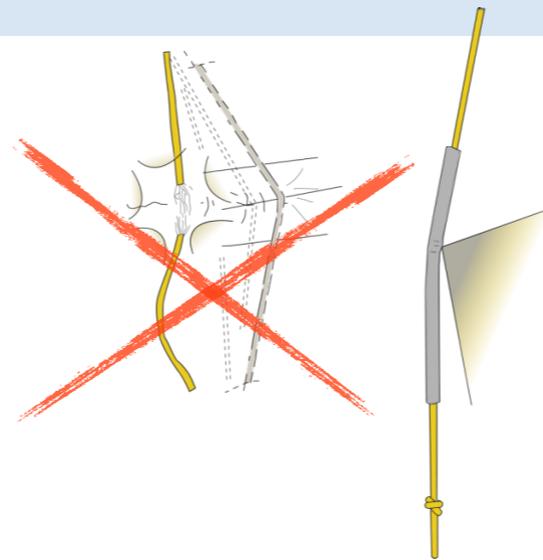
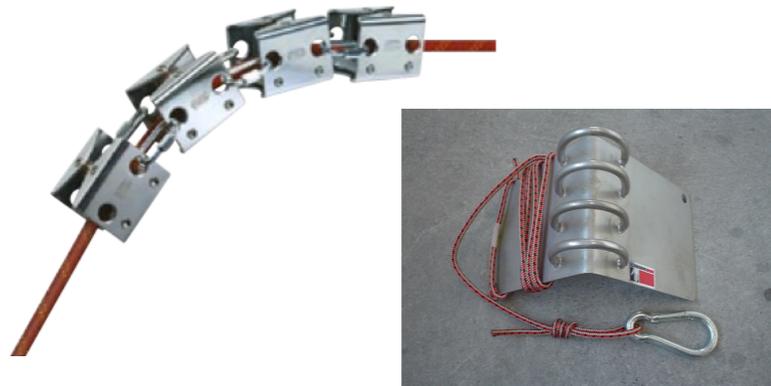
## keine Normen

**EMPFOHLENE  
GRUNDAUSRÜSTUNG**

→ verhindern Seilriss oder -beschädigung.

Es wird zwischen bewegten und stehenden Seilen unterschieden. Die geeigneten Seilschutzmassnahmen sind entsprechend zu wählen

Bewegtes (aktives) Seil	Stehendes (passives) Seil	Seilschutz allgemein
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seilschutzwinkel</li> <li>• Rollenmodule</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seilschutz-Manschetten</li> <li>• Decken / Matten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seilsack (Aufbewahrung)</li> <li>• Schutz-Plache (Auslegung)</li> </ul>



 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

## zusätzliches Material

Das Material sollte aufgrund der zu erwartenden Einsatzsituationen von einer geschulten Person ausgewählt werden

Häufiger als Materialfehler ist die falsche Anwendung des Materials

Jeder zusätzliche Artikel bedeutet:

- ⚠ Mehr Kosten (Anschaffung, Unterhalt, Ersatz)
- ⚠ Mehr Unterhalt (Kontrolle mit schriftlicher Nachweisführung)
- ⚠ Mehr Ausbildung / Training
- ⚠ Mehr Gefahren durch Falschanwendung

 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



*weniger ist oft mehr: abwägen was unbedingt gebraucht wird!*

# Schlingen mit Scharfkantenschutz (SEP)

EN 566 / 795

→ verhindert Beschädigung oder Bruch durch Scharfe Kanten

- hohe Bruchlast EN 566 / 795
- hohe Kantenfestigkeit
- hohe Schnittfestigkeit
- statisch und dynamisch geprüft
- thermischer Schutz



Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

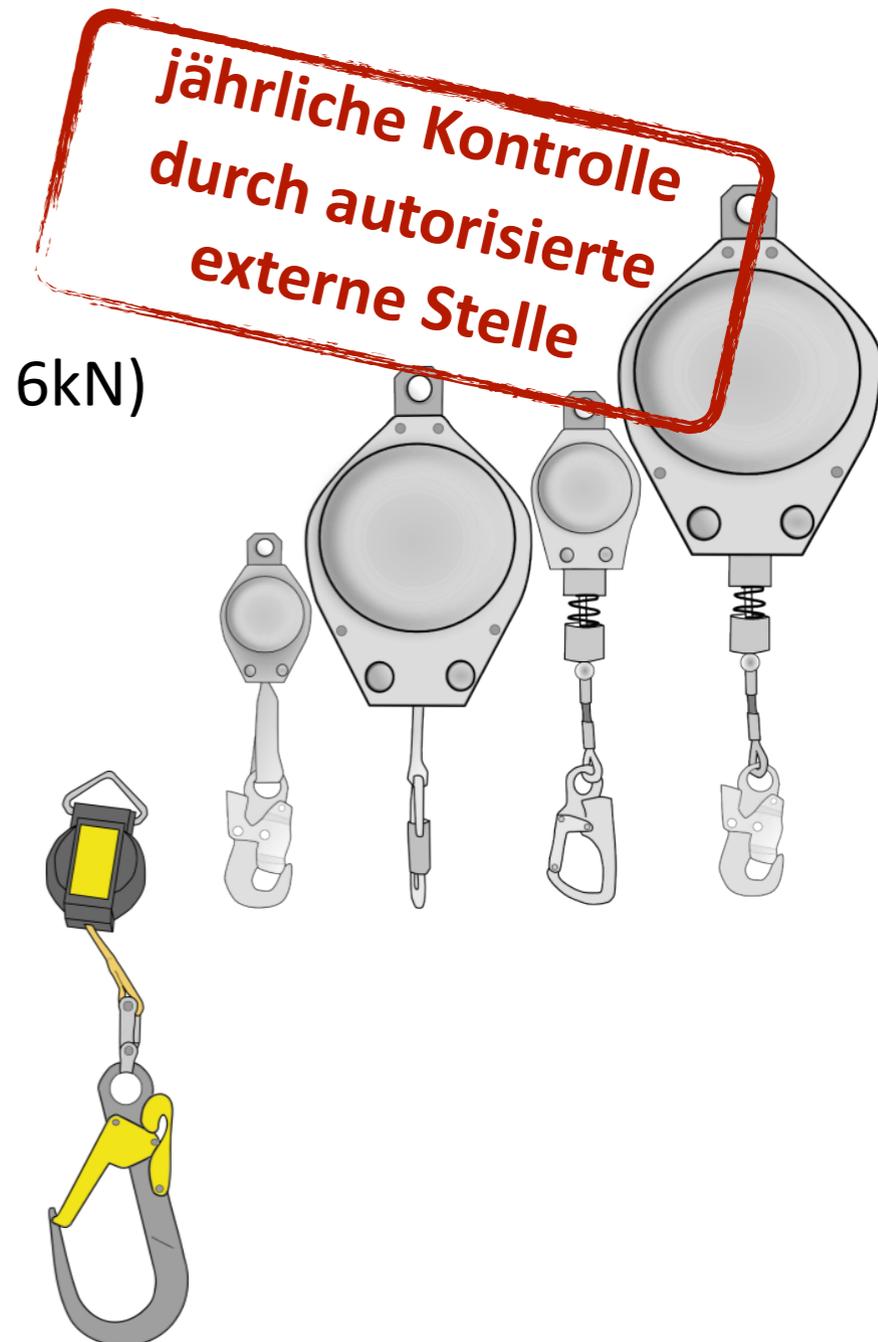
SEP = sharp-edge-protected (Scharf-Kanten-geprüft)

# Höhensicherungsgerät (HSG)

## EN 360

### → Auffangsystem

- Verankerung mind. 10kN
- möglichst vertikal (Pendelsturz vermeiden)
- nur mit Auffanggurt EN 361 (Fangstoss nach EN 360 max. 6kN)
- nur an Auffangöse (Brust od. Rücken) befestigen EN 361
- bei Gefahr des Abgleitens / Versinkens  
= ungeeignet / verboten! (Silo, Wasser, Schüttgut)
- nicht verlängern
- kein geplantes freies Hängen im HSG
- nicht zugelassen für Horizontaleinsatz!  
(ausser Hersteller lässt dies ausdrücklich zu)  
zur Zeit nur Produkte mit Stahlseilen  $\varnothing \geq 5\text{mm}$



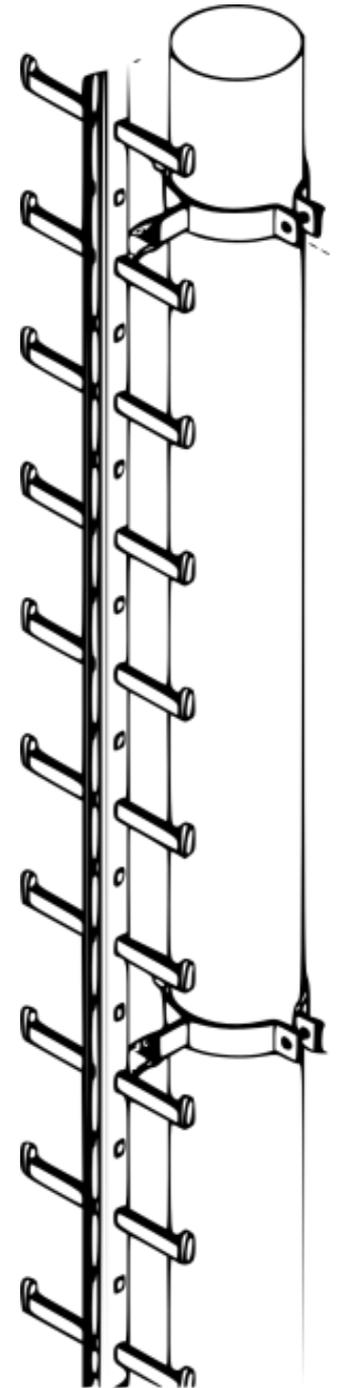
 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

# Steigschutzeinrichtungen (permanent)

## EN 353-1

### → fest installierte ortsgebundene Einrichtung

- Verbindung des Steigschutzläufers zum Auffanggurt gemäss Hersteller.  
Achtung: (je nach System ventral od. sternal)
- Kein Positionierungssystem!  
Für Positionierungsarbeiten sind zwei Sicherungssysteme vorgeschrieben (Redundanz)
- Nicht seitlich hinauslehnen
- Verbindung zum Auffanggurt nie verlängern / verändern
- Steigschutzläufer und Führung müssen nachweislich zusammen gehören (Kennzeichnung)
- Endsicherung (unten) ist i.d.R. nicht auf einen Fangstoss ausgelegt
- Kontrolle auf Korrosion / Beschädigung



 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

# Mitlaufende Auffanggeräte (temporär)

## EN 353-2

→ **Auffangsystem:** Als Sicherung zur Fortbewegung (klettern) an Strukturen oder als redundante Sicherung für Arbeit am hängenden Seil

- Kein Positionierungssystem! Für Positionierungsarbeiten ist Redundanz vorgeschrieben (zwei Sicherungssysteme)
- Auffangsystem: nur an Auffangöse EN 361 (Brust od. Rücken) befestigen
- Empfehlung: Immer mit Falldämpfer Element einsetzen
- hoch halten, kurz sichern (Brusthöhe oder höher)
- Ideal für vertikales auf und absteigen auf Leitern, Dächern etc.
- Schlaffseil vermeiden
- nicht am Gerät festhalten
- Seilenden abknoten (Absturzschutz)
- für horizontale oder geneigte Flächen: Zulassung vom Hersteller erforderlich



Mitlaufendes Auffanggerät mit Falldämpfer



hier ist der Notfallplan (Absenkung) nicht gewährleistet

 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

# Kernmantelseile: Halb-Statik Seile

## EN 1891 (Typ A)

→ Für vertikale Arbeiten am **von oben gestreckten** Seil («Toprope»)  
(Sturz ausgeschlossen)

- Bruchlast >22kN EN 1891
- 2-5% statische Gebrauchsdehnung
- Ohne falldämpfende Mittel **nicht** geeignet zum auffangen von Stürzen!
- Seilenden immer abknoten
- Knoten schwächen die Bruchlast des Seiles bis 50%
- Besser vorkonfektioniert als selbergemacht
- empfindlich gegen scharfe Kanten, Hitze, Chemikalien
- Nasse Seile sind empfindlicher



Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

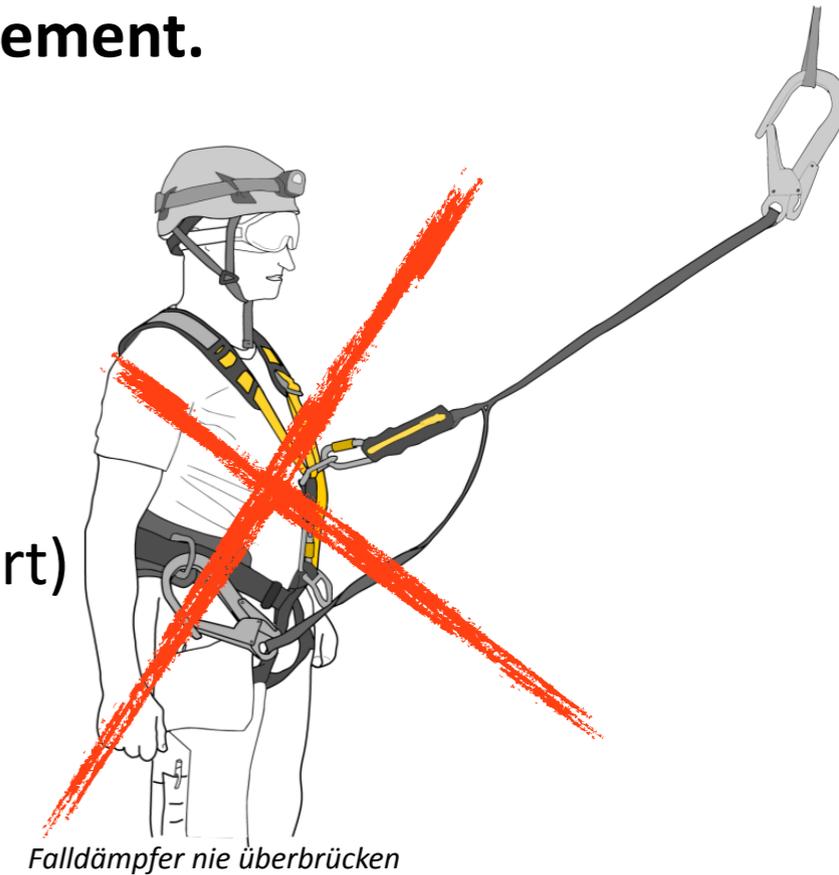


# Falldämpfer (FD)

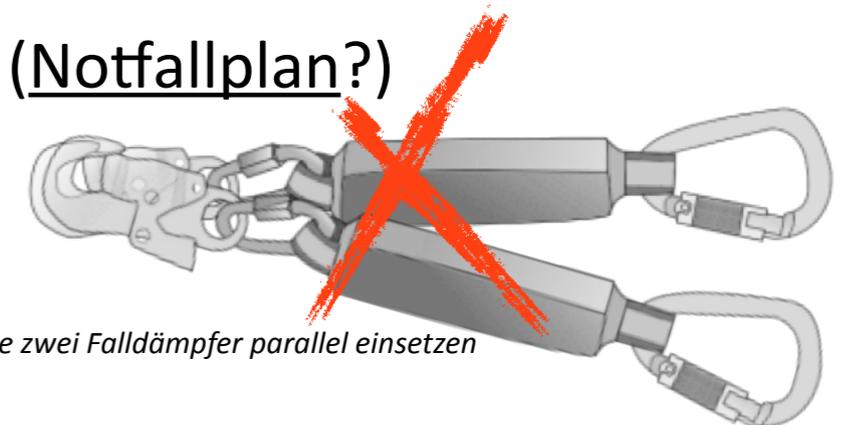
## EN 355

→ **Auffangsystem: Verbindungsmittel mit falldämpfendem Element.**  
**Soll beim Auffangen des Sturzes den Fangstoss absorbieren**

- nur mit Auffanggurt EN 361
- nur an Auffangöse (Brust od. Rücken) befestigen EN 361
- Fangstoss nach EN 355 max. 6kN (=physiologischer Grenzwert)  
(aufreißen ab ca. 3kN)
- nie zwei FD parallel einsetzen
- FD nie überbrücken / nie verlängern
- erforderlichen Sturzraum berücksichtigen
- möglichst hoch anschlagen (kleiner Sturzfaktor)
- Achtung: nach Sturz in FD - ein Ablassen ist nicht möglich! (Notfallplan?)
- empfindlich gegen scharfe Kanten, Hitze, Chemikalien



Falldämpfer nie überbrücken



nie zwei Falldämpfer parallel einsetzen



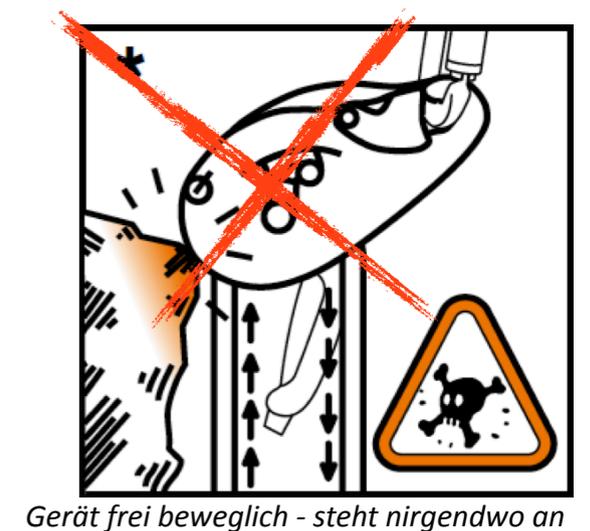
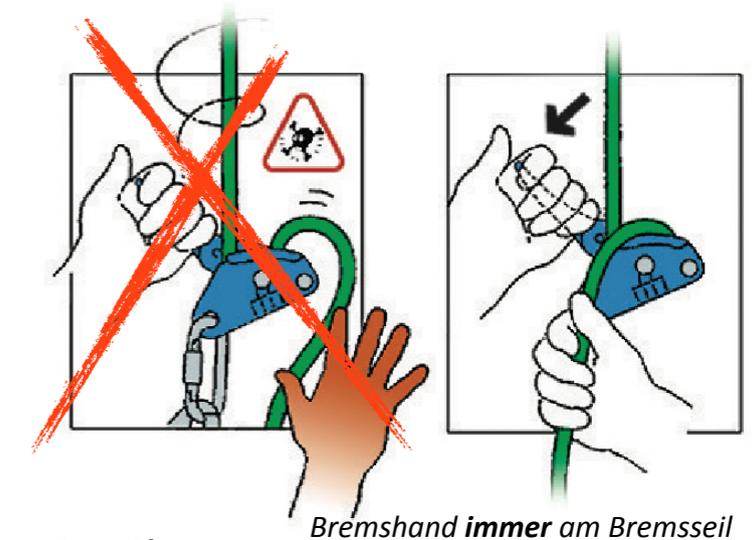
Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

# Abseilgeräte (Sicherungsgeräte)

## EN 341

→ Selbstbremsende (halbautomatische) Geräte zur kontrollierten Seilabgabe beim Sichern und Positionieren.

- Seildurchmesser gemäss Hersteller beachten
- Nur zusammen mit Verschlusskarabiner einsetzen
- Gerät frei beweglich – steht nirgendwo an
- Geschwindigkeit wird durch Bremshand gesteuert (nicht mit Hebel)
- Bremshand immer am Bremsseil, sonst Gerät «festlegen»
- Grundsätzlich mit Handschuhen sichern
- Kontrolle nach «GKKG» durchführen



 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

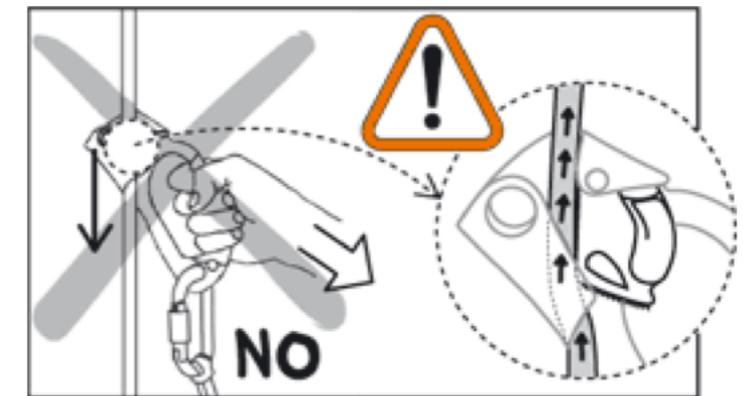
# Steigklemmen

## EN 567

**ERHT**

→ Zum Aufstieg am fixierten Seil, als Rücklauf Sperre und zur Herstellung eines Haltepunktes am Seil

- nur für Kernmantelseile (zugelassene Seildurchmesser beachten)
- nur statisch belasten (Fangstoss vermeiden)
- EN 567 verlangt mind. 4kN statische Last
- Mantelruptur ab 4,2kN möglich (Last > 4kN ausschliessen)
- Fremdkörper können Klemmfunktion beeinträchtigen (Steinchen, Äste, Kleidungsstücke)
- hoher Seilverschleiss
- einseitiger Druck auf Seil mit verzahntem Klemmnocken
- Fehlbelastungen vermeiden



 Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

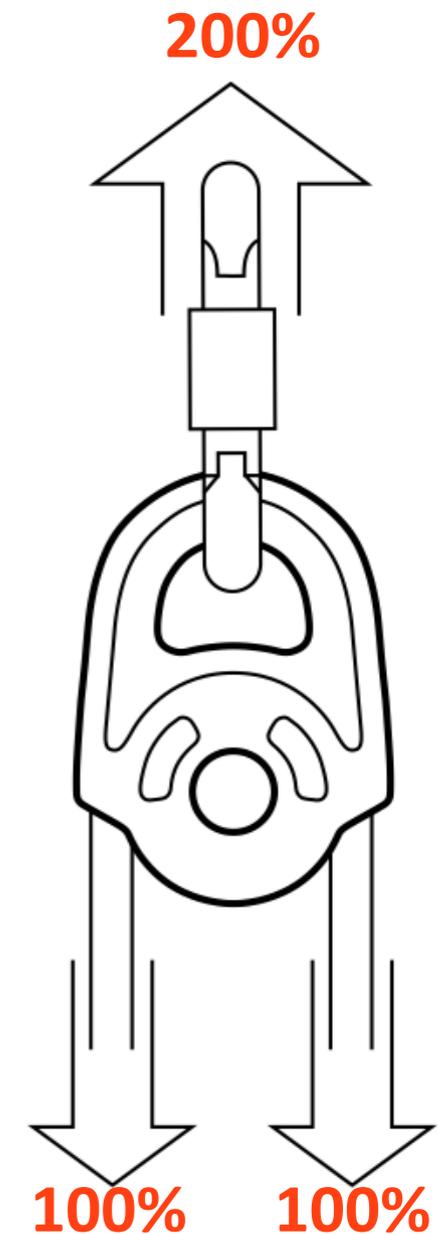
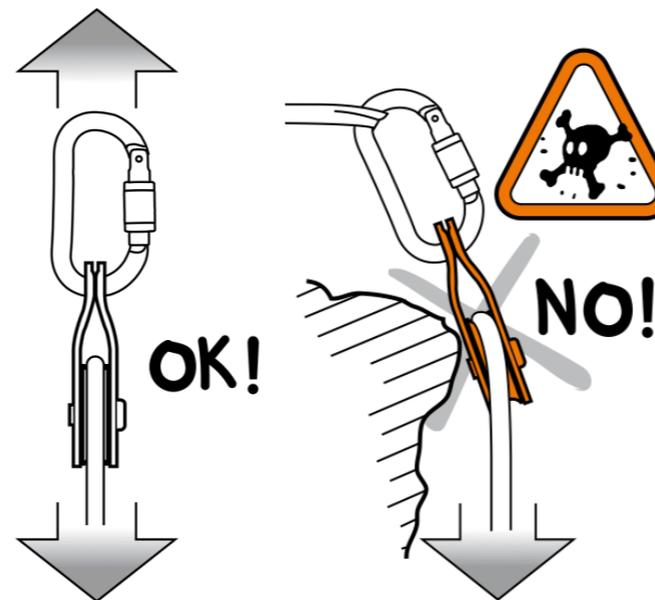
# Seilrollen

## EN 12278

**ERHT**

### → Zur Reduzierung der Reibungswiderstandes beim Umlenken von Seilen

- mind. Bruchlast (statisch) nach EN 12278 = 12kN
- grosser Durchmesser der Seilrolle = grosser Wirkungsgrad
- Kugelgelagerte Seilrollen erhöhen die Effizienz
- Belastungswinkel bei Umlenkungen beachten!



Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen

# vorkonfektionierte Flaschenzüge

## EN 12278

**ERHT**

→ Zum Heben von Lasten.

- schnelle Einsatzbereitschaft
- Einsatztiefe ist vordefiniert / unveränderbar
- bedingt ein zweites redundantes System (=Einsatz am hängenden Seil)
- PSAgA-Material NICHT für Pionier-Einsätze verwenden!
- empfindlich gegen scharfe Kanten, Hitze, Chemikalien



Flaschenzug Fix



Rollgliss



Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



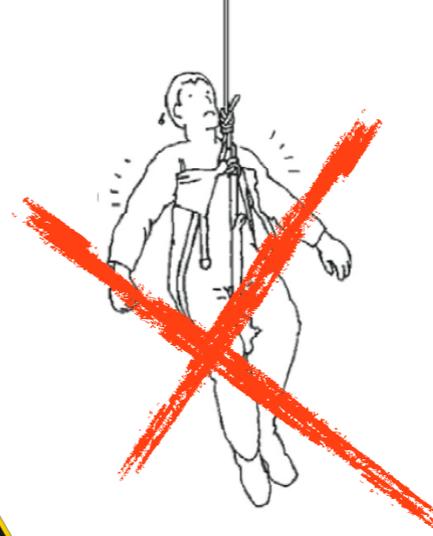
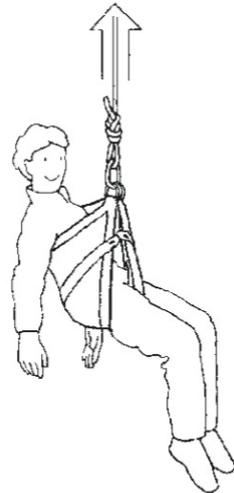
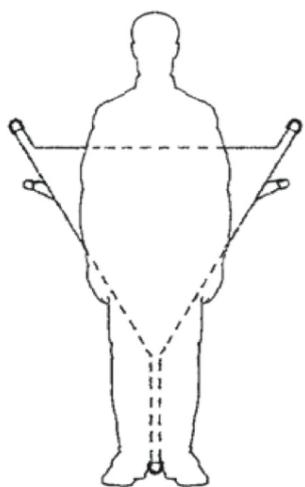
# Rettungsdreieck

## EN 1498

ERHT

### → Zur Sicherung von Personen ohne Auffanggurt

- einfach anzuziehen (erschwerte Bedingungen, Verletzungen)
- Einsatz am hängenden Seil bedingt ein zweites redundantes System
- nur mit Verschlusskarabiner
- **nicht für Sturzbelastungen zugelassen!**
- empfindlich gegen scharfe Kanten, Hitze, Chemikalien

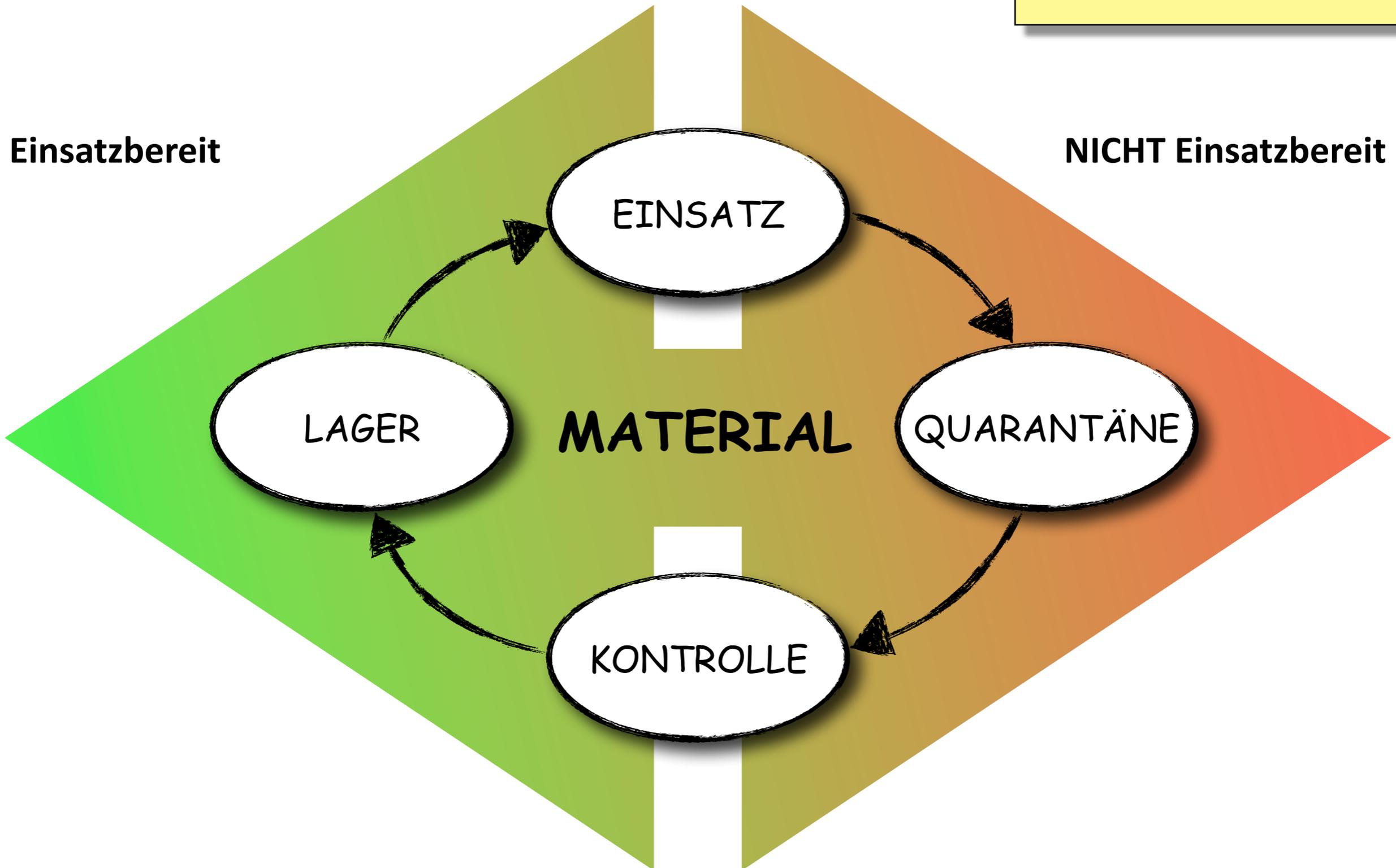


Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



# Materialmanagement

§ EU Richtlinien 89/656/CEE:  
mind. 1 mal pro Jahr Kontrolle durch  
Sachkundiger

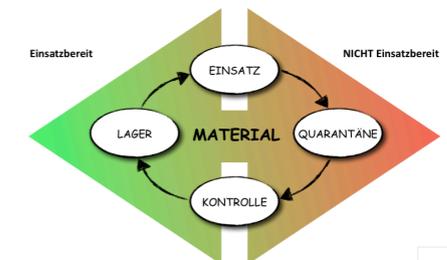
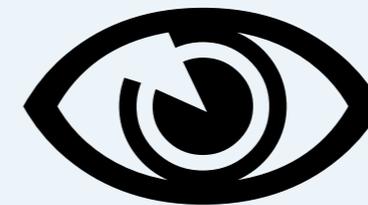


# Kontrolle durch Anwender

- |      |  |
|------|--|
| Wer  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jeder PSA-Anwender</li> </ul>   |
| Wann | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ vor /nach jedem Einsatz</li> </ul>  |
| Was  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sicht- und Funktionskontrolle (visuell + taktil)</li> <li>▪ <b>schriftliche Nachweisführung!</b></li> </ul> |

**Bei Mängel oder Unsicherheiten:**  
 →Produkt sofort ausser Betrieb nehmen und Meldung an PSA-Sachverständiger

- Kontrolle auf Vollständigkeit
- Offensichtliche Schäden an der Ausrüstung
- Durchgescheuerte / abgeschliffene Stellen
- Defekte / aufgerissene Nähte
- Korrosion / Risse / Verformungen an Metallteilen
- Verschmutzungen
- Kontamination mit Chemikalien = aussondern!
- Lesbarkeit / Vorhandensein der Kennzeichnung überprüfen (Hersteller, Typ, Jahr u.s.w.)



*mind. 1x / Jahr Kontrolle durch PSA-Sachkundiger*



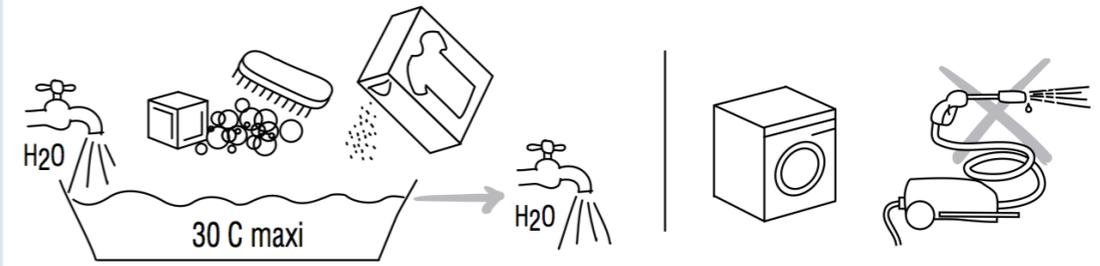
Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



# PSAgA: Unterhalt der Ausrüstung

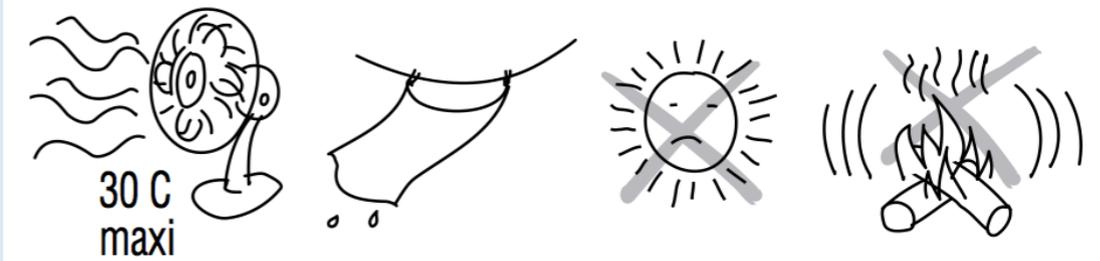
## Reinigen

- Nach Herstellerangaben reinigen
- In der Regel waschen mit lauwarmem Wasser
- Nicht mit Hochdruckreiniger abspritzen



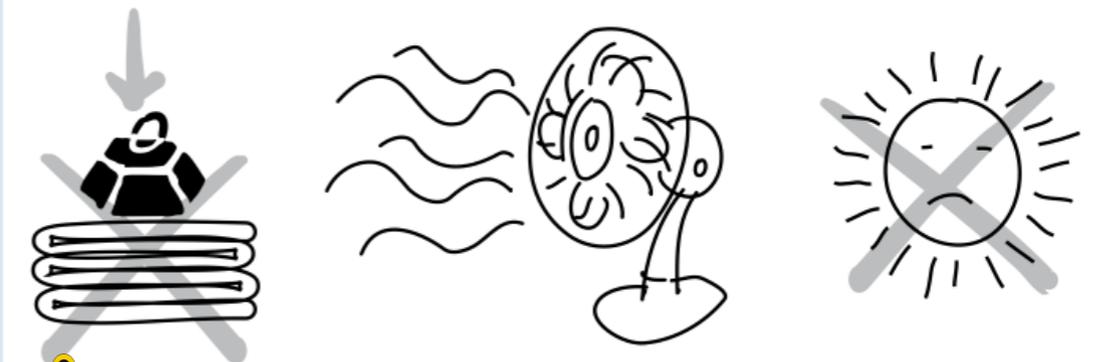
## Trocknen

- Nasse PSAgA zum trocknen aufhängen
- Nicht unnötig der Sonne aussetzen
- nicht zu nah an Heizkörper / Hitzequelle



## Lagern

- locker Lagern (kein Pressdruck)
- Trocken und vor UV-Strahlung / Sonnenlicht schützen (Raumtemperatur)
- vor Chemikalien schützen



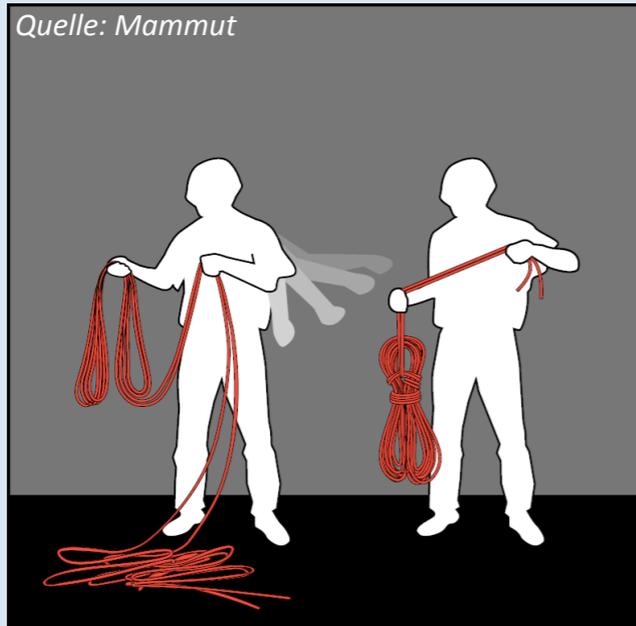
Gebrauchsanweisung aufmerksam lesen



# Seil aufnehmen

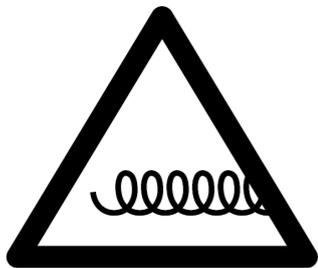
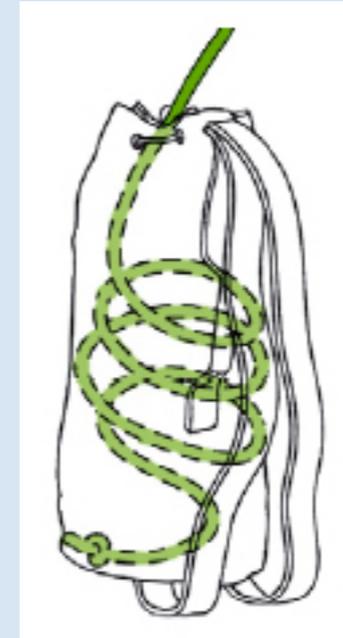
## Variante 1 «Seilbund»

Seil in Schlaufen aufnehmen:  
einmal links, einmal rechts



## Variante 2 «Seilsack»

Seil lose in Seilsack einführen. Anfang und Ende mit Knoten sichtbar oben auflegen



→ Seil nie in Ringform aufnehmen! Sonst bilden sich Krangel.

# Kontrolle durch PSA-Sachkundiger

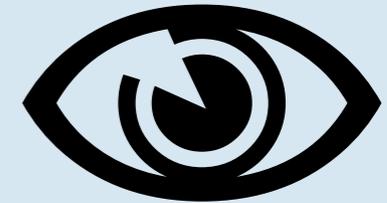
Nicht Bestandteil  
der Ausbildung  
«Feuerwehr Absturzsicherung»

Wer  
Wann

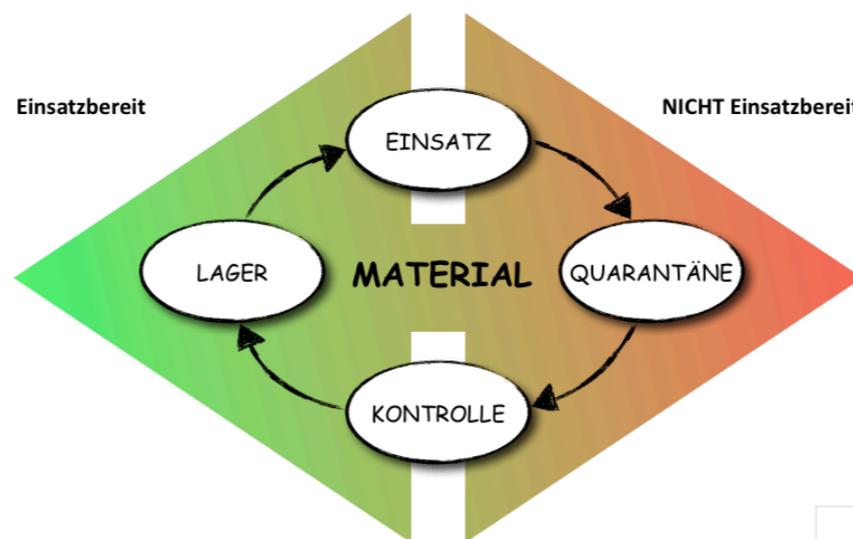
- PSA-Sachkundiger (spezielle Ausbildung)
- mindestens 1x jährlich oder gem. Hersteller

Was

- umfassende Prüfung / Wartung
- führt schriftlichen Kontrollnachweis
- Übernimmt Verantwortung für das kontrollierte Material
- Verantwortlich für die Quarantäne: «ok» oder «ersetzen»
- direkter Kontakt zum Materialwart



Prüfung durch PSA-Sachkundiger mind. 1x jährlich



schriftliche Protokollierung

# Knoten und Verankerungen



*Knoten sind die Schwachstellen im System*

# Übersicht der empfohlenen Knoten

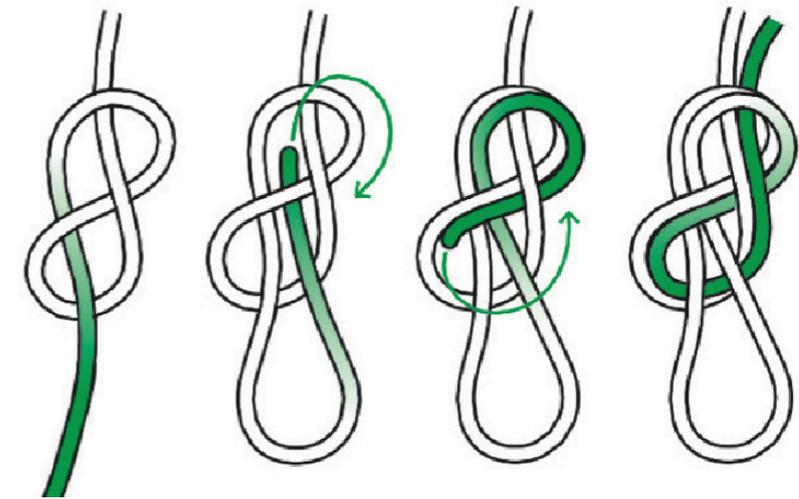
**Mit wenigen Knoten viel erreichen:**

Je weniger Knoten umso sicherer und effizienter der Einsatz

- Achterknoten
- HMS-Knoten
- HMS-Blockierungsknoten
- Mastwurfsicherung (inkl. Absicherung)
- Ankerstich

- Knoten müssen verstanden und in jeder Situation beherrscht werden (Dunkelheit, Stress, Atemschutz)
- Jeder Knoten muss «gesteckt», wie auch «gebunden» werden können

**WENIG  
EINFACH  
UNIVERSELL  
SICHER**



*Jeder Knoten muss sowohl «gesteckt»...*



*...wie auch «gebunden» werden können*

# Knoten – allgemeine Grundsätze



- ☑ Knoten reduzieren die Festigkeit des Seiles bis zu 50%
- ☑ Knoten mit grossen Umlenkradien bevorzugen
- ☑ ein sauberes Knotenbild erleichtert die Kontrolle
- ☑ Der Seilrest am Knoten = mind. Handbreit
- ☑ auf wenige, praktische Knoten beschränken
- ☑ Bestimmte Knoten müssen zusätzlich abgesichert werden
- ☑ Besser vorkonfektioniert statt selber gemacht
- ☑ An jedes Seilenden gehört ein Knoten (Absturzschutz)



*Knoten sind die Schwachstellen im System*

# Vernähte Seilendverbindungen (vorkonfektioniert)

- Festigkeitsverlust des Seiles ist kleiner als bei Knoten
  - unlösbar, nicht manipulierbar
  - gut kontrollierbar
  - fehlerhaftes Knüpfen ausgeschlossen
  - Seilendknoten bereits vorhanden (Absturzschutz)
  - geringere Gefahr der Querbelastung bei fixierten Karabiner
- 
- steifes Seilende → direktes Einbinden = erschwert
  - hängenbleiben der Schlaufe bei Seil abziehen
  - Verlängerung der Sicherungskette durch Karabiner



# Achterknoten

## Befestigung / Seilverbindung

### Verwendung

- Verankerungen
- Befestigung am Auffanggurt (Anseilen)
- Verbinden von 2 Seilen mit gleichem Durchmesser (Seilende min. 50cm)

### Eigenschaften

- Nach Belastung leicht lösbar
- geringer Festigkeitsverlust des Seils (grosse Umlenkradien)

### Hinweis

- Auf sauberen (parallelen) Seilverlauf achten, kein überkreuzen



# Halbmastwurfsicherung (HMS)

## Seilbremse / Sicherung

### Verwendung

- Seilbremse zum Abseilen / Ablassen
- Sicherung für Vorstieg (dynamische Sicherung)

### Eigenschaften

- wirkt dynamisch (Sturz wird weicher)
- funktioniert auf beide Seiten (= Funktionskontrolle)
- Hohe Bremswirkung
- neigt zu Krangelbildung
- ist nicht selbstblockierend

### Hinweis

- Bremsseil niemals loslassen
- nur mit speziellem HMS-Karabiner verwenden (Birnförmig, mit Verschluss-Sicherung)



# HMS-Blockierungsknoten

## Befestigung / Blockierung

### Verwendung

- blockieren (festlegen) der HMS
- absenkbare Systeme (Notfallplan)

### Eigenschaften

- festlegen / lösen unter Last

### Hinweis

- muss zusätzlich mit Kreuzschlag und Karabiner abgesichert werden
- beim lösen des Knotens unbedingt Bremsseil festhalten



HMS blockiert...



...und abgesichert

# Mastwurfsicherung (MS)

## Befestigung

### Verwendung

- Verankerungen / Befestigungen

### Eigenschaften

- schnelle / einfache Installation
- leicht lösbar
- geringer Festigkeitsverlust des Seils (grosser Umlenkradius)
- einseitig belastbar
- im Karabiner justierbar ohne Karabiner oder Knoten zu öffnen / auszuhängen



*Mastwurf im Karabiner*



*Mastwurf zusätzlich mit Kreuzschlag abgesichert*

### Hinweis

- **MS** löst sich sehr einfach auf einem Festpunkt mit grossem Durchmesser.
- **MS** am Seilende muss immer mit einem zusätzlichen Kreuzschlag abgesichert werden.

# Ankerstich

## Befestigung

### Verwendung

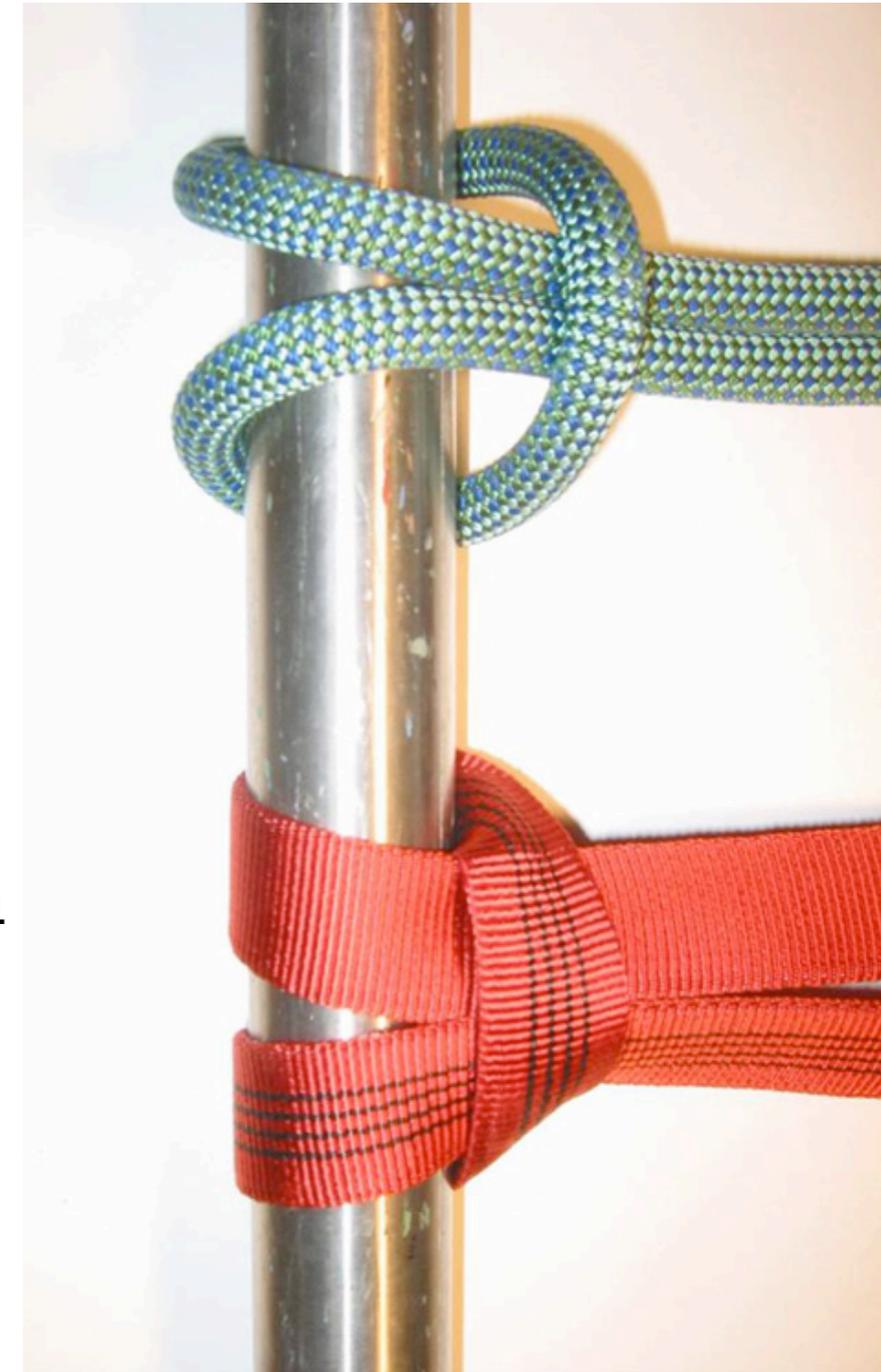
- Verankerungen / Befestigungen / Zwischensicherung

### Eigenschaften

- schnelle / einfache Installation
- leicht lösbar
- zieht sich bei einseitiger Belastung auf

### Hinweis

- optimale Installation siehe [Verankerung mit Bandschlingen](#)

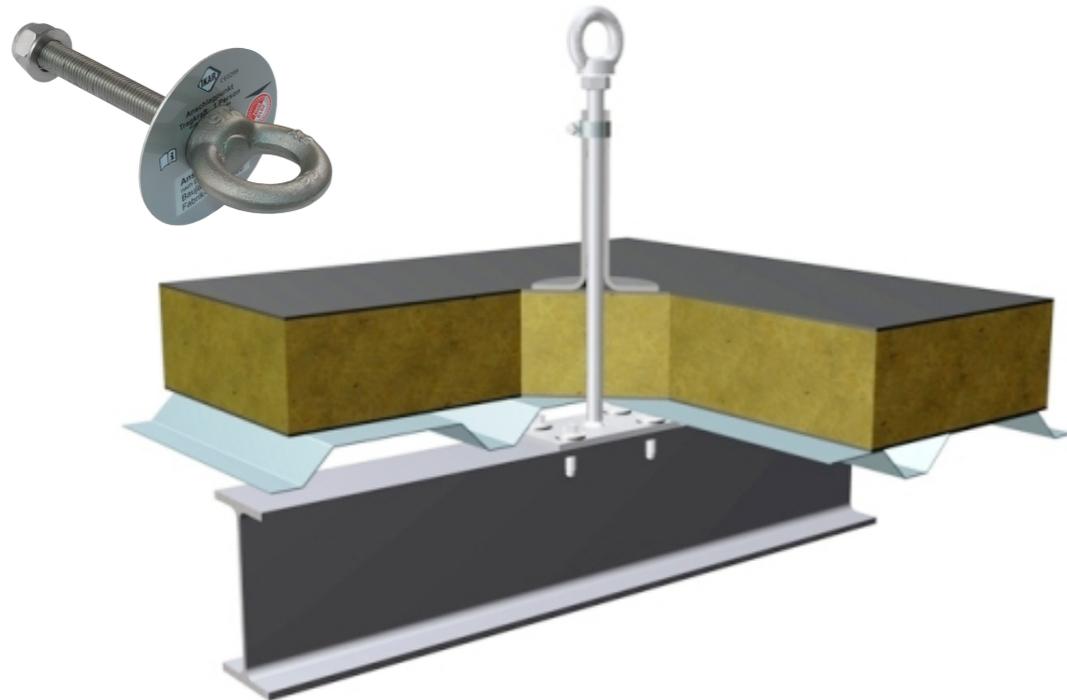


# Verankerungen

Normiert / Improvisiert

## Normiert: Anschlagpunkt (AP)

- **vorbereitete** Bau-, oder Anlageteile nach **EN 795**
- geprüft **>10kN**
- beschriftet
- nicht für Sturz im Vorstieg ausgelegt



## Improvisiert: Befestigungspunkt (BP)

- Bau-, Anlageteile, Bäume o.ä.
- mind. 10kN
- für Vorstieg mind. 20kN
- Bruchlast muss geschätzt werden
- ev. mehrere BP zusammenfassen



# Verankerungen

## Einzelner oder mehrere Befestigungspunkte

### Einzelner «bombenfester» Befestigungspunkt

- offensichtlich  $>20\text{kN}$
- zweifellos beurteilbar
- erfüllt alle Bedingungen für Verankerungen

### Mehrere Befestigungspunkte zusammenfassen

- Zweifel an ausreichender Festigkeit
- nicht vollständig beurteilbar
- ungeeignete Bedingungen

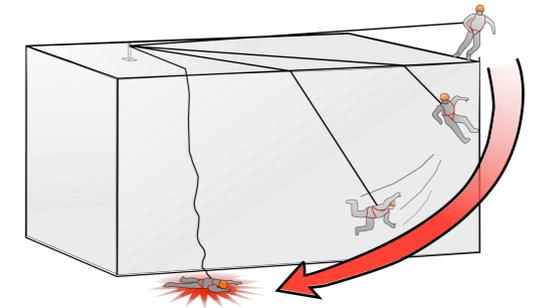
**Faustregel:**  
Sichere dich nur dort,  
wo Du auch DEIN Auto  
daran aufhängen würdest.



# Bedingungen für Verankerungen

## Berücksichtigen vor Installationsbeginn

- ☑ Installation möglichst senkrecht über der zu sichernden Person
- ☑ Pendelsturz ausschliessen
- ☑ Geräte frei beweglich – steht nirgendwo an
- ☑ Auf genügend grossen Sturzraum achten
- ☑ scharfe Kanten ausschliessen (Seilverlauf unter Last)
- ☑ Bauteile auf festigkeitsmindernde Faktoren prüfen (Rost, Fäulniss, Risse)
- ☑ Hebelwirkung beachten
- ☑ Bei Unsicherheit zur ausreichenden Festigkeit, werden mehrere Befestigungspunkte (BP) zusammengefasst

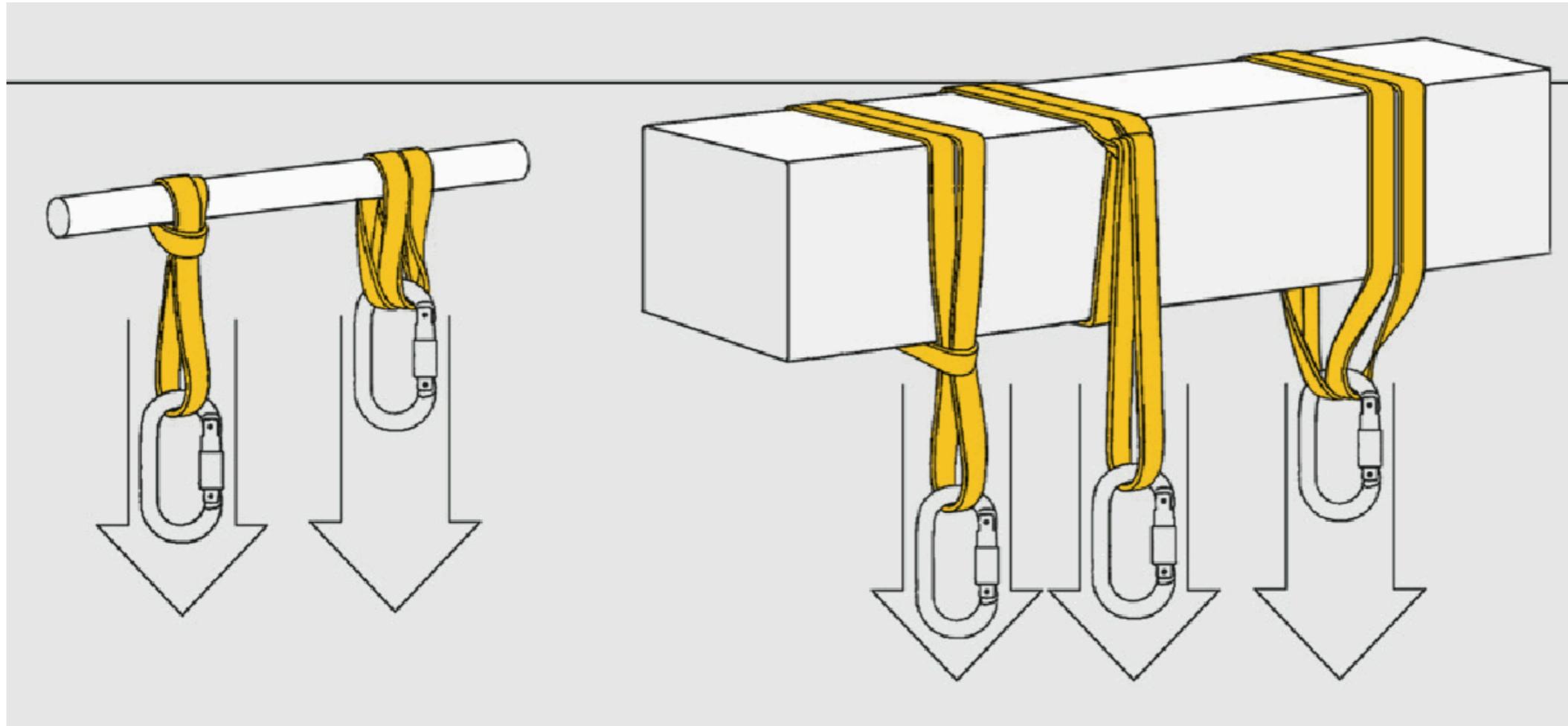


Gerät frei beweglich - steht nirgendwo an

Der BP ist der einzige Bestandteil der Sicherungskette, dessen Bruchlast meistens nicht bekannt ist.

# Verankerung mit Bandschlingen

EN 566  $\cong$  22kN



16 kN  
= 70%

2 x 22 kN  
= 200%

16 kN  
= 70%

8 kN  
= 40%

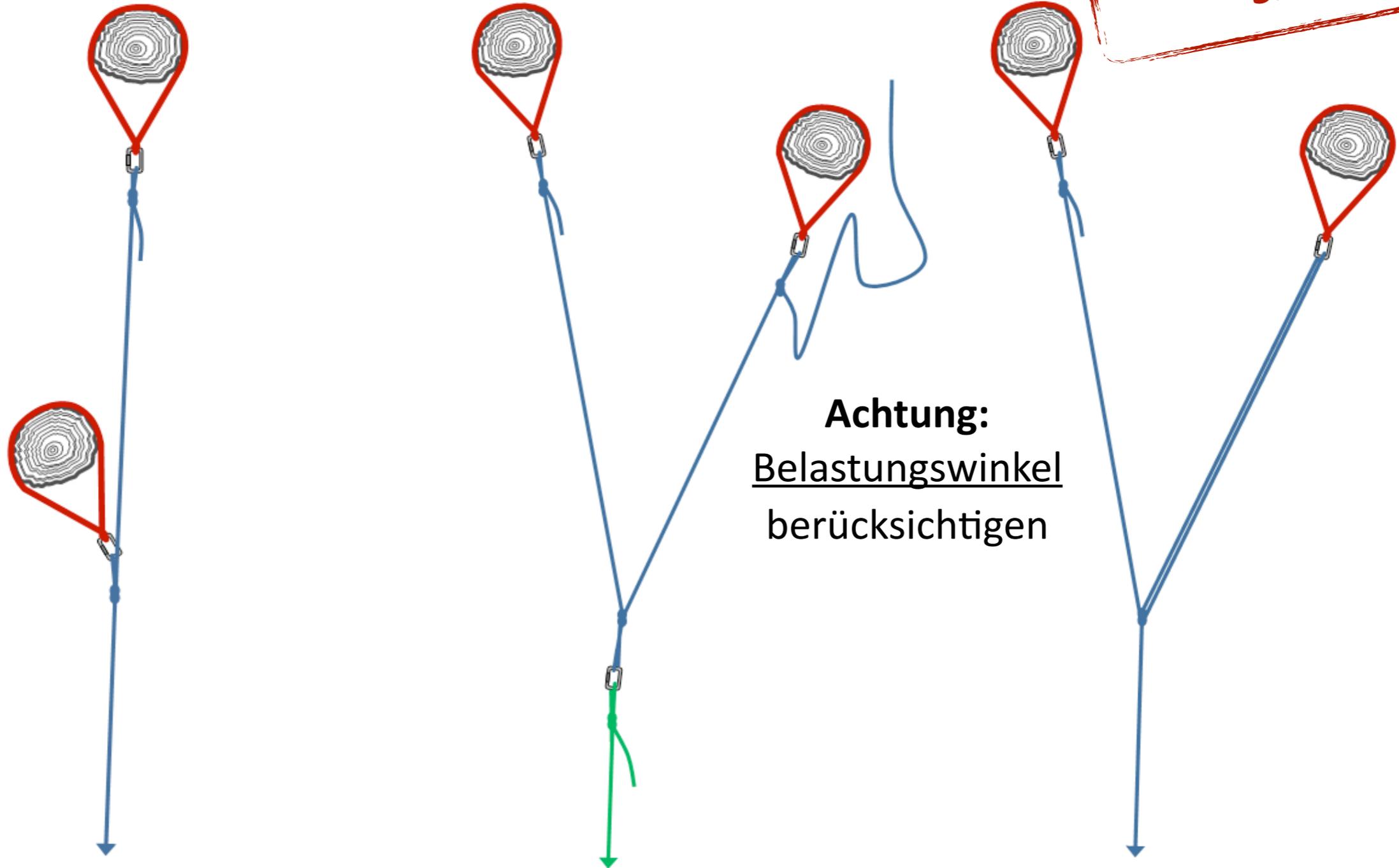
2 x 22 kN  
= 200%

**Nahtstelle der Bandschlinge nicht im Knotenbereich / Knickbereich**

# Verankerung mit Seil

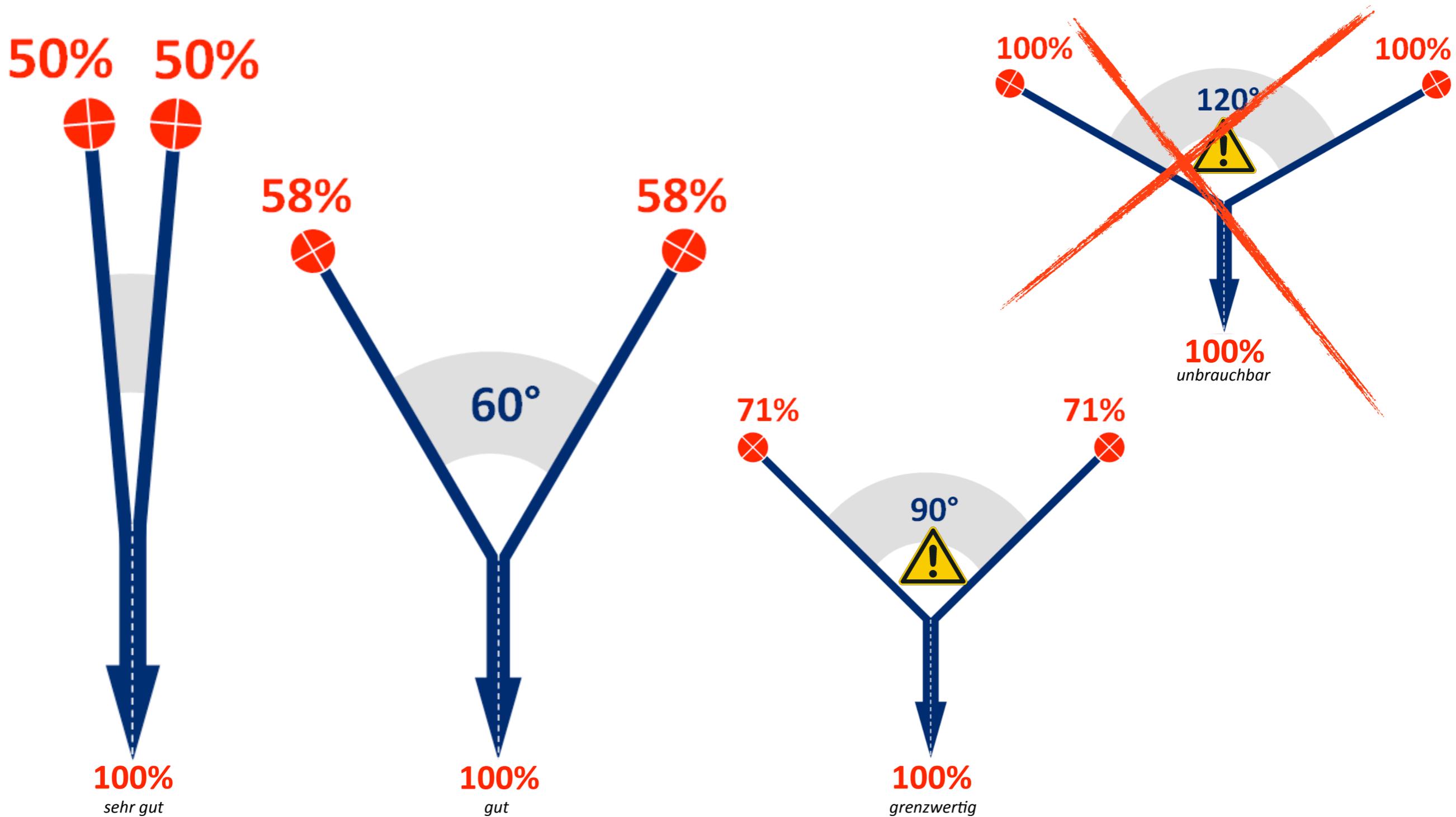
mehrere Befestigungspunkte zusammenfassen

WENIG  
EINFACH  
UNIVERSELL  
SICHER

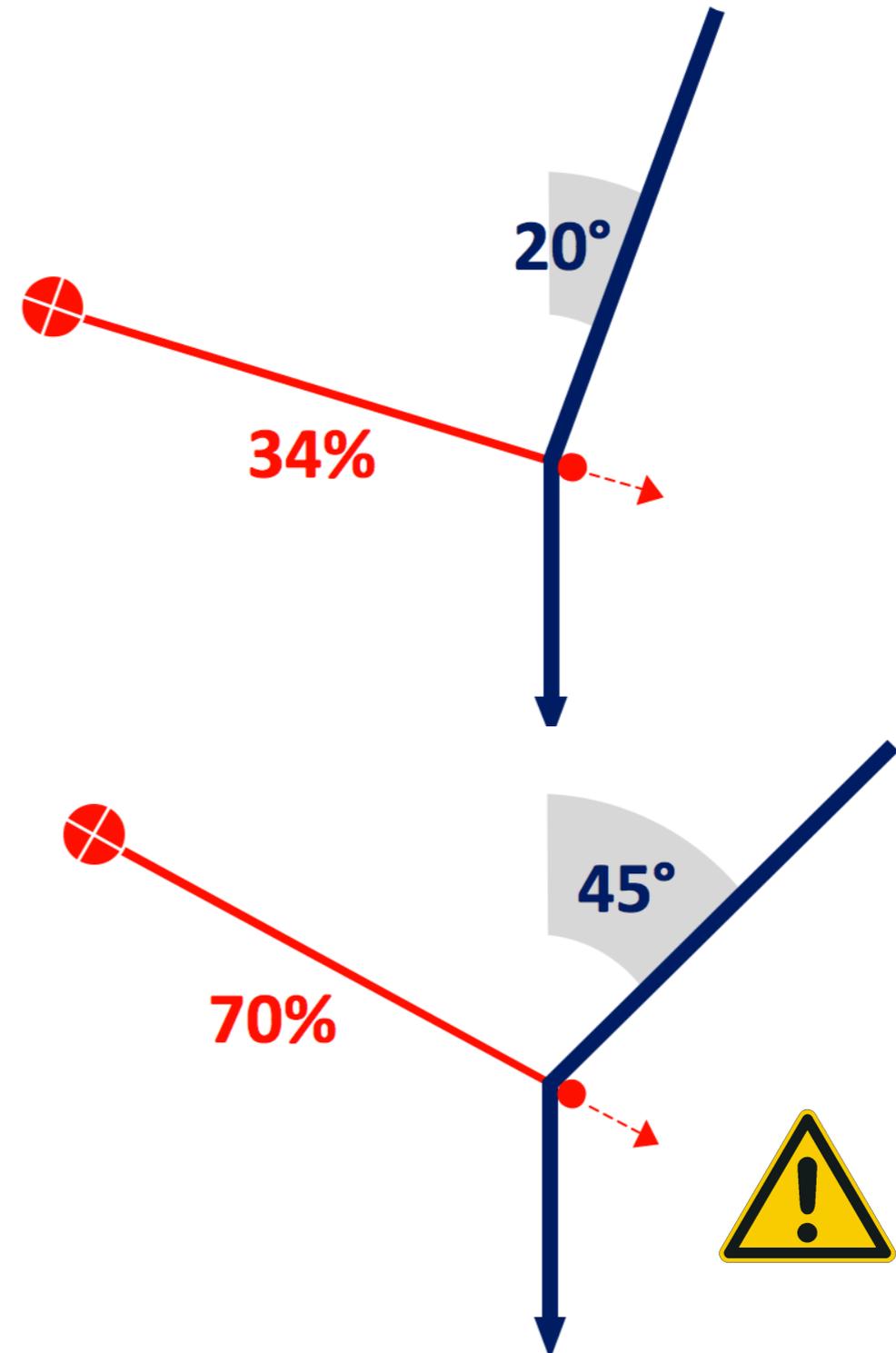


**Achtung:**  
Belastungswinkel  
berücksichtigen

# Belastungswinkel bei Verankerungen



# Belastungswinkel bei Umlenkungen



# Anhang



Anhang?

# 12 Lebenswichtige Sicherheitsregeln für das Arbeiten im absturzgefährdeten Bereich

1. Ohne Ausbildung kein Einsatz
2. Sichern ab 3m Höhe und 2m ab Absturzkante
3. Alle Seilenden mit Knoten absichern
4. Stürze mit statischem Sicherungsmittel ausschliessen
5. Stürze mit Atemschutz ausschliessen
6. Stabilisierung des Körpers durch das angespannte Sicherungsmittel bedingt ein zweites, unabhängiges Sicherungssystem
7. Rettung muss gewährleistet sein. Kein Notfallplan = Rettungsspezialist alarmieren
8. Pendelsturz und Schlaffseil ausschliessen
9. «STOP» bei Chemikalien, Hitze, scharfen Kanten oder gefährlichen Situationen
10. System- und Kommunikations-Check «GKKG.com» vor «Freigabe der Absturzkante»
11. Konstante Überwachung des Systems und der Person im System
12. Material-Kontrolle vor / nach jedem Einsatz durch Anwender und 1x pro Jahr durch Sachkundiger

# Checkliste Risikominderung

## Sofortmassnahmen

- Gefahren Inventar** (Gefährdung erkennen / Risiko einschätzen)
- Nachalarmierung** (Rettungsdienst / Rettungsspezialist)
- Absperren** (Absturzbereich + Gefahrenbereich am Boden)



## Einsatzvorbereitung

- Einsatzmittel-Priorisierung:** 1. Technische Mittel / 2. Schutzausrüstung (PSAgA)
- System-Priorisierung:** 1. Rückhalten / 2. Positionieren / 3. Auffangen
- Notfallplan (ablassen)** kein Notfallplan = Rettungsspezialist alarmieren
- System- und Kommunikations-Check** : «GKKG.com»

## Einsatz

- Info Notfallplan:** Alle Beteiligten kennen den Notfallplan
- Seilschutz / scharfe Kanten:** Überprüfen des Seilverlaufs in Belastungsrichtung
- «Freigabe der Absturzkante»:** durch den Gruppenführer
- Konstante Überwachung:** System und Person im System
- «STOP-Regel»:** Friert jede Handlung ein
- Bestätigung «Stand»**

# Gefahren Inventar

Gefahren Kategorie	Art der Gefährdung	Potential	Massnahmen	Restrisiko
Abrutschen / Abstürzen				
Atemgifte / Atemschutz				
Angstreaktionen (AdF oder externe Personen)				
Einstürzen / Einbrechen / Mitreissen				
Elektrizität / Blitzschlag / Photovoltaik				
Erschlagen (labile Bauteile, ungesicherte Geräte)				
Ertrinken (Arbeit über Gewässer)				
Explosion (Staub, Gas)				
Kommunikationsprobleme				
Materialversagen (scharfe Kanten, Chemikalien, Hitze)				
Notfall / Unfall		Gross	Notfallplan	
Strahlung (Sendeanlagen), Magnetfelder				
Verletzung (scharfe Kanten, Splitter, Infektion)				
Witterung (Windböen, Kälte, Hitze, Nässe, Vereisung)				

# Gefährdungsermittlung Einsatzgebiet

➔ Analysieren spezifischer Gefährdungen im Umfeld von absturzfährdeten Bereichen im eigenen Einsatzgebiet.



Ziel:

- verhindern von Fehlentscheidungen in der Materialbeschaffung
- definieren und schulen von Standard-Einsatzvarianten
- gezielte Aus- und Weiterbildung

Voraussetzungen:

- Fachkompetenz im Bereich PSAgA
- Kenntnisse über Organisation und Einsatz der Feuerwehr
- Einsatzerfahrung

# Standard Einsätze

➔ Vordefinierte Standard Einsätze resultieren aus der Gefährdungsermittlung Einsatzgebiet.

- erlaubt das Einüben von Einsatzabläufen, sodass der Einsatz auch unter Zeitdruck sicher und routiniert abläuft

- vereinfacht die Kommunikation: Jeder weiss, wovon man spricht

- Weil das Planbare automatisch abläuft, kann man sich besser auf die unplanbaren Ereignisse konzentrieren

SE - 000 Standard-Einsatz (Stufe 1)		Flachdach - Geländerseil «RÜCKHALTEN»	
<b>Sofortmassnahmen</b>		<b>Einsatzvorbereitung (Risikominderung)</b>	
1	<input type="checkbox"/> Gefahren Inventar Risiko erkennen - einschätzen	<input type="checkbox"/> Einsatzmittel-Priorisierung	1. Technische Mittel / 2. Schutzausrüstung (PSAG)
2	<input type="checkbox"/> Nachalarmierung Rettungsdienst / Rettungsspezialist	<input type="checkbox"/> System-Priorisierung	1. Rückhalten / 2. Halten / 3. Positionieren / 4. Auffangen
3	<input type="checkbox"/> Absperren Absturzbereich = Gefahrenbereich am Boden	<input type="checkbox"/> Notfallplan?	kein Notfallplan = Rettungsspezialisten alarmieren
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Systemcheck «GKKG.com» Gurte - Knoten - Karabiner - Geräte - Kommunikation	
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Sicherheitsbestimmungen</b>			
<input type="checkbox"/> Kein freies Hängen im Seil (keine Stabilisierung des Körpers durch das System)		<input type="checkbox"/> Anschlag- und Befestigungspunkte mind. 10kN	
<input type="checkbox"/> Sicher ab 3m Höhe und 2m ab Absturzkante		<input type="checkbox"/> «STOP» friert jede Handlung ein - Freigabe durch Gruppenführer	
<input type="checkbox"/> Das Überschreiten der Absturzkante muss ausgeschlossen werden können		<input type="checkbox"/> alle Seilenden mit Knoten absichern	
<input type="checkbox"/> Seilverbindungen müssen ausgeschossen werden können			
<input type="checkbox"/> kein Schiefseil / keine vertikale Seilführung			
<b>WER</b>			
<input type="checkbox"/> Gruppenführer	WAS Überwachung	WO	WOMIT
<input type="checkbox"/> Installation			Funkgeräte
<input type="checkbox"/> Personen am Seil	Arbeitsauftrag / Seilschutz		Sicherungsack
			PSA, Werkzeug, Seilschutzmittel
<b>Einsatz</b>		<b>nach Einsatz</b>	
1	<input type="checkbox"/> Info Notfallplan Alle Beteiligten kennen den Notfallplan	<input type="checkbox"/> Kontrolle Material	Inventar komplett?
2	<input type="checkbox"/> Seilschutz / scharfe Kanten Überprüfen des Seilverlaufs in Belastungsrichtung	<input type="checkbox"/> Material Austausch	Mängel, Defekte eindeutig markiert?
3	<input type="checkbox"/> «Freigabe der Absturzkante» durch den Gruppenführer	<input type="checkbox"/> Reinigung und trocknen gemäss Material-Sachkundiger	gebrauchtes Material Beschriften (Wer, Was, Wann, Wo)
4	<input type="checkbox"/> Konstante Überwachung Sicherungssystem + Person im System	<input type="checkbox"/>	
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fahrzeug mit kontrolliertem Sicherungsmaterial vervollständigen

Auszug aus Einsatzbehef Standard Einsätze Absturzsicherung

# Spezielle Gefahren: Absturz durch Seilbeschädigung

## Seilschutzmassnahmen für bewegte oder stehende Seile

### 1. Gefahr entfernen

Blech, Glas, Chemikalien  
o.ä. entfernen oder wegräumen

### 2. Seil entfernen

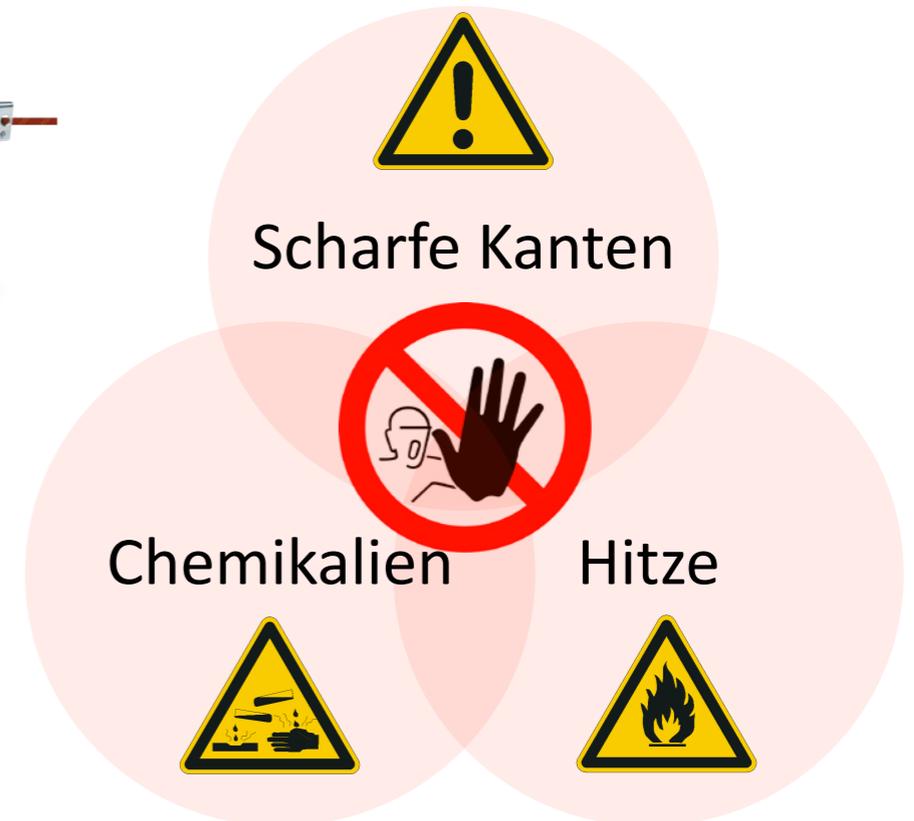
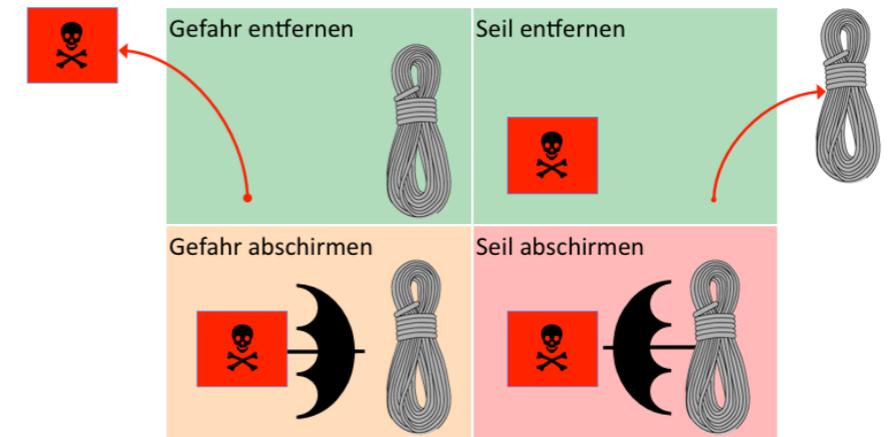
Geschickte Wahl der Verankerung oder  
Seil anheben, wegziehen oder umlenken

### 3. Gefahr abschirmen

Seilschutzwinkel / Kantenreiter  
(für bewegte und stehende Seile)

### 4. Seil abschirmen

Textil-Seilschutz, Wolldecken o.ä.  
(für stehende Seile)



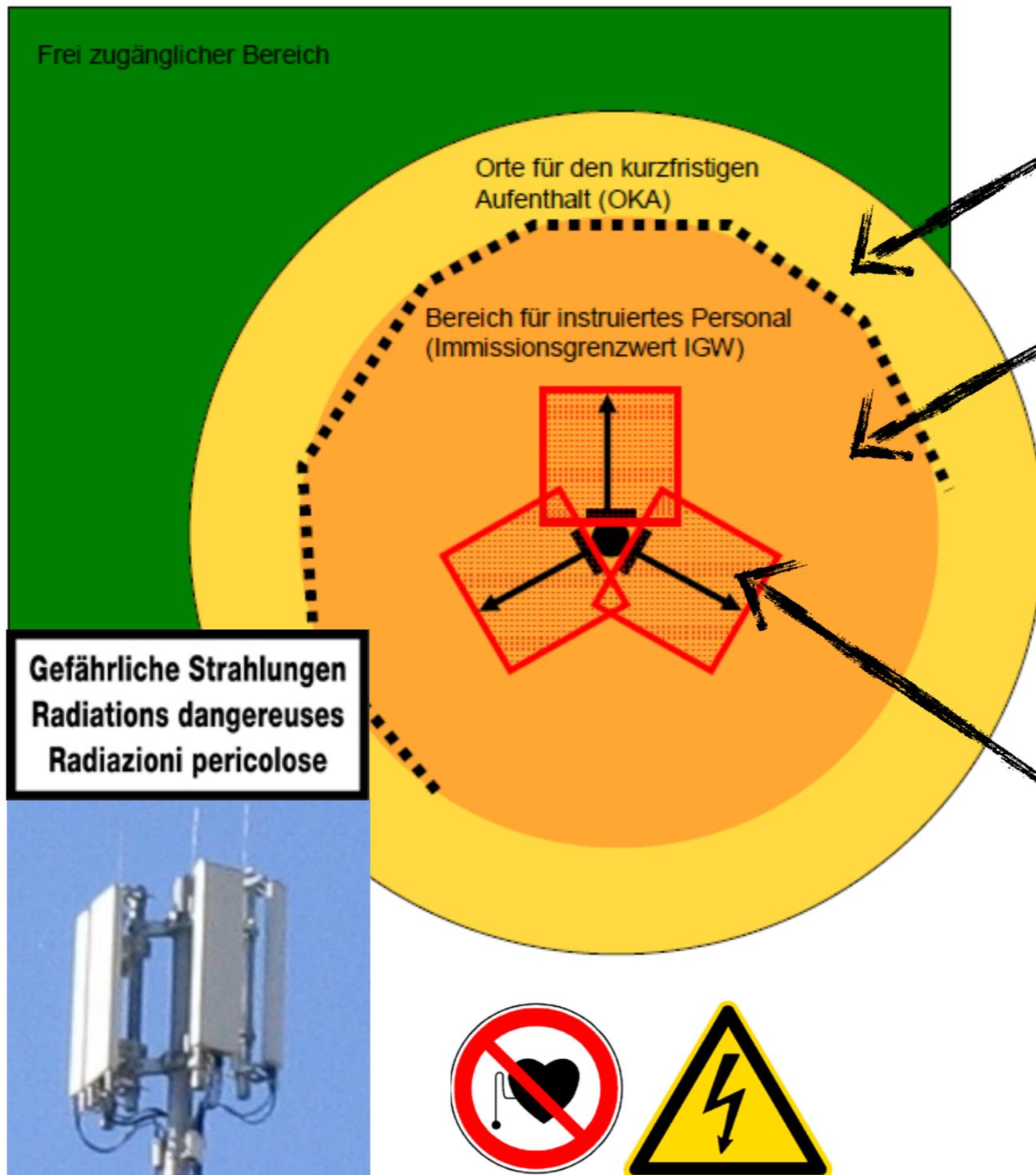
# Spezielle Gefahren: Einbruchgefahr

- Lichtkuppeln (Glas, Plexiglas)
- ausgebrannte Böden



*Gefährdung ist immer Sichtbar, wird jedoch oft nicht Wahrgenommen!*

# Spezielle Gefahren: Sendeanlagen



**OKA-Bereich - nur kurzfristiger Aufenthalt:**  
Aufenthaltszeit auf das notwendigste beschränken!

**IGW-Bereich - nur für **instruiertes** Personal:**  
Ist ein Einsatz im IGW-Bereich (=abgesperrt) unumgänglich, ist in zwingend die Energieversorgung zu trennen! 

**Verbotener Bereich (MAK Basisgrenzwert):**  
Gesundheitsgefahr!  
2 x 2 x 2m



# Spezielle Gefahren: Photovoltaik

Photovoltaik-Anlagen sind Anlagen, die Sonnenenergie in elektrische Spannung umwandeln.

Selbst bei schwachen Lichtquellen, und ausgeschalteter Anlage besteht eine gefährliche Spannung!  
Die Kollektor-Fläche darf nicht betreten werden!



# Impressum

## **Verwendung dieser Arbeit**

Diese Dokumentation ist gratis und frei verwendbar für jedermann.

Wir haben als freies unabhängiges Autoren-Team diese Arbeit unentgeltlich in unserer Freizeit erstellt.

Wir bitten deshalb darum; nutzt diese Folien so wie sie erstellt wurden. (inklusive Hinweis auf Ersteller)

Kopieren von Text und Bilder nur in Absprache mit uns und mit Quellen-Hinweis.

Konstruktives Feedback und Rückmeldungen sind erwünscht.

*Peter Gantner & Stefan Merkt*

[feuerwehr@absturzsisiko.ch](mailto:feuerwehr@absturzsisiko.ch)

## **Auflagen**

Oktober 2012 · Version 1.1 dt.

in Arbeit · 1.1 frz.

in Arbeit · 1.1 itl.