



10 | Technische Hilfeleistung

10.1 | Grundsätzliches

- Die ausgeführten Erklärungen sind nicht abschliessend
- Die technische Hilfeleistung und die Elementarschadenbewältigung umfassen Themen, die Spezialkenntnisse erfordern und teilweise den Einsatz von Fachspezialisten und speziellen Geräten notwendig machen
- Elementarereignisse und die damit verbundenen Hilfeleistungen ziehen sich vielfach in die Länge und bedürfen einer umfassenden Planung personeller und materieller Ressourcen
- Elementarschäden werden durch Naturvorkommnisse verursacht und haben vorwiegend Auswirkungen auf Sachwerte und die Umwelt

10.1.1 | Sicherheit

- Sicherheit hoch ansetzen, Abbau situativ möglich
- Beim Einsatz von technischen Hilfsmitteln braucht es Chargierte, eine klare Führung und Überwachung
- Sicherheitsbestimmungen sind, gerätespezifisch, im jeweiligen Kapitel erklärt
- Vielfältige und teils nicht offensichtliche Gefahren sind vorhanden
- Entwicklung und Dynamik der Situation richtig einschätzen
- Gewichtsverhältnisse ständig überprüfen

10.1.2 | Ablauf

- Umfeld beobachten, um das Risiko einschätzen zu können, z.B. instabile Lagen, Bewegungen, Zug- und Seitenkräfte, Stauungen, Folgegefahren usw.
- Sichern und Stabilisieren von z.B. losen Teilen, instabilen Lagen usw.
- Bei erforderlichen Absprachen, Einbezug von Partnern und/oder Spezialisten
- Abläufe werden aufgrund des Ereignisses und den gewählten Mitteln festgelegt und richten sich nach Dringlichkeiten und Möglichkeiten

10.2 | Sichern von Personen/Lasten

10.2.1 | Seile/Karabiner/Bandschlingen

Sicherungsseile sind in der Regel statische Seile und werden für die Personenrettung und die Sicherung eingesetzt.



Sicherungsseil



Karabiner 2-fach gesichert



Bandschlinge



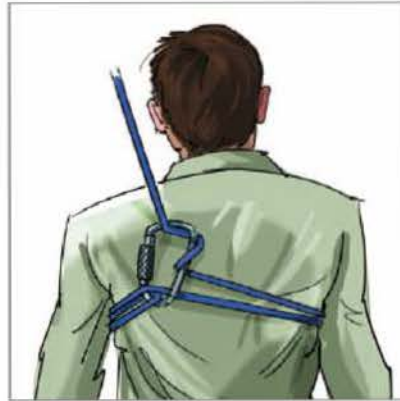
- Sicherungsseile müssen gemäss Herstellerangaben geprüft sein
- Karabiner müssen geprüft und zugelassen sein
- Bandschlingen und Hebebänder müssen nach Herstellerangaben geprüft und gekennzeichnet sein
- Rettungen nur mit 2-fach gesichertem Karabiner
- Sämtliches Material für Personensicherung muss nach dem Einsatz gemäss Herstellerangaben geprüft werden



- Bandschlingen können doppelt verwendet werden = doppelte Last
- Die abgebildeten Knoten sollten sich auch nach Belastung und in nassem Zustand öffnen lassen
- Seile müssen gepflegt und trocken gelagert werden
- Für einzelne Knoten existieren mehrere Varianten

10.2.2 | Brust-/Rückenbindung

Sichern von Personen.

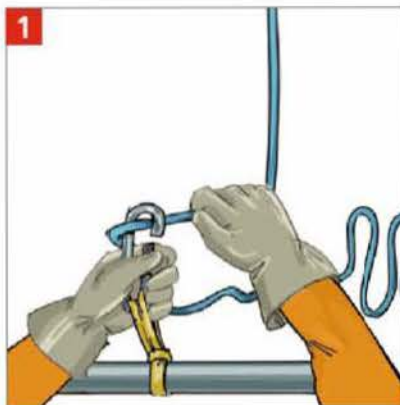


Ablauf

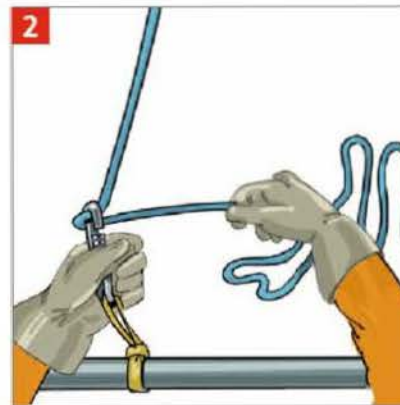
- Seil mit Karabiner unter den Armen zweimal um den Oberkörper winden
- Seil unter den Armen hochschieben und leicht festziehen
- Mit dem Karabiner (Öffnung zum Körper) in die erste Seilwindung einfädeln
- Zweite Seilwindung zweimal in den Karabiner einschlaufen

10.2.3 | Halbmastwurf (Karabinerbremse)

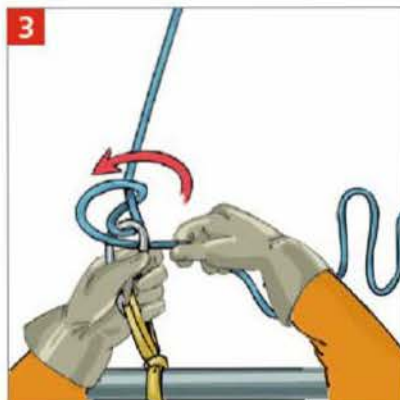
Indirekte Sicherung von Personen oder Lasten.



- Karabiner mit Bandschlinge an Fixpunkt einschlaufen; Karabiner (Öffnung oben) zeigt nach vorne; „unbelasteten“ Teil des Seils hinter der Sicherungsperson am Boden auslegen



- Karabiner des Fixpunktes parallel zum Seil, Richtung „Last“ halten



- Seil in den Karabiner einschlaufen



- Vor dem Karabiner, „Seilschleufe“ erstellen; Seilbremse auf „Funktion“ prüfen

10.2.4 | Abseilachter

Indirekte Sicherung mit Abseilachter ist eine Alternative zum Halbmastwurf.



- Schlaufe des Seils von oben in den Abseilachter einführen



- Seilschleife über kleines Auge des Abseilachters schieben



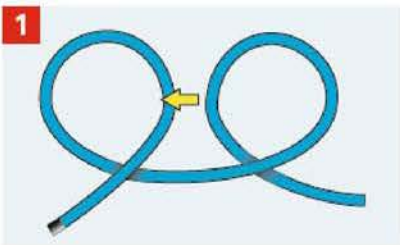
- Abseilachter am Karabiner eingehängen; Seilbremse auf Funktion prüfen



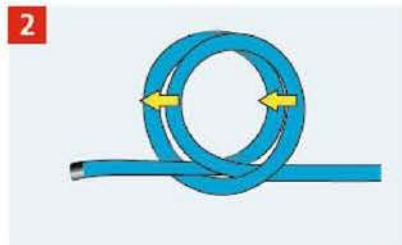
- Siehe Kapitel 5.11.8
- Für Höhen- und Tiefenrettungen kommen separate Gerätschaften und Techniken zur Anwendung

10.2.5 | Mastwurf

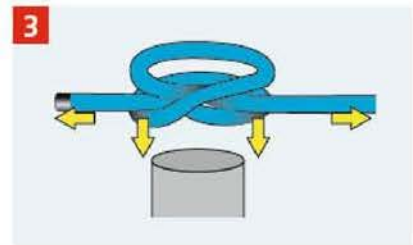
Befestigung von Seilen und Leinen. Der Mastwurf lässt sich auf zwei Arten binden.



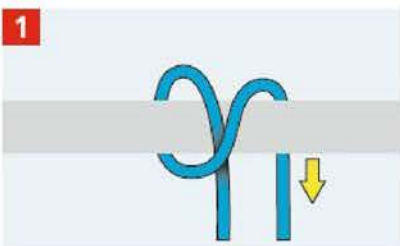
- Zwei gegeneinanderliegende Schleifen machen



- Beide Schleifen von hinten übereinander legen



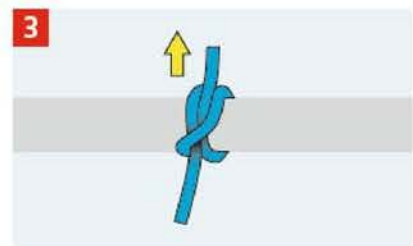
- Beide Schleifen über einen Mast stülpen und festziehen evtl. mit Kreuzschlag sichern



- Seil über eine Stange legen und das hintere Ende unterhalb der Stange hervorziehen und über Kreuz wieder oberhalb der Stange durchziehen



- Seil unterhalb der Stange hervorziehen und unter gekreuztem Seil durchschieben



- Beide Schleifen zusammen schieben und festziehen evtl. mit Kreuzschlag sichern

10.2.6 | Achterknoten

Wird als Anseilknoten oder zum Anseilen von Material benötigt.



- Eine Schlaufe bilden und mit dieser Schlaufe ein Auge legen



- Mit der anderen Hand die erste Schlaufe aufnehmen und diese einmal komplett um das lange Ende herumführen



- Die Schlaufe durch das erste Auge stechen



- An beiden Enden ziehen und Knoten justieren

10.2.7 | Seilwicklung

Ermöglicht ein rasches, vollständiges und knäulfreies Öffnen des Seiles.



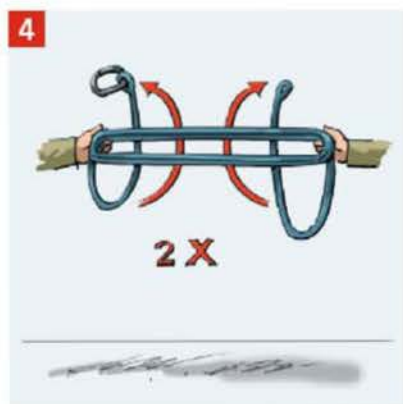
- Im Abstand von ca. 1 m, Seil ausrichten



- Seil zu zweit aufwerfen



- Bei ungleicher Endlänge, das Seil etwas nachdrehen



- Die Enden zweimal in der gleichen Richtung um das aufgeworfene Seil legen



- Die Seilenden in Schlaufen durch das aufgeworfene Seil schieben



- Alle Enden in den Karabinerhaken einhängen

10.2.8 | Absturzsicherung

Absturzsicherungen sind Techniken und Vorrichtungen, die dazu dienen, die Folgen eines Absturzes während eines Aufenthalts oder der Arbeit in Bereichen zu vermindern, in denen ein Absturz aufgrund der möglichen Sturzhöhe zu Verletzungen führen kann.

- Absturz kann Gefahr des freien Falls bedeuten
- Auffangen bedeutet das Sichern von AdF, die in absturzgefährdeten Bereichen arbeiten, bei denen ein freier Fall nicht ausgeschlossen werden kann

Anwendungsbeispiele

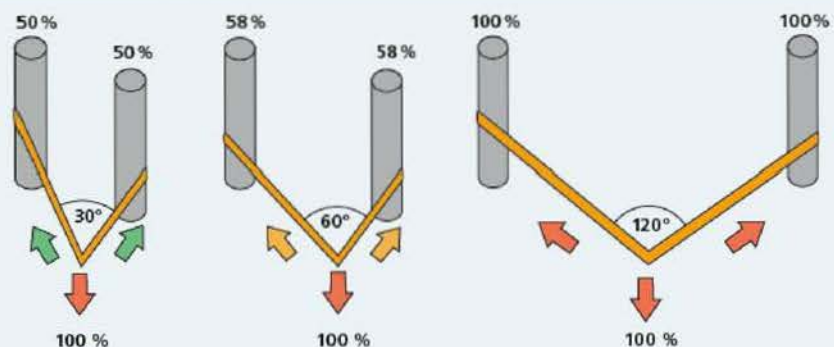
- Sicherung von Personen während Arbeiten in der Höhe und in der Tiefe
- Bergung von Personen in Gefahrensituationen und bei Lebensrettungseinsätzen

Ablauf

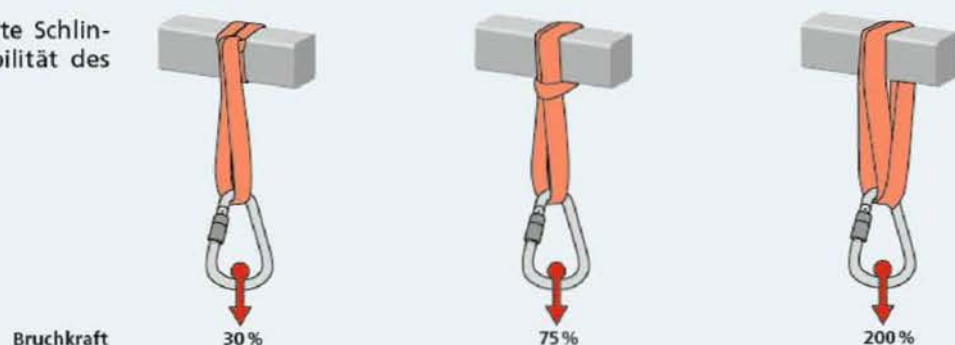
- Ausrüsten mit dem erforderlichen Material
- Bestimmung des Sicherungspunktes (10 kN)
- Sicherung des AdF
- Ausführen des Auftrags mit Erstellen von Zwischensicherungen

Verankerung

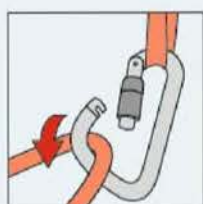
Spitze Winkel zur Verankerung des Sicherungspunktes wählen. Je größer der Winkel zwischen den Anschlagpunkten gewählt wird, umso mehr werden diese belastet. Deshalb sind spitze Winkel für eine Verankerung des Sicherungspunktes vorzuziehen.



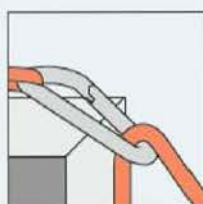
Nicht korrekt angebrachte Schlingen reduzieren die Stabilität des Fixpunktes.



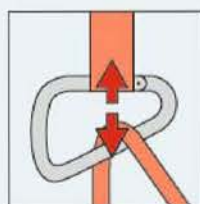
Karabinerbelastungen, die vermieden werden sollen



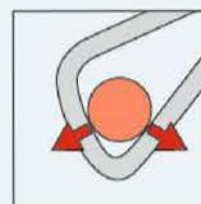
Biegebelastung



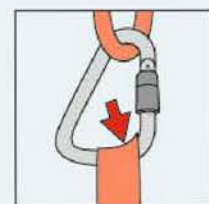
Knickbelastung



Querbelastung

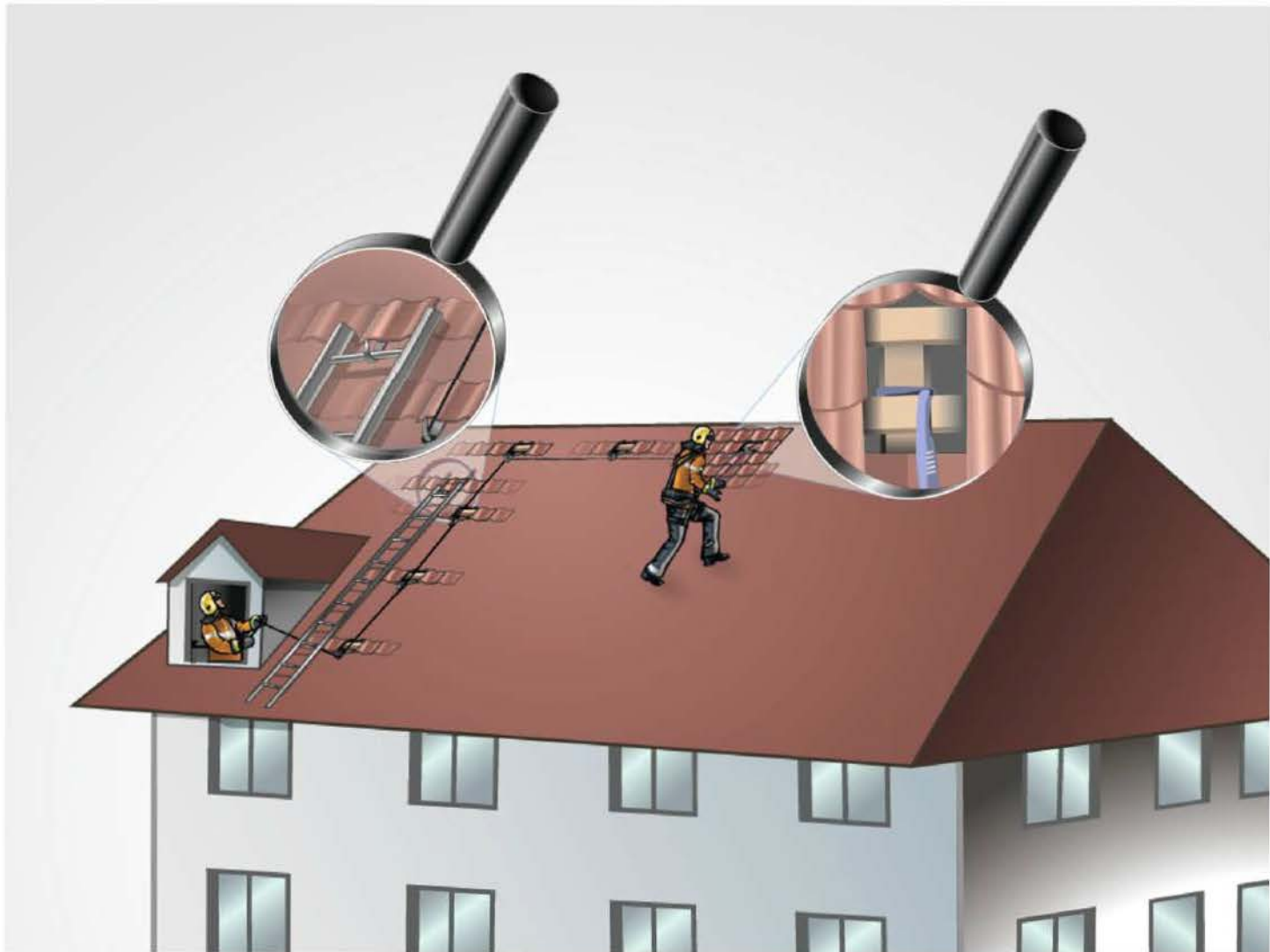


Sprengwirkung



Momenteinwirkung

Einsatz Zwischensicherung



Systemzeichnung



- Kontrolle auf lose Gegenstände
- Seile vor jeglichen Reibungen und aggressiven Substanzen (Öl, Fett usw.) schützen
- Permanenten Kontakt zwischen dem sichernden AdF und dem zu sichernden AdF garantieren (Rückweg sichern)
- Material zur Absturzsicherung muss gemäss Herstellerangaben gewartet und kontrolliert sein



- 1 kN entspricht ca. 100 kg
- Beim Einsatz sind die Nässe, Glätte, Wind und Selbst-überschätzung zu beachten

Ein Absturzsicherungsset in einem Transportsack kann folgendes Material enthalten:

- **Dynamikseil**
Material: Polyester
Länge: 60 m
Durchmesser: 10,5 - 11 mm
1 Bandfalldämpfer
- **Auffanggurt, ausgerüstet mit zwei Haltepunkten**
(Brustseite und Rückenseite)
- **Karabiner**
Material: Stahl oder Aluminium
Verschluss: manuell (Schraubsicherung) oder automatisch
Bruchlast: 25 - 30 kN
- **Bandschlingen, genäht**
Material: Polyester
Länge: 60 und 120 cm
Breite: 19 mm
Bruchlast: 25 kN



10.2.9 | Auf- und Abseilgeräte

Auf- und Abseilgeräte dienen der Rettung von Personen aus Höhen und Tiefen und zum Auf- bzw. Abseilen von Material und Geräten.

Dreibein

Das Gerät dient der Rettung von Personen aus Kanälen, Schächten oder Silos usw.

Windensystem

Das Windensystem wird an einem Anschlagpunkt befestigt und erlaubt das Auf- und Abseilen eines Retters und der zu rettenden Person.

Dank des Windensystems kann eine Person/Last mit einer Kraftverteilung von ca. 10 : 1 angehoben werden.

Ablauf

- Dreibein über die Öffnung stellen
- Windensystem mittels Karabiner an Anschlagpunkt befestigen
- Retter vor dem Einsteigen sichern (evtl. Atemschutz)
- Zweiter Retter bedient das Seilstopppgerät

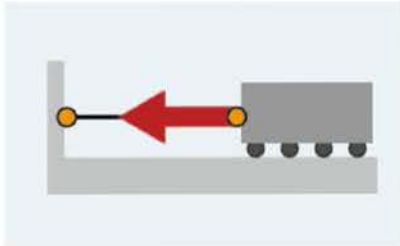


- Wegrutschen der Stützen verhindern
- Zugkraft nur innerhalb der Standfläche des Dreibeins

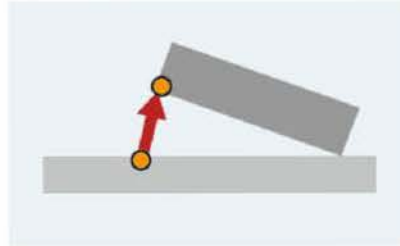
10.3 | Bewegen von Lasten

Beim Begriff „Bewegen von Lasten“ handelt es sich um folgende physikalische Vorgänge:

■ Ziehen

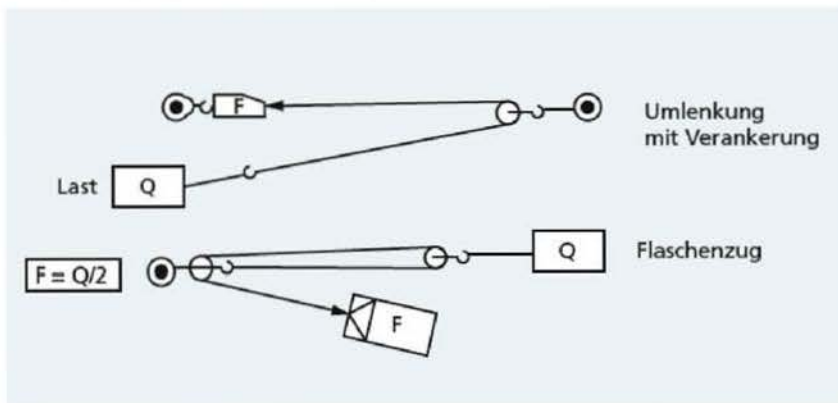


■ Heben



■ Physikalische Grundlagen

Umlenkrollen können ausser zur Seilumlenkung vor allem zur Reduktion der Zugkraft (F) beim Bewegen von Lasten (Q) eingesetzt werden. Die Anzahl Rollen ergibt den Teilfaktor.



Was sind die Folgen meiner vorgesehenen Massnahmen?

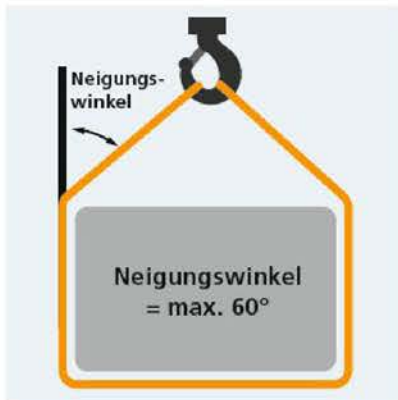
Aktion

=

Reaktion



10.3.1 | Anschlagen von Lasten



Werden Lasten angeschlagen, ist bei scharfen Kanten ein Kantenschutz zu verwenden. Dieser kann aus alten Pneus, Tüchern, Hölzern, alten Schläuchen oder auch aus speziellem Kantenschutz bestehen. Ansonsten kann sich die Traglast von den entsprechenden Hebemitteln verringern.

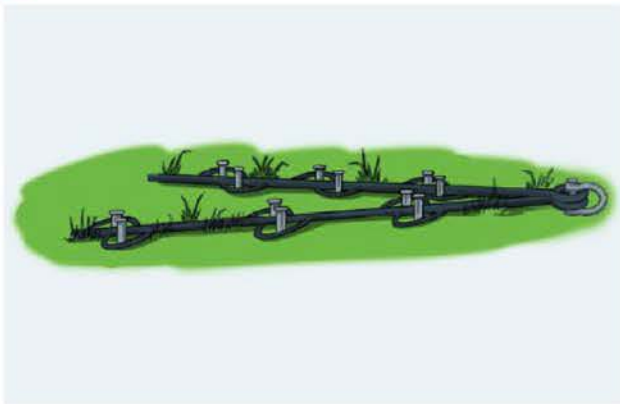
Generell darf nur bis zu einem Neigungswinkel von max. 60° angeschlagen werden. Über diesen Neigungswinkelbereich hinaus sind die auftretenden Kräfte nicht mehr beherrschbar.

Zubehör

- Anschlagseile aus Stahldraht, Naturfaser oder synthetischer Faser
- Anschlagketten (Rundstahlketten) verschiedener Güteklassen
- Textile Anschlagmittel als Rundschlingen und Hebebänder
- Schäkel

Titanverankerung

- ca. 1,5 - 2,5 t, je nach Bodenbeschaffenheit



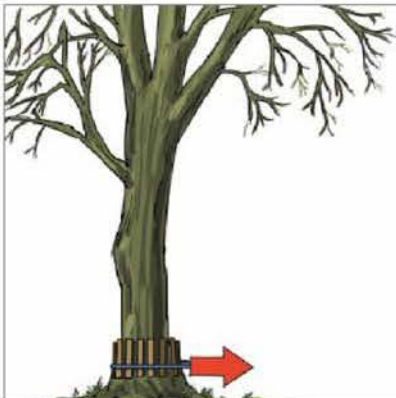
Fahrzeuge

- Fahrzeug gegen Wegrollen sichern



Bäume

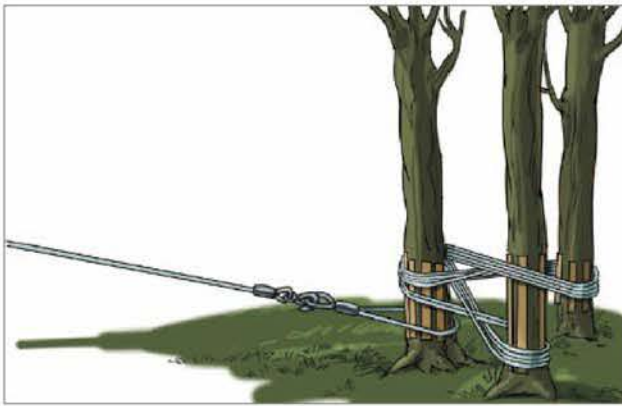
- Möglichst tief verankern (max. 50 cm ab Boden)
- Rindenschutz (z.B. altes Schlauchmaterial) verwenden
- Zugrichtung beachten (sonst wird die Rinde durch den Rindenschutz verletzt)



Richtig



Falsch



Beispiel einer Lastaufteilung

Baumdurchmesser	zul. Verankerungskraft
20 cm	1,3 t
25 cm	2,1 t
30 cm	3,0 t
35 cm	4,1 t
40 cm	5,3 t
45 cm	6,7 t
50 cm	8,3 t

Werte bei gutem, festen Untergrund

10.3.2 | Anschlagmittel



Rundschlinge

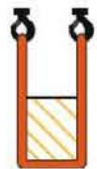


Schäkel



Hebeband

Anwendungsbeispiel

Einfach direkt	Einfach geschnürt	Doppelt umgelegt		
		Doppelt mit zwei Anhängepunkten	Neigungswinkel $\leq 45^\circ$	Neigungswinkel $\leq 60^\circ$
				
6'000 kg	4'800 kg	12'000 kg	8'400 kg	6'000 kg

10.3.3 | Mittel zum Sichern von Lasten

Bewegliche oder instabile Gegenstände/Lasten müssen so gehalten/gesichert werden, dass niemand eingeklemmt oder getroffen wird, wenn die Last kippt, rutscht oder wegrollt.



Holzbalken



Holzkeile



Stufenkeile



Zurrgurte



Kantenschutz



Stützen/Spriesse



Mechanisches Stabilisierungssystem



Hydraulisches Stabilisierungssystem



Kantenreiter

10.3.4 | Seilzugapparat

Der Seilzugapparat kann unter anderem zum Sichern von Fahrzeugen verwendet werden. Das Drahtseil wird dabei durch den Seilzugapparat gezogen und von Backen festgehalten.

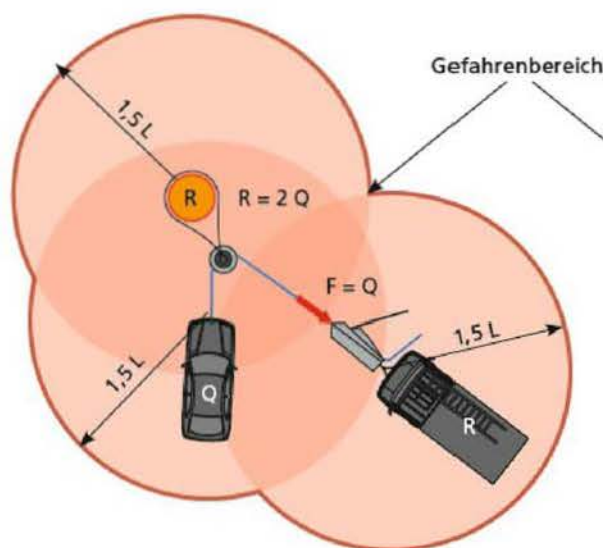
Ziehen und Heben mit dem Seilzugapparat sind unterschiedliche Vorgänge; es sind daher die unterschiedlichen Lastvorgaben zu beachten.



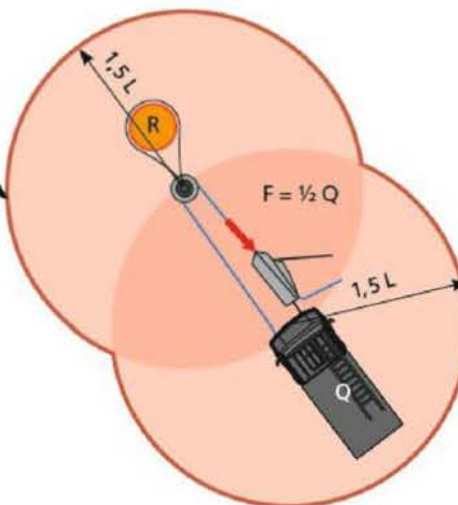
Ablauf

- Ausrückhebel von Hand in Richtung Verankerungshaken stossen, bis er einrastet
- Seilzugapparat an der Verankerung befestigen
- Zughebel in der Endlage zum Lasthaken bzw. Ankerbolzen hin stellen
- Zugseil gerade auslegen und in die Einführöffnung schieben, Zughaken an der Last befestigen
- Zugseil von Hand anspannen, und Ausrückhebel in die Grundstellung schieben

Kraft umlenken (Umlenkung)



Kraft reduzieren (Flaschenzug)



Q = Last

F = Kraft

R = Widerstand des Anschlagpunktes

L = Seillänge



- Zugseil darf nicht zum Anschlagen der Last benutzt werden
- Lastgerechte Mittel verwenden (Verankerung, Anschlagmittel, Umlenkrollen usw.)
- Handschuhe tragen (Drahtseil)
- Keine Personen im Schleuderbereich (Verankerungspunkte, Umlenkrollen, Seile)
- Zugseile dürfen nicht verdreht zur Anwendung kommen



- Verletzungen der Zugseile vermeiden (Kantenschutz, Kantenreiter usw.)
- Enge Radien in der Zugseilführung vermeiden
- Zugseil Sichtkontrolle auf Beschädigungen und nicht verdreht aufrollen

10.3.5 | Seilwinden

Trommelwinden

Die Trommelwinde ist eine Seiltrommel, auf die ein Seil aufgerollt wird. Sie wird mechanisch, elektrisch oder hydraulisch angetrieben. Das Seil rollt sich selbständig, parallel und gleichmässig auf, wenn die freie Strecke des Seils vor der Trommel lang genug ist. Andernfalls ist eine zusätzliche Seilführung einzusetzen.

Mit modernen Steuerungssystemen und durch entsprechende Auslegung der Trommelwinde ist es heute möglich, konstante Zugkraft und Geschwindigkeit lagenunabhängig zu gewährleisten.

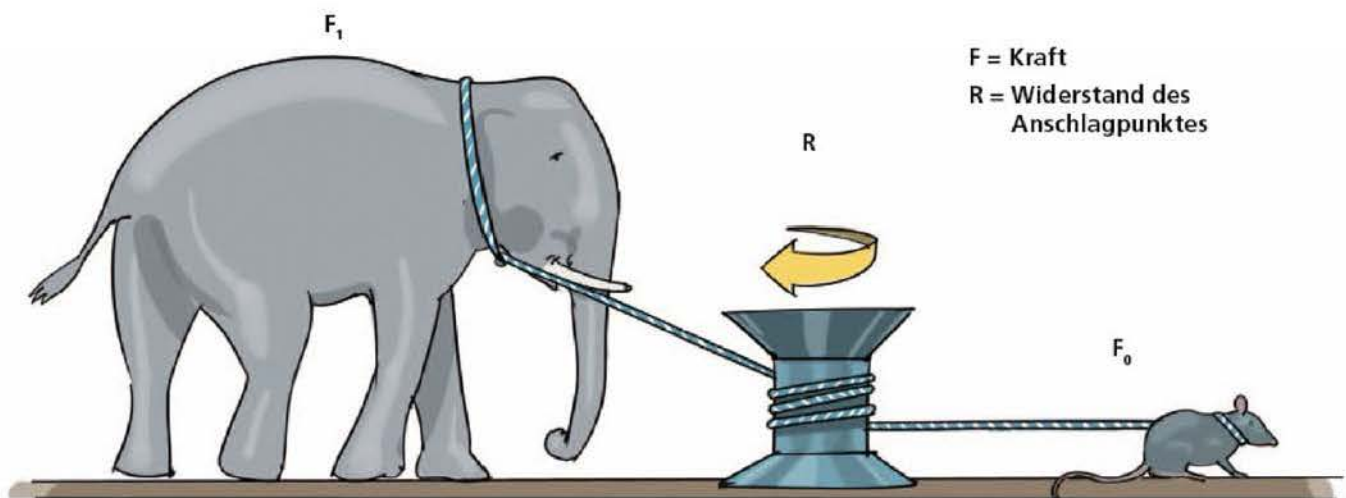


Spillwinden

Bei einer Spillwinde wird das Seil um ein Seilspill herumgeschlungen und dann in einem Behälter abgelegt. Die Spillwinde hat über die gesamte Seillänge dieselbe Zugkraft und Seilgeschwindigkeit. Die Spillwinde benötigt mehr Platz als die Trommelwinde und ist wesentlich aufwendiger gebaut.



Das Spillprinzip



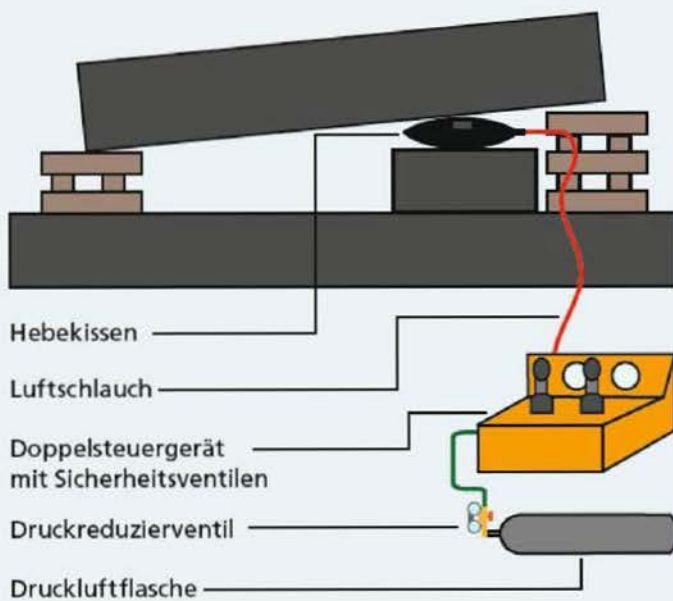
- Zugseil darf nicht zum Anschlagen der Last benutzt werden
- Lastgerechte Mittel verwenden (Verankerung, Anschlagmittel, Umlenkrollen usw.)
- Handschuhe tragen (Drahtseil)
- Keine Personen im Schleuderbereich (Verankerungspunkte, Umlenkrollen, Seile)
- Zugseile dürfen nicht verdreht zur Anwendung kommen



- Verletzungen der Zugseile vermeiden (Kantenschutz, Kantenreiter usw.)
- Enge Radien in der Zugseilführung vermeiden

10.3.6 | Hebekissen

Pneumatische Hebekissen sind Arbeitsgeräte, die überwiegend der Befreiung eingeklemmter Personen, der Schaffung von Rettungs- und Angriffswegen sowie dem Anheben, Absenken und Verschieben von Lasten dienen.



- Angehobene Lasten müssen stabil unterbaut und gesichert werden
- Das Anheben von Lasten muss geführt werden
- Hebekissen vor spitzen Gegenständen schützen, Beschädigungen vermeiden
- Zulässigen Betriebsdruck einhalten

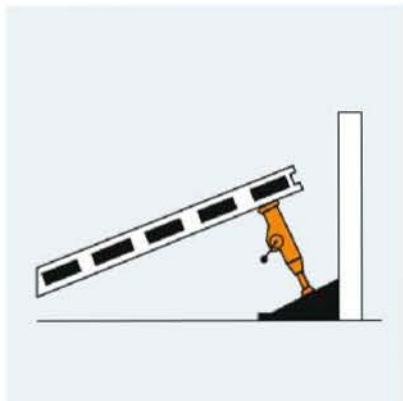


- Reserve einplanen (Hebestrecke)
- Möglichst grosse Auflagefläche wählen, denn sie verkleinert sich bei zunehmendem Volumen des Kissens
- Lastverhältnisse können sich während des Anhebens verändern

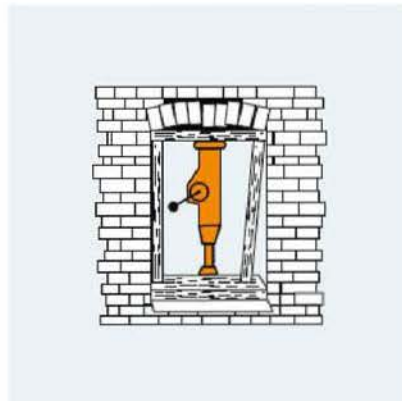
10.3.7 | Stockwinde

Die Stockwinde wird zum Anheben von Lasten verwendet. Mittels einer Kurbel kann die Stockwinde auseinandergefahren werden. Gegen unbeabsichtigtes Herunterfahren ist die Stockwinde mit einem Klinkenrad gesichert.

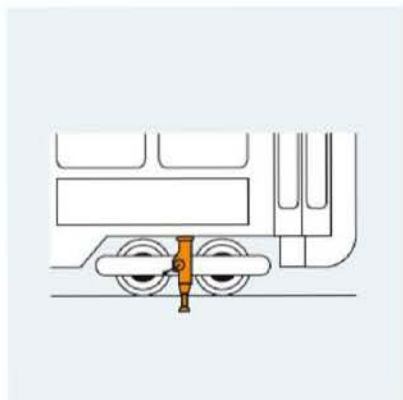
Anwendung



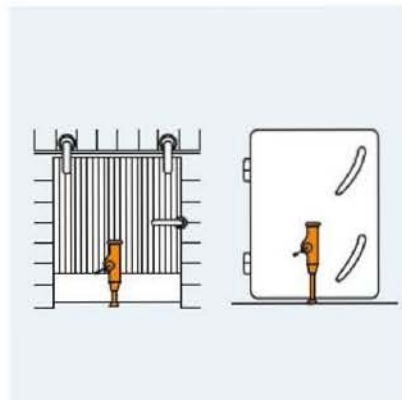
Anheben und Abstützen von Trümmerteilen



Abstützen von Fensterstürzen



Aufgleisen von Schienenfahrzeugen



Ausheben oder Anheben von Türen



3 - 15 t



- Angehobene Lasten müssen unterbaut und gesichert werden



- Abrutschgefahr von Last und Winde
- Lastverhältnisse können sich während des Anhebens verändern

10.3.8 | Hydraulische Heber

Die Feuerwehr verwendet verschiedene hydraulische Heber, die dem Hilfeleistungseinsatz, besonders zum Anheben und Drücken von schweren Lasten, dienen. Mittels einer Handpumpe wird das Hydrauliköl in den Kolben gepumpt. Mit dem Ablassventil kann die Last „dosiert“ heruntergelassen/abgesenkt werden.



Wagenheber



Trampresse



Kolbenheber



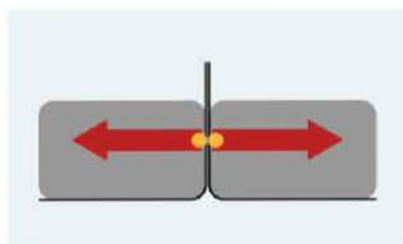
- Anhobene Lasten müssen unterbaut und gesichert werden
- Auflagepunkt lastgerecht wählen



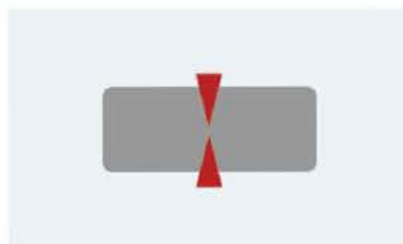
- Abrutschgefahr von Last und Heber
- Lastverhältnisse können sich während des Anhebens verändern

10.4 | Trennen/Schneiden/Drücken

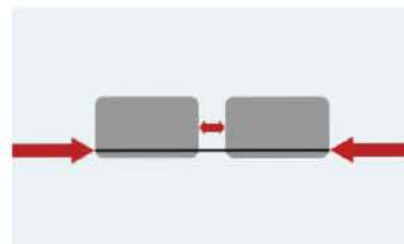
Zur Befreiung von Menschen und Tieren aus Notlagen oder um Zugänge zu schaffen, müssen im technischen Hilfeleistungseinsatz verschiedene Materialien getrennt werden. Voraussetzung für den sicheren Einsatz sind ruhige und zielgerichtete Vorgehensweisen.



■ Trennen



■ Schneiden



■ Drücken

Mittel



Entsprechende Schutzausrüstung



Stabilisierungs-/Unterbaumaterial



Stromquelle/Hydraulikaggregat



Spezielle Gefahren

- Schnittverletzungen
- Wegfliegende Teile
- Brandverletzungen
- Brand- und Explosionsgefahr
- Zug-/Druckverhältnisse

10.4.1 | Trennschleifer/Winkelschleifer

Zu den von den Feuerwehren eingesetzten Techniken zur Metall-/Stein-/Betonbearbeitung gehört das Trennschleifen. Die folgenden Ausführungen gelten für Trennschleifer und Winkelschleifer.

Ablauf

- Im Arbeitsbereich, brennbare Stoffe abdecken oder entfernen, Löschmittel bereitstellen
- Personen und Tiere gegen Funkenflug schützen
- Fixieren der zu schneidenden Materialien
- Sicheren Stand einnehmen
- Schneidepunkt hinter der Mitte der Scheibe wählen; immer mit Vollgas ansetzen
- Verkanten und Schläge vermeiden
- Funkenflug kontrollieren
- Trennschleifer/Winkelschleifer nach Gebrauch sicher hinlegen



- Augenschutz/Gehörschutz/Staubmaske verwenden
- Trennschleifer/Winkelschleifer immer mit beiden Händen festhalten
- Nicht in explosionsgefährdeten Bereichen verwenden
- Funkenflug/Staubentwicklung muss kontrolliert werden
- Vor einem Scheibenwechsel, das Gerät von der Stromquelle trennen
- Für entsprechendes Material, die richtigen Scheiben wählen



- Trennscheiben haben ein Ablaufdatum

10.4.2 | Säbelsäge

Die Säbelsäge dient dem Trennen von Metallblechen, Rohren, Kleinprofilen, Fahrzeugteilen (z.B. Scheiben, Dächer) und Holzteilen in engen Raumverhältnissen.

Ablauf

- Bei längerem Betrieb kann der Geräteschalter mithilfe des Feststellknopfes arretiert werden; Arretierung löst sich durch erneutes Betätigen des Geräteschalters
- Säbelsäge grundsätzlich mit beiden Händen halten
- Übermässigen Druck auf das Sägeblatt vermeiden
- Arretierschrauben (Sägeblatt/Anschlag) periodisch auf festen Sitz überprüfen
- Bei längerem Arbeitsunterbruch, Gerät von der Stromversorgung trennen und an einem witterungsgeschützten Ort hinlegen



- Vor einem Sägeblattwechsel, das Gerät von der Stromquelle trennen

10.4.3 | Nibbler

Der Nibbler (Nager) wird zum Durchtrennen von Leitplanken oder Ähnlichem verwendet. Anders als bei einer Trennscheibe, entsteht beim Nibbler kein Funkenwurf. Er bewegt sich Schlag um Schlag, relativ leicht durch Bleche.



10.4.4 | Kettensägen

Die Kettensäge ist ein Arbeitsgerät zum Trennen und Schneiden von Holz zum Fällen/Teilen und Entasten von umgefallenen Bäumen oder abgebrochenen Ästen sowie zum Öffnen von Türen oder Verschlagen.

Die Universalkettensäge dient der Schaffung von Abluft- und Rettungsöffnungen bei unterschiedlichen Materialien wie Isoliermaterial, Leichtbleche, Plexiglas, Leicht-Mauerwerk, Bimsstein, Teer- und Dachpappe (auch gesandet), Holzschalung und Holzbalken mit Nägeln und Schrauben, Verbundglasscheiben usw.

Ablauf

- Kettensäge zum Starten fixieren (z.B. am Boden)
- Kettensäge korrekt ansetzen, nicht mit Spitze schneiden



Kettensäge



Universalkettensäge



Sicherheitsausrüstung



Richtig



Falsch



- Helm, Gesichtsschutz, Gehörschutz und Schnitzschutz tragen
- Im Wirkungsbereich der Kettensäge (2 m) dürfen sich keine anderen Personen aufhalten
- Kettensäge immer mit beiden Händen halten
- Mit laufender Kettensäge nicht rückwärtsgehen
- Immer mit Vollgas sägen
- Bei Standortwechsel, stets Kettenstopp einlegen
- Kettenspannung stets überprüfen und einstellen
- Zum Schneiden von Sturmholz benötigt es eine fachspezifische Ausbildung



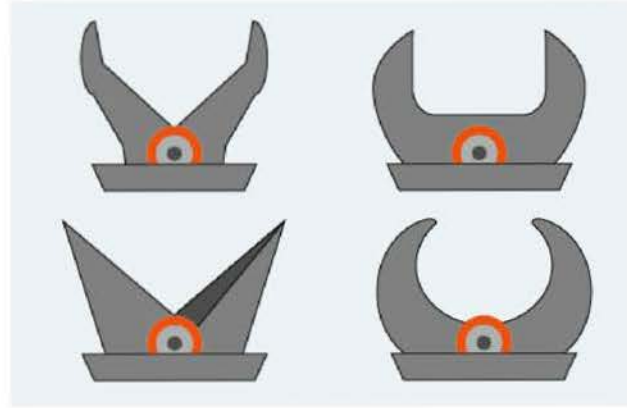
- Möglichst mit ziehender Kette schneiden
- Bei Kettenwechsel, Laufrichtung beachten
- Gute Standfestigkeit
- Beim Durchschneiden, Kontrolle, was sich dahinter befindet

10.4.5 | Hydraulische Schere

Die hydraulische Schere wird vorwiegend eingesetzt, um Fahrzeugkomponenten zu durchtrennen und dadurch Teile eines Fahrzeugs zu entfernen. Ebenfalls kann die hydraulische Schere benutzt werden, um Armierungseisen, Bleche, Rohre, Metallprofile, Glas usw. zu schneiden.



Hydraulische Schere



Unterschiedliche Messertypen eignen sich für verschiedene Materialarten

Ablauf

- Hydraulische Schere so positionieren, dass sie einen 90°-Winkel zur Schneidfläche bildet
- Zu schneidendes Material so tief wie möglich in die Messeröffnung nehmen
- Natürliche Eigenbewegung der hydraulischen Schere während des Einsatzes nicht verhindern



Hydraulische Schere im 90°-Winkel



- Augenschutz tragen
- Beim Schneiden von Glas und einigen Verbundmaterialien, Staubmaske tragen
- Handschuhe tragen
- Sich niemals zwischen das zu bearbeitende Teil und die hydraulische Schere stellen
- Nicht in Druckbehälterpatronen schneiden (z.B. Airbag, Gurtstraffer)



- Steckkupplungen der Hydraulikschläuche gegen Verschmutzung schützen (Verschlusskappen)
- Hydraulikschläuche vor Beschädigung schützen (Hydraulikdruck bis ca. 700 bar)
- Hautkontakt mit Hydrauliköl vermeiden, Infektionsgefahr bei Verletzungen
- Beschädigte Hydraulikschläuche ersetzen
- Das Schneiden gehärteter Metallteile vermeiden

10.4.6 | Hydraulischer Spreizer

Mit dem hydraulischen Spreizer kann Metall (vor allem Fahrzeugkomponenten) gespreizt oder zusammengedrückt werden. Weitere Materialien (z.B. Stein, Betonplatten usw.) lassen sich ebenfalls wegspreizen. Mit entsprechenden Aufsätzen auf den Spreizerspitzen kann das Gerät auch zum Ziehen von Teilen eingesetzt werden. Der hydraulische Spreizer ist ein überaus starkes Gerät, das bei richtiger Anwendung sehr effizient im Befreiungsprozess arbeitet.



Hydraulischer Spreizer



Für verschiedene Einsatzarten wird unterschiedliches Zubehör verwendet

Ablauf

- Volle Fläche der Spreizerspitze benutzen
- Sollten die Spitzen den Halt verlieren, neu ansetzen
- Natürliche Eigenbewegung des hydraulischen Spreizers während des Einsatzes nicht verhindern



- Augenschutz tragen
- Handschuhe tragen
- Sich niemals zwischen das zu bearbeitende Teil und den hydraulischen Spreizer stellen



- Steckkupplungen der Hydraulikschläuche gegen Verschmutzung schützen (Verschlusskappen)
- Hydraulikschläuche vor Beschädigung schützen (Hydraulikdruck bis ca. 700 bar)
- Hautkontakt mit Hydrauliköl vermeiden, Infektionsgefahr bei Verletzungen
- Beschädigte Hydraulikschläuche ersetzen

10.4.7 | Rettungszylinder

Der Rettungszylinder eignet sich zum Wegdrücken von Elementen. Er wird vor allem dann eingesetzt, wenn die Öffnungsweite eines hydraulischen Spreizers nicht mehr ausreicht. Der Rettungszylinder ist im Teleskopsystem aufgebaut, wodurch eine grosse Reichweite erzielt wird, und dennoch ist er klein genug, um ihn auch in engen Räumen ansetzen zu können.



Verschiedene Rettungszylinder ausgestossen



Kantenverstärker/-auflage

Ablauf

- Rettungszylinder so positionieren, dass der Bediengriff leicht zugänglich ist und bleibt
- Ansatzpunkte stabilisieren, bevor Druck aufgebaut wird
- Aufmerksamkeit sollte immer beiden Ansatzpunkten gelten
- Darauf achten, dass der Druck des Rettungszylinders während des Hebens oder Drückens nicht versehentlich abgesenkt wird



- Augenschutz tragen
- Handschuhe tragen



- Steckkupplungen der Hydraulikschläuche gegen Verschmutzung schützen (Verschlusskappen)
- Hydraulikschläuche vor Beschädigung schützen (Hydraulikdruck bis ca. 700 bar)
- Hautkontakt mit Hydrauliköl vermeiden, Infektionsgefahr bei Verletzungen
- Beschädigte Hydraulikschläuche ersetzen
- Aufgrund der schweren Lasten, die Rettungszylinder drücken und halten können, besteht im Einsatz die Gefahr des Abrutschens

10.5 | Strasse

10.5.1 | Schadenplatzsicherung

Beispiel nicht richtungstrennende Strassen ausserorts



Prellbock

Beispiel richtungstrennende Strassen (Autobahnen, Autostrassen usw.)

Vor-/Notsignalisation



Schadenplatzsignalisation



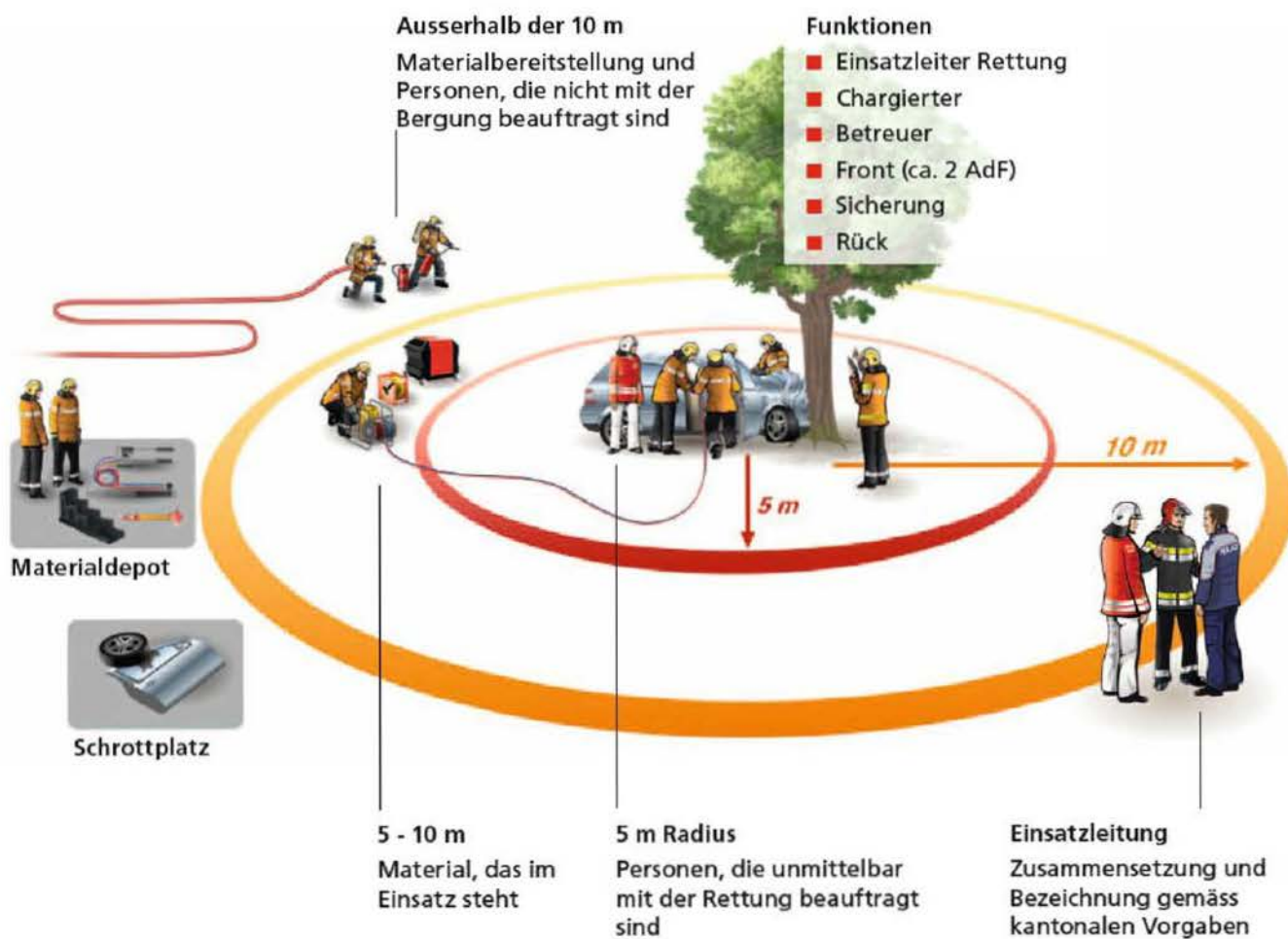
Prellbock



10.5.2 | Schadenplatzorganisation

Ablauf

- Sichern
- Feststellen
- Patient betreuen
- Zugang für sanitätsdienstliche Versorgung schaffen
- Aufschneiden, zerlegen des Fahrzeuges usw.
- Patient retten



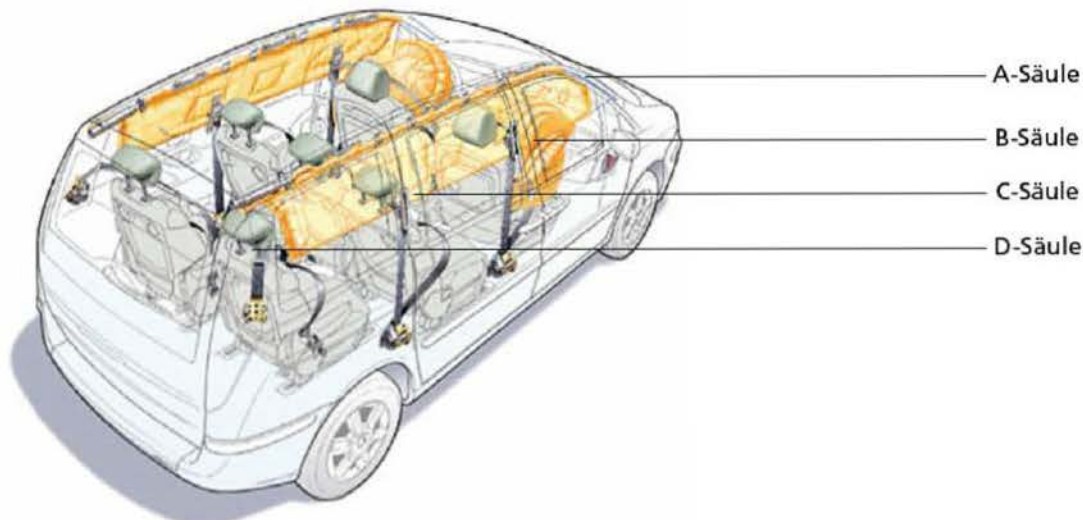
- Schadenplatz gegen Folgeunfälle absichern
- Brand- und Explosionsgefahr verhindern resp. eindämmen
- Brandschutz aufbauen
- Unfallfahrzeug sichern



- Rettungskarten berücksichtigen
- Wenn nötig, Stromzufuhr unterbrechen

10.6 | Sicherheitssysteme in Fahrzeugen

Fahrzeuge sind meistens mit diversen Airbags ausgestattet, oftmals sind zehn und mehr Airbags unterschiedlicher Art eingebaut. Weiter zu berücksichtigende Komponenten sind Gurtstraffer sowie automatische Überrollbügel bei Cabrios. Sicherheitssysteme, die zufolge eines Unfalls ausgelöst wurden, sind für den Feuerwehreinsatz eher unkritisch. Nicht ausgelöste Airbags, Gurtstraffer und automatischer Überrollbügel jedoch können eine Gefährdung für die Einsatzkräfte darstellen, da sie bei den Rettungsarbeiten mit den Rettungsgeräten unbeabsichtigt ausgelöst werden können. Bei einem Unfall lösen nur die benötigten Systeme aus, es ist deshalb immer mit nicht ausgelösten Sicherheitssystemen zu rechnen.



AIRBAG-Regel

A

Abstand halten

Airbags

Der Auslösebereich von nicht ausgelösten Airbags ist grundsätzlich zu meiden; z.B. bei Seiten-/Kopfairbag eine Distanz von 30 cm, beim Fahrerairbag von 60 cm und beim Beifahrerairbag von 90 cm einhalten. Ebenfalls ist im Wirkungsbereich weiterer Airbags wie z.B. Knie- und Fussraumairbag ein Sicherheitsabstand einzuhalten.

Sichere erste Zugangsöffnung wählen/festlegen. Patient, in Absprache mit dem Rettungsdienst, soweit wie möglich aus dem Wirkbereich bringen (z.B. Sitz zurückschieben, Lehne zurückdrehen).

Keine Gegenstände zwischen Patienten und nicht ausgelöste Airbags bringen.

Bei mehrstufigen Airbageinheiten ist evtl. nur eine Stufe abgefeuert (Warnhinweis auf dem Airbag).

Gurtstraffer

Wenn es die Situation zulässt, Sicherheitsgurt des Patienten so früh wie möglich abnehmen oder durchtrennen.

Automatische Überrollbügel

Auslösebereiche der automatischen Überrollbügel freihalten. Keine Gegenstände auf nicht ausgelösten Überrollbügeln ablegen. Wenn möglich, die Überrollbügel, vor dem Abklemmen der Batterie, mittels Komfortschaltung ausfahren.

I

Innenraum erkunden („Scanning“)

Airbags

Status aller Airbags durch Absuchen des Innenraums nach Airbag-Kennzeichnungen feststellen (Bezeichnung im Bereich der Module RS, SRS, SRP, AIRBAG, SIPS, HPS, IC, SIDEBAG-Aufkleber, z.B. auf der Sonnenblende, im Türrahmen, auf der Windschutzscheibe).

Gurtstraffer

Das Vorhandensein von Gurtstraffern ist normalerweise nicht zu erkennen; diese können auf der Rollen- oder Schlossseite sein (evtl. Kennzeichnung ausgelöster Gurtstraffer durch gelbe Laschen ab Gurtschloss). Ein Fahrzeug mit Airbags ist in der Regel auch mit Gurtstraffern ausgerüstet.

Automatische Überrollbügel

Kennzeichnung durch die Abkürzungen ROPS oder RPS.

R

Rettungskräfte warnen

Alle im Bereich des betreffenden Fahrzeugs zum Einsatz kommenden Rettungskräfte (im Radius von 5 m) sind über nicht ausgelöste Sicherheitssysteme zu informieren.

Einhaltung der Regeln sollte überwacht werden (Sicherheit).

Hinweis auch an Polizei und Abschleppdienste weitergeben.

B

Batterie(n) abklemmen

Das Abklemmen der Fahrzeugbatterie(n) ist eine Möglichkeit, um die meisten Airbags, Gurtstraffer und automatische Überrollbügel zu deaktivieren. Die Deaktivierungszeit (bis zu 45 Min.) wird durch das Abklemmen eingeleitet, manche Airbags/Gurtstraffer lassen sich nicht deaktivieren. Rettungsmassnahmen (auch dann, wenn Batterie nicht erreichbar), unter Einhaltung der sonstigen Regeln, fortführen!

Elektrische Verbraucher zum eigenen Nutzen verwenden (Fensterheber, Sitzverstellung usw.).

Warnblinkanlage einschalten.

Zündung ausschalten, Schlüssel bleibt im Schloss (Automatik in Stellung „P“).

Batterie(n) lokalisieren (Motorraum, Radkasten, Fussraum, unter Sitzen, Kofferraum).

Beide Batteriepole an allen Batterien abschrauben (Minuspol zuerst, Enden sichern) und auf Spannungsfreiheit prüfen (Warnblinklicht, Innenraumbeleuchtung etc.).

A

Abnehmen der Innenverkleidung

Airbags

Gefüllte Gaskartuschen der Gasgeneratoren (z.B. von nicht ausgelösten Kopfairbags) können beim Trennen mit Rettungsgeräten zerknallen, gegebenenfalls kann durch den stark ansteigenden Innendruck auch der Airbag aufgeblasen werden.

Durch entstehende Leckagen im Modul kann ein scharfer Gasstrahl austreten, der Verkleidungsteile mitreißen kann. Gasgeneratoren können an folgenden Positionen eingebaut sein: A-Säule, C-Säule, Dachkante (vor der C-Säule oder zwischen beiden C-Säulen) und am Dachhimmel.

Wird an Einbauorten von nicht ausgelösten Gasgeneratoren/Gaskartuschen gearbeitet, muss die Innenverkleidung entfernt und um die Module herum geschnitten werden.

Gürtstraffer

Mögliche Einbauorte von Gurtstraffern sind B-Säule, Schweller, Gurtschloss, C-Säule, hinter bzw. unter den Rücksitzen und dem Sitz.

Bei Gurtstraffern im Schnittbereich, Innenverkleidung entfernen und um die Module herum schneiden.

G

Gefahr an den Airbagkomponenten

Airbags

Die Wahrscheinlichkeit einer ungewollten Auslösung ist gering. Dennoch sollten Arbeiten im direkten Umfeld von Airbagmodulen vermieden werden.

Ausgelöste Airbags

Sind in der Regel nicht gefährlich, können aber eine zweite Zündstufe haben.

Bereich des Gasgenerators kann heiss sein, Verbrennungen sind möglich.

Stört ein ausgelöster Airbag, kann dieser weggedrückt oder abgeschnitten werden.

Verbrennungsrückstände sind nicht giftig, Reizungen sind möglich.

Nicht ausgelöste Airbags

Niemals in Airbagkomponenten (z.B. Steuergerät, Gasgeneratoren/Gaskartusche) hineinschneiden/bohren usw.

Hitzeeinwirkung vermeiden.

Keine Gegenstände auf Airbagmodulen ablegen.

Nicht ausgelöste Airbags sichern.

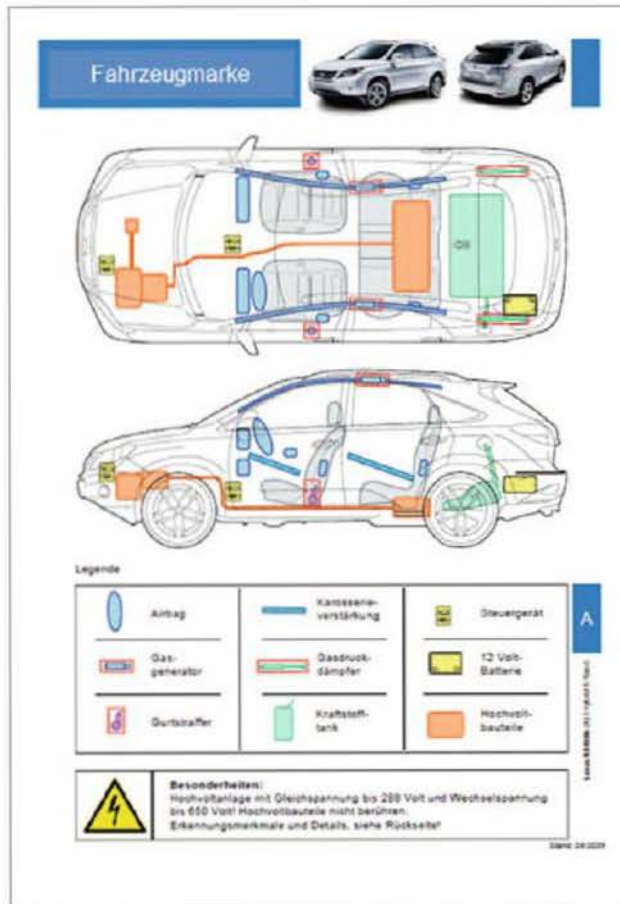
Gurtstraffer

Gurtstraffermodule nicht durchtrennen bzw. mit Rettungsgeräten manipulieren.

Automatische Überrollbügel

Keine Gegenstände auf automatischen Überrollbügeln ablegen.

■ Beispiel einer Rettungskarte



Spezielle Gefahren

- Kondensatoren in den Airbagsteuergeräten können die Spannungsversorgung der Airbags bis zu 45 Min. nach dem Abklemmen/Ausfall der Fahrzeugbatterie sichern
- Bei einem Unfall lösen nur die benötigten Airbags aus, somit sind auch nicht ausgelöste Airbags vorhanden



- Auf Rettungskarten befinden sich Angaben zur Fahrzeugmarke und zur Lage und Anzahl der Batterien, Lage von Airbags und Sensorik, Lage von Gasgeneratoren und Gurtstraffern sowie eine Angabe zu den Verstrebungen und Versteifungen in der Karosserie (sie werden meist unter der Sonnenblende mitgeführt)
- Als Hilfsmittel können elektronische Systeme wie Crash Recovery System (CRS), Apps usw. beigezogen werden
- Sicherheitssysteme lösen, auch während Rettungsarbeiten, nicht ohne Grund aus
- Die Versorgung von verletzten Unfallopfern hat nach wie vor oberste Priorität und kann umgehend erfolgen!

10.7 | Fahrzeuge mit Alternativantrieb

10.7.1 | Gas

Als Fahrzeugtreibstoffe kommen Erd-/Kompogas und Flüssiggas zur Anwendung. Erd- und Kompogas sind leichter als Luft (Dichte 0,55), verflüchtigen sich nach dem Freiwerden und steigen nach oben. Im Gegensatz dazu ist Flüssiggas (Dichte 1,80) schwerer als Luft und kann Gaseen bilden. Bei beiden Gasen besteht Erstickungsgefahr, und zusammen mit Luft bilden sich brennbare Gemische.

Es ist schwierig, gasbetriebene Fahrzeuge zu erkennen. Bei Verdacht muss gezielt nach Hinweisen gesucht werden.

- Gaseinfüllventil (Tankstutzen)
- Gastank
- Aufschrift beachten
- Evtl. kann der Fahrer Auskunft geben

Ablauf

Austritt von Gas (ohne Brand)

- Personen aus der Gefahrenzone bringen
- Absperren/Zutritt verhindern
- Zündquellen fernhalten (Funk/elektrische Geräte)
- Gaszufuhr stoppen (Zündschlüssel abziehen/evtl. Ventile schließen)

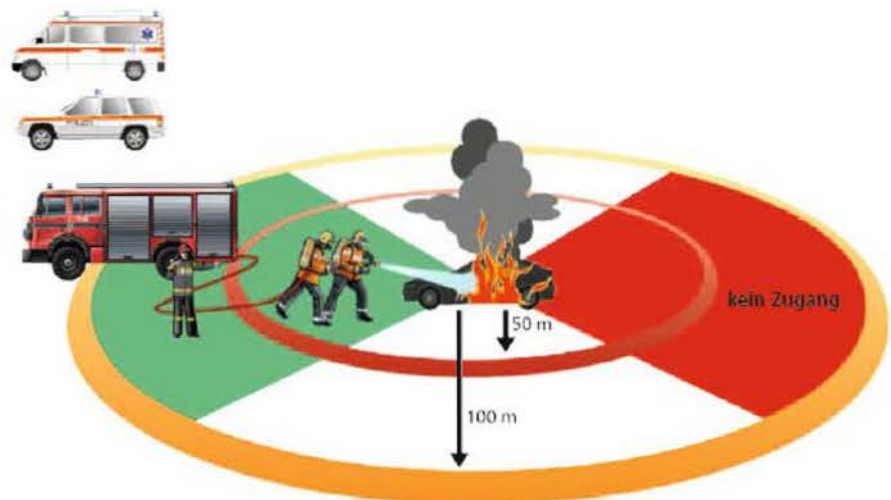
Entstehungsbrand im Motorraum

- Personen aus der Gefahrenzone bringen
- Absperren/Zutritt verhindern
- Gaszufuhr stoppen (Zündschlüssel abziehen/evtl. Ventile schließen)
- Brand löschen

Vollbrand des Fahrzeugs

- Personen und sich selbst aus der Gefahrenzone bringen
- Absperren/Zutritt verhindern
- Brand löschen

Beispiel Zonenbildung Flüssiggas-Fahrzeuge



Spezielle Gefahren

- Beim Vollbrand eines gasbetriebenen Fahrzeugs können im Umkreis von 4 - 6 m Stichflammen entstehen (Abblasen des Überdruckventils)
- Steht ein Flüssiggasfahrzeug in Vollbrand, ist jederzeit mit der Explosion des Tanks zu rechnen; Trümmerteile können bis zu 100 m weit einschlagen



- Vorhandene Schutzmöglichkeiten nutzen
- Einsatzkräfte im Frontbereich auf ein Minimum reduzieren

10.7.2 | Wasserstoff

Ein wasserstoffbetriebenes Fahrzeug nutzt Wasserstoff als Treibstoff in einer Brennstoffzelle oder als Kraftstoff in einem Verbrennungsmotor.

Die Speicherung des Wasserstoffs erfolgt entweder verflüssigt bei $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ oder gasförmig unter hohem Druck.

Aus folgenden Gründen stellen wasserstoffbetriebene Fahrzeuge die grössere Gefahr dar als benzin- oder gasbetriebene:

- Flüssiger Wasserstoff verdampft schneller und in grösseren Mengen
- Wasserstoff explodiert mit grosser Gewalt und bei einem breiteren Brennbarkeitsbereich
- Flammen von verbrennendem Wasserstoff können bei Tageslicht mit blossen Auge nicht wahrgenommen werden

Ablauf

Austritt von Wasserstoff (ohne Brand)

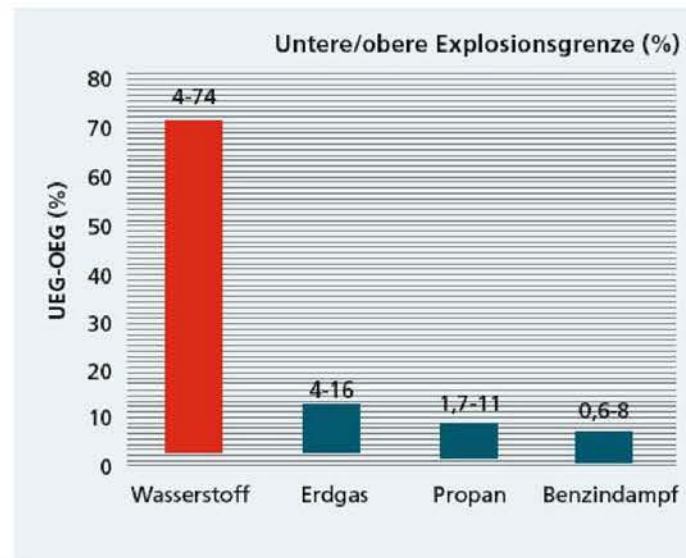
- Personen aus der Gefahrenzone bringen
- Absperren/Zutritt verhindern
- Zündquellen fernhalten (Funk/elektrische Geräte)
- Wasserstoffzufuhr stoppen

Entstehungsbrand im Motorraum

- Personen aus der Gefahrenzone bringen
- Absperren/Zutritt verhindern
- Wasserstoffzufuhr stoppen
- Brand löschen (aus sicherer Deckung)

Vollbrand des Fahrzeugs

- Personen und sich selbst aus der Gefahrenzone bringen ($> 100\text{ m}$)
- Absperren/Zutritt verhindern



■ Wasserstoff ist leichter als Luft

10.7.3 | Hybrid (Verbrennungs-/Elektroantrieb)

Ein Hybridfahrzeug wird von mindestens einem Elektromotor und einem weiteren Energiewandler angetrieben. Es bezieht die Energie aus einem Betriebskraftstofftank und die elektrische Energie aus Batterien (im Fahrzeug). Bei Hybridfahrzeugen werden der Verbrennungsmotor und der Elektromotor miteinander kombiniert. Das Hochspannungssystem, bezeichnet auch als HV (High Voltage), hat eine Spannung bis zu ca. 650 V. Die HV-Batterie enthält einen hochalkalischen Elektrolyten mit einer Kaliumhydroxidlösung.

Es ist schwierig, Hybridfahrzeuge zu erkennen. Bei Verdacht muss gezielt nach Hinweisen gesucht werden.

- Aufschrift am Fahrzeug: „Hybrid“
- Aufschrift im Motorraum: „Hybrid“
- HV-Komponenten wie Kabelstränge, Batterien usw.

Ablauf

- Schutzbekleidung tragen (Gummi-Isolierhandschuhe, auf 10'000 V getestet, und Augenschutz) und Sicherheitsschuhe
- Angaben der Hersteller (Hinweiskarten, Anleitungen) exakt beachten
- Bei Feuer: D-Pulver oder Wassernebel einsetzen



Spezielle Gefahren

- Freiliegende Kabel
- Hochspannung
- Verätzungen und Verbrennungen
- Explosion der Batterien



- HV-Batterien können an verschiedenen Stellen im Fahrzeug eingebaut sein
- Rettungskarten berücksichtigen
- HV-Kabel sind meistens orange
- Hinweise durch Fahrzeughalter

10.8 | Bahnanlagen

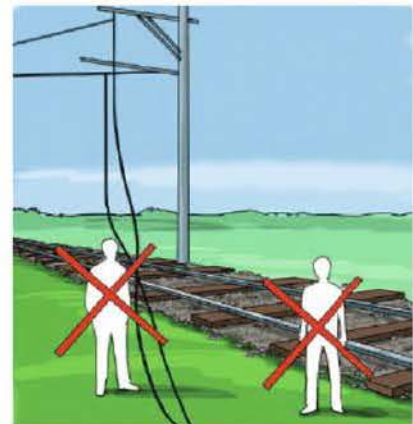
Bei Bahnanlagen reden wir von allen Anlagen mit schienengebundenen Fahrzeugen, wie z.B. Zugverkehr und Strassenbahnen. Die Gefährdung der Einsatzkräfte ist im Bereich der Bahnanlagen erhöht, weshalb im Einsatzfall auf Bahnanlagen, aber auch schon in ihrer Nähe, der Betreiber beizuziehen ist.

Folgende Einsatzarten sind möglich:

- Brand von Bahnfahrzeugen oder Einrichtungen der Bahn (Bahnhof usw.)
- Bahnbordbrand
- Unfall mit Personen/Tieren
- Elementarereignis

Ablauf

- Kontaktaufnahme mit Betreiber, Fahrbetrieb einstellen lassen, Strom ausschalten lassen
- Schadenplatz absperren/Zutritt verhindern, auf Bahnbetrieb achten, Gefahren des elektrischen Stroms; Lebensgefahr bei Annäherung an herabhängende Drähte
- Zufahrt frei halten
- Einweisung der Einsatzkräfte gewährleisten
- Sicherstellung und Bestätigung des Betreibers
Ist Bahnbetrieb eingestellt?
Ist der Strom grossräumig ausgeschaltet?
- Keine Arbeiten im Bereich Bahnanlagen, bevor Erdung erfolgt ist
- Erden durch speziell ausgebildetes Personal, Rückmeldung an Einsatzleitung
- Retten/sammeln und betreuen von Personen
- Brandbekämpfung von ausserhalb des Gefahrenbereichs

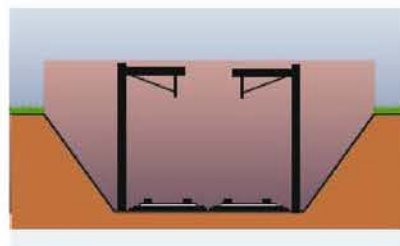


Vorsicht bei herunterhängenden Leitungen

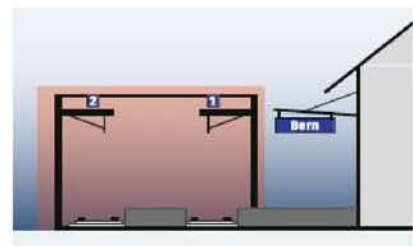
10.7.1 | Gefahrenbereiche



Bei Hochtrasse



Bei Einschnitten



Im Bahnhofsbereich



Spezielle Gefahren

- Bahnverkehr (z.B. bei Einsätzen auf oder direkt an Gleisen)
- Strom: Erden durch speziell ausgebildetes Personal (Gefahr von Schritt-/Berührungsspannung und durch Wasser)

10.9 | Aufzugsanlagen

Eine Aufzugsanlage, auch Aufzug, Fahrstuhl oder Lift genannt, ist eine Anlage, mit der Personen oder Lasten in einer beweglichen Kabine, einen Fahrkorb oder auf einer Plattform in vertikaler oder schräger Richtung zwischen zwei oder mehreren Ebenen transportiert werden können.

Ablauf

- Position der Kabine feststellen und Fahrgäste informieren (Fahrgäste müssen sich von der Kabinentür fernhalten)
- Hauptschalter der Anlage ausschalten und gegen Wiedereinschaltung sichern
- Kabine, wenn nötig, auf Stockwerkebene bringen und Lifttür öffnen (gemäss Herstellerangaben)
- Eigentümer und/oder Hauswartung benachrichtigen

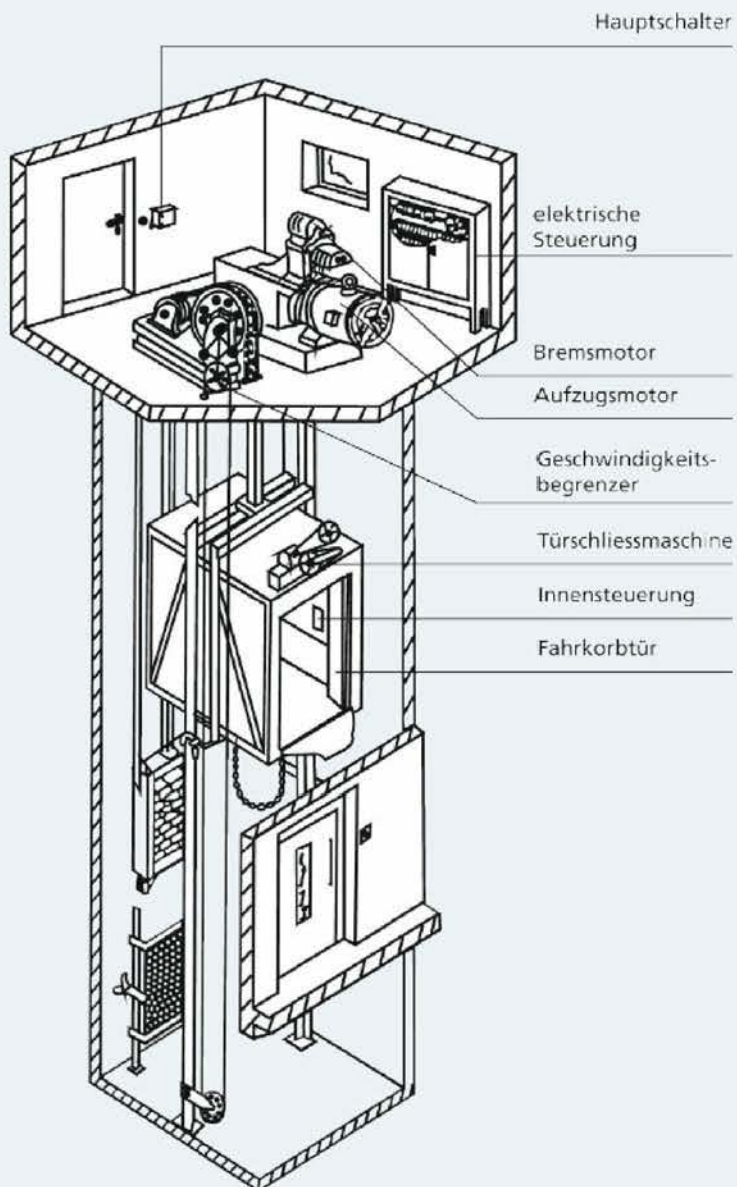


- Betroffene Anlage stromlos schalten
- Anleitung des Herstellers beachten
- Anlage gegen Wiedereinschalten und unbefugtes Betreten sichern

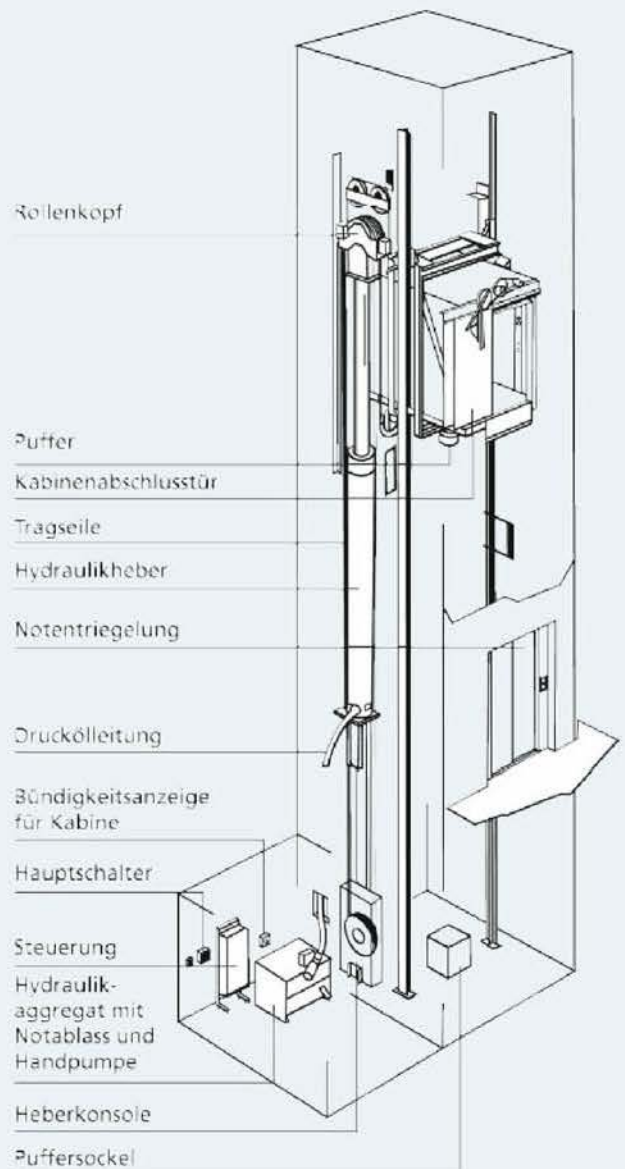


- Motorenraum kann sich in einem anderen Gebäude befinden

■ Schema einer Liftanlage (mit Seilzug)



■ Schema einer Liftanlage (hydraulisch mit Seilzug)



10.10 | Rolltreppe

Eine Rolltreppe ist ein Personenbeförderungsmittel zur Überwindung einer Höhendistanz, bei dem sich durch bewegende Elemente Treppenstufen bilden.

Man spricht von Fahrsteig, wenn die Metallelemente keine Treppe, sondern eine ebene Fläche bilden. Rolltreppen sowie Fahrsteige müssen in einem Brand- oder Notfall ausgeschaltet werden.

Obwohl Unfälle auf Rolltreppen selten sind, bergen sie gewisse Gefahren. Insbesondere können die Stufen Kleidungsstücke oder Körperteile ein-klemmen. Auch ein zu lose gespannter Handlauf kann eine Gefahr darstellen.

Ablauf

- Hauptschalter ausschalten
- Rolltreppe absperren
- Im oberen oder unteren Absatz, Seiten- und Bodenverkleidung entfernen
- Rolltreppe mittels Handrad in die erforderliche Position drehen (je nach Ausführung verschieden)



- Betroffene Anlage stromlos schalten
- Anleitung des Herstellers beachten
- Rolltreppe gegen ungewollte Bewegung sichern
- Anlage gegen Wiedereinschalten und unbefugtes Betreten sichern

10.11 | Trümmerlagen

Als Trümmer bezeichnet man Gebäude, Gebäudeteile usw. oder einzelne Bauelemente aus Metall, Stein, Holz oder deren Mischformen, die durch ihren Zustand oder ihre Lage instabil bis total zerstört sind.

Ablauf

- Phase 1: Erkundung, Nachalarmierung, Absperrung, Evakuierung, Informationsbeschaffung, Sofortrettung
- Phase 2: Leichte Rettung
- Phase 3: Absuchen, gezielte Durchforschung der Schadenselemente nach vermuteten Opfern, schwere Rettung
- Phase 4: Suche nach Verschütteten mittels Ortung, anschließende Rettung
- Phase 5: Vorsichtiges und restloses Räumen der Trümmer

Prioritäten

- Menschen retten, die man sieht
- Menschen retten, die man hört
- Menschen retten, die man vermutet



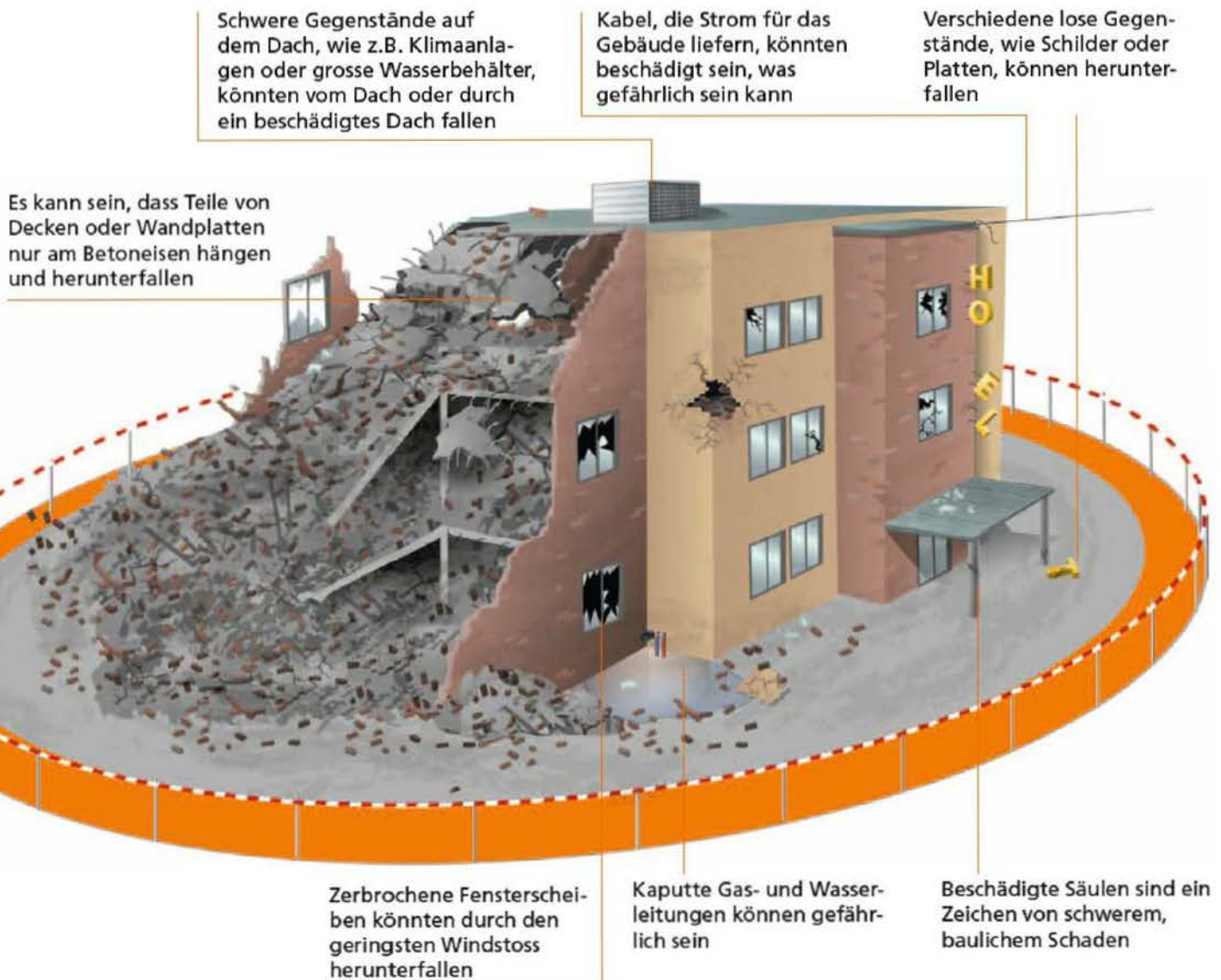
- Ausschalten von Versorgungseinrichtungen (z.B. Gas, Elektrizität, Wasser usw.)
- Abstützung und Aussteifungen, z.B. waagrecht, senkrecht, schräg = Möglichkeit mit Holzstützen, Stahlrohrstützen (z.B. Bauspriessen), Stützkonstruktion
- Belastbarkeit beachten, Rückzugsweg offen lassen, bei weiteren Gefahren, Sicherungsposten
- Beobachter einsetzen, der bei Gefahr warnt



- Eingeklemmte Personen: versorgen, entlasten, befreien
- Eingeschlossene Personen: sich Zugang verschaffen, Personen versorgen, befreien
- Verschüttete Personen: freilegen, versorgen, befreien

10.11.1 | Sicherheit bei Trümmerlagen

Das Arbeiten in und in der Nähe von eingestürzten Gebäuden ist immer gefährlich. Die folgende Abbildung hebt einige von vielen Sicherheitsaspekten hervor, die man beim Arbeiten in einer derartigen Umgebung berücksichtigen muss.



Weitere Explosionen oder Nachbeben können nicht nur dazu führen, dass zusätzliche Objekte (herunter)fallen, sondern können auch zu weiteren Einstürzen führen.

Zur Kontrolle, wer im gefährdeten Gebiet ein- oder ausgeht, müssen Arbeitszonen eingerichtet werden. Die innere Zone oder Aktionszone ist für Einsatzkräfte, die aktiv an den Rettungsoperationen beteiligt sind, die zweite Zone ist für die nicht direkt eingesetzten Einsatzkräfte reserviert. Alle übrigen Personen gehören nicht in diese beiden Zonen.

10.12 | Überschwemmung

Als Überschwemmung bezeichnet man einen Zustand, bei dem eine normalerweise trocken liegende Bodenfläche vollständig mit Wasser bedeckt ist. Überschwemmungen können hervorgerufen werden durch:

- Über die Ufer tretende Gewässer (Hochwasser oder Flutwelle)
- Zu langsam abfließendes Wasser, z.B. nach Starkregen
- Wasserrohrbrüche
- Bruch von Dämmen oder Talsperren
- Menschliches Versagen

Überschwemmungen können unter Umständen erhebliche Schäden verursachen.

Ablauf

- Absperren/sichern
- Retten von Menschen und Tieren
- Eindämmen
- Ausbreitung des Wasserschadens verhindern, Wasser zurückhalten
- Auspumpen
- Leerpumpen von vollgelaufenen Kellern, Räumen, Tiefgaragen usw.



Spezielle Gefahren

- Ertrinken bei Hochwasserlagen (Schwimmwesten tragen)
- Einsturzgefahr durch aufgeweichtes Mauerwerk
- Murgänge
- Umweltverschmutzung durch lecke Tanks (z.B. Heizöl, chemische Flüssigkeiten)
- Abreißen von Gasleitungen
- Elektrizität
- Unterspülungen
- Absturzgefahr in Schächte



- Wasser ist dynamisch und schwer berechenbar
- Kann zu lang andauernden Einsätzen führen

10.12.1 | Tauchpumpe

Als Tauchpumpe bezeichnet man eine transportable oder fest eingebaute Pumpe, die in die zu fördernden Flüssigkeiten eingetaucht wird. Sie wird elektrisch angetrieben, alle spannungsführenden Teile sind isoliert. Die Literleistung kann bis 2'500 l/Min. betragen.

Vorteile dieser Pumpe sind die hohe Transportabilität und die hohe Flexibilität. Die Förderhöhe richtet sich nach der Pumpenleistung. Solange die Pumpe im Wasser ist, kann sie auch ansaugen. Tauchpumpen können in der Regel auch sehr schmutziges Wasser fördern.



Ablauf

- Schlauch anschliessen
- Halteseil am Traggriff befestigen
- Funktionskontrolle (Stecker einstecken)
- Pumpe mittels Halteleine absenken
- Pumpe in Betrieb setzen



- Elektrische Pumpen mit FI-Schutzschalter (bei Stromentnahme) betreiben
- Kontrollierter Wasserauslauf bei Inbetriebnahme sicherstellen und beobachten
- Keine brennbaren Flüssigkeiten umpumpen
- Kabelrolle ganz abrollen



- Die Pumpe nicht am Netzkabel oder am Auslaufschlauch in die Tiefe lassen
- Schläuche nicht knicken, nötigenfalls Knickschutz oder formfeste Schläuche benutzen
- Rücklauf des Wassers verhindern
- Während des Einsatzes, Schlauch vor Verstopfung schützen
- Hohe Wassertemperaturen können die Pumpe beschädigen

10.12.2 | Schmutzwasserpumpe

Die Schmutzwasserpumpe kann zum Abpumpen von Klar-, Schmutz- und mit Fest- und Faserstoffen belasteten Abwässern eingesetzt werden. Feststoffe bis zu einer Korngröße von 80 mm stellen dabei kein Problem dar.



Ablauf

- Tauchbogen montieren (Saugstutzen)
- Mind. 1 Spiralschlauch montieren (Pumpenausgang), dann evtl. weitere Feuerwehrschräuche
- Pumpe ins Wasser stellen
- Motorschutzstecker einstecken
- Pumpe in Betrieb setzen



- Elektrische Pumpen mit FI-Schutzschalter bei Stromentnahme betreiben
- Bleiben Feststoffe am Saugrohr hängen, zuerst Pumpe vom Netz trennen, dann Feststoffe entfernen
- Kontrollierter Wasserauslauf bei Inbetriebnahme sicherstellen und beobachten
- Keine brennbaren Flüssigkeiten umpumpen
- Kabelrolle ganz abrollen



- Die Pumpe nicht am Netzkabel oder am Auslaufschlauch in die Tiefe lassen
- Schläuche nicht knicken, nötigenfalls Knickschutz oder formfeste Schläuche benutzen
- Rücklauf des Wassers verhindern
- Während des Einsatzes, Schlauch vor Verstopfung schützen
- Hohe Wassertemperaturen können die Pumpe beschädigen

10.12.3 | Wassersauger

Bei einer Überflutung werden Wassersauger (vergleichbar mit einem Staubsauger) eingesetzt, um damit die unter Wasser stehenden Räume rasch trocken zu saugen. Das Wasser kann wahlweise in den montierten Tank oder direkt in einem externen Behälter gesammelt oder mittels einer Abflussleitung abgeführt werden.



Ablauf

- Saugschlauch am Behälter einstecken
- Wasserablaufschauch an die Kupplung des Behälters anschliessen
- Sauger in Betrieb setzen
- Sicherstellen, dass immer ein Anteil Luft zur Kühlung des Elektromotors eingezogen wird
- In der Schalterstellung „Auto“ wird die automatische Behälterentleerung aktiviert



- Brennbare, aggressive, explosive Flüssigkeiten, wie Lösungsmittel, Benzin, Säuren und Laugen, dürfen nicht aufgesaugt werden
- Kontrollierter Wasserauslauf bei Inbetriebnahme sicherstellen und beobachten



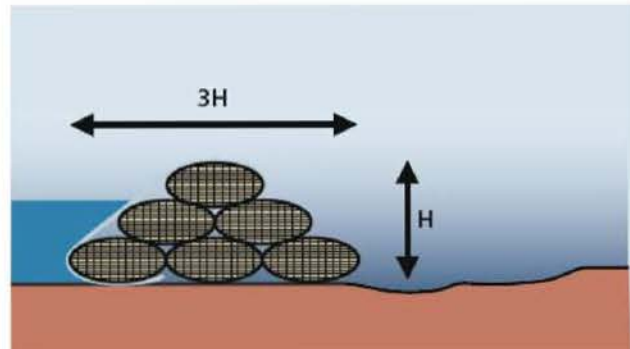
- Schaumbildende Flüssigkeiten können das richtige Reagieren des Schwimmers beeinflussen

10.12.4 | Sandsacksystem

Dieses System wird aufgrund der Einfachheit der Anwendung, der Flexibilität der Einsatzmöglichkeiten und der Verfügbarkeit der Materialien (Sand, Split) am häufigsten gegen Hochwasser eingesetzt.

Der wesentliche Unterschied zu den Schlauch- und Beckensystemen besteht darin, dass es sich immer um kleine, von einer Person tragbare Gegenstände handelt.

Sandsäcke werden in verschiedenen Grössen und in verschiedener Materialausführung (Kunststoff, Jute) angeboten.



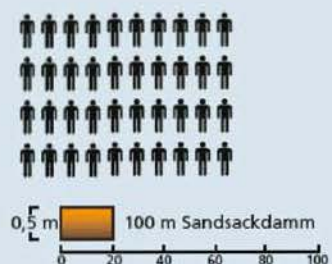
Anwendung

- Sandsäcke werden zudem in Verbindung mit einigen der nachfolgend beschriebenen Systeme eingesetzt. Über das jeweilige System werden Kunststofffolien gelegt, die am wasserseitigen Systemfuss mittels Sandsäcke auf den Untergrund aufgedrückt werden.
- Probleme beim Einsatz von Sandsäcken ergeben sich aus der erforderlichen Anzahl an Personen zum Aufbau von Schutzwällen und aus der örtlichen Verfügbarkeit von Füllmaterial (Sand). Das aufwendige von Hand Befüllen der Sandsäcke kann durch spezielle Befüllungsmaschinen erleichtert werden, diese müssen dann jedoch im Einsatzfall vor Ort verfügbar sein.
- Im Bedarfsfall werden die Sandsäcke ohne weitere Hilfsmittel von Hand dammartig gestapelt. Zur Verbesserung der Stabilisierung werden die Säcke abwechselnd in Längs- und Querrichtungen angeordnet. Hierdurch können Systemhöhen bis zu 1 m bzw. mit sehr grossem Aufwand bis zu 2 m erreicht werden.



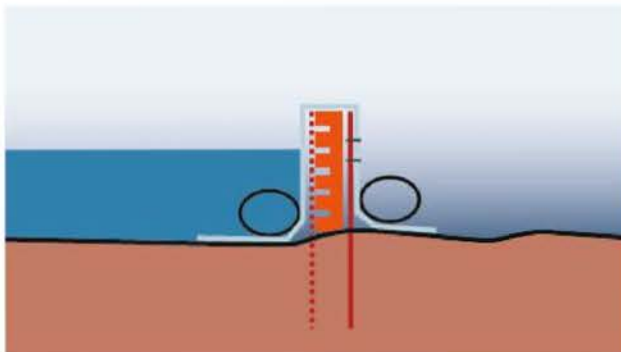
Zur Erstellung eines Sandsackdammes von 100 m Länge und 0,5 m Höhe werden benötigt:

- ca. 3'500 Sandsäcke à 16 kg Sand, auf Paletten bereitgestellt
- 12 LKW für den Transport (300 Sandsäcke resp. 5 t Nutzlast pro LKW)
- ca. 4 Gabelstapler für das Be- und Entladen
- ca. 40 Personen während einer Stunde für den Aufbau



10.12.5 | Schaltafelsystem

Dieses System gehört zu den Behelfssystemen. Die notwendigen Materialien wie Schaltafeln, Armierungseisen und Pflöcke werden zum Zweck des Hochwasserschutzes notfallmässig von Baulagerplätzen herbeigeschafft. Dieser Systemtyp kommt häufig zur Anwendung, wenn Hochwasser abgeleitet oder am Ausbrechen aus dem Gerinne gehindert werden soll. Als Methode des Linienschutzes auf geneigtem Terrain können Schaltafeln und Armierungseisen als Rückabstützung zu einem Schaltafelsystem aufgebaut werden. Dem System kommt hierbei vor allem die Funktion der Wasserab- und -umleitung zu und weniger die Funktion der Abdichtung.



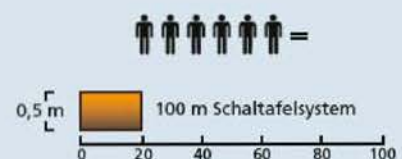
Anwendung

- Mithilfe von Schaltafeln und wechselseitig angeordneten Armierungseisen kann eine niedrige Linienstruktur zur Ableitung von Hochwasser gebildet werden. Die Vorteile dieses Behelfssystems liegen in der Einfachheit der Konstruktion und in der Verfügbarkeit der Materialien vor Ort. Der Aufbau der Konstruktion kann auf befestigten Flächen (Strassen, Trottoirs, Plätzen) oder auf Wiesen und Ackerland erfolgen. Mithilfe einer Folie kann die Abdichtung verbessert werden.
- Der Einsatzbereich beschränkt sich auf geringe Wassertiefen bis ca. 0,4 m. Die Hauptanwendung liegt in der Ableitung von Wasser, das über die Strasse abfließt. Meistens handelt es sich um Einsatzgebiete mit schwach bis mittelsteil geneigtem Terrain. Die Wassermenge ist gering, sodass der Druck auf die Schaltafeln ebenfalls gering bleibt. Bei alleinstehenden Einzelobjekten wird dieses System zur Abweisung von Wasser angewandt. Bei Gebäuden in Siedlungsgebieten können Garageneinfahrten und Gebäudezugänge auf diese Weise geschützt werden.



Zur Erstellung eines Linienschutzes im Schaltafelsystem von 100 m Länge und 0,5 m Höhe werden benötigt:

- ca. 50 Schaltafeln
- ca. 100 Rundstahlarmierungseisen (Ø ca. 10 mm, Länge 1 m) oder Holzpföcke
- ca. 150 Sandsäcke à 16 kg Sand
- ca. 250 m² Folie
- ca. 6 Personen während einer Stunde für den Aufbau



10.12.6 | Schnellsysteme

Neben den einfachen Mitteln wie Sandsäcken und Schaltafeln sind in den vergangenen Jahren viele neue mobile Hochwasserschutzsysteme entwickelt worden. Diese Systeme können unterschieden werden in:

Planmässige Systeme

Es handelt sich hierbei um Systeme mit permanenten Vorkehrungen am Ort des Einsatzes; z.B. Dammbalkensysteme, aufschwimbare Systeme, aufklappbare Systeme, Schlauchsysteme, Glaswandsysteme, Torsysteme.

Ortsungebundene Systeme

Es handelt sich hierbei um Systeme ohne permanente Vorkehrungen am Ort des Einsatzes; z.B. Sandsacksysteme, Behältersysteme und dergleichen.

Eignung der Systeme nach Einsatzszenarien – Teil 1

Systemtyp	Sack	Sack	Tafel	Schlauch/ Behälter	Schlauch	Schlauch	Becken
Spezifizierung	Sandsack	Tandemsack	Schaltafel	Wasserfüllung	Sandfüllung	Luftfüllung	Wasserfüllung
1. Ableiten Hanglage	■	■	■	■	●	■	●
2. Ringschutz Muldenlage	■	■	●	■	▲	■	■
3. Absperren Strassenabfluss	■	■	■	■	■	■	■
4. Linienschutz See	▲	▲		■	■	■	■
5. Linienschutz Fluss	▲	■	■	■	■	■	■
6. Linienschutz Wildbach	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
7. Stauen Fluss	▲	▲	●	●	●	●	●
8. Rückhalt Flüssigkeiten	▲	▲	●	■	●	■	▲
Bild							

Einsatzempfehlung (bezogen auf die 8 typischen vorgenannten Einsatzszenarien):

- **Nicht geeignet:**
Das System ist nicht geeignet zur Bewältigung des Einsatzszenarios.
- ▲ **Bedingt geeignet:**
Das System kann mit Einschränkungen zur Bewältigung des Einsatzszenarios eingesetzt werden.
- **Besonders geeignet:**
Das System eignet sich zur Bewältigung des Einsatzszenarios.

Eignung der Systeme nach Einsatzszenarien – Teil 2

Systemtyp	Becken	Klappe	Bock	Bock	Damm	Masse
Spezifizierung	Sandfüllung	Kunststoffmembranen	Leichte Variante	Schwere Variante	Kunststoffelement	Betonelement
1. Ableiten Hanglage	●	●	▲	●	●	●
2. Ringschutz Muldenlage	■	▲	■	■	▲	●
3. Absperren Strassenabfluss	■	■	■	■	■	▲
4. Linienschutz See	■	▲	■	■	■	●
5. Linienschutz Fluss	■	▲	■	■	■	●
6. Linienschutz Wildbach	▲	●	▲	▲	●	■
7. Stauen Fluss	▲	■	■	●	●	▲
8. Rückhalt Flüssigkeiten	▲	▲	▲	▲	▲	●
Bild						

Einsatzempfehlung (bezogen auf die 8 typischen vorgenannten Einsatzszenarien):

- **Nicht geeignet:**
Das System ist nicht geeignet zur Bewältigung des Einsatzszenarios.
- ▲ **Bedingt geeignet:**
Das System kann mit Einschränkungen zur Bewältigung des Einsatzszenarios eingesetzt werden.
- **Besonders geeignet:**
Das System eignet sich zur Bewältigung des Einsatzszenarios.



Das Ereignis soll frühzeitig erkannt werden, um das Material an den Einsatzort zu transportieren und den Aufbau des mobilen Hochwasserschutzsystems zu ermöglichen. Die mögliche Vorwarnzeit beträgt:

- Seen: bis zu mehreren Tagen
- Talflüsse: mehrere Stunden bis 1 Tag
- Wildbäche: eine halbe bis wenige Stunden
- Kleingewässer: wenige Minuten

10.13 | Stromgenerator

Wird zur unabhängigen Stromerzeugung verwendet. Ein Verbrennungsmotor treibt den Generator an, der den erforderlichen Strom produziert. Generatoren haben unterschiedliche Grössen, Gewichte und Leistungen.

Ablauf

- Motor starten (elektrisch oder mit Seilzug)
- Verbraucher in Betrieb nehmen



- Kein Betrieb in geschlossenen Räumen (z.B. Kellerräume, Garagen)
- Abgase nicht in geschlossene Räume fliessen lassen
- FI-Schutzschalter bei Stromentnahme verwenden
- Kabelrolle ganz abrollen



- Verbraucher ausser Betrieb nehmen, Stromgenerator abschalten
- Bei längerem Betrieb, Betriebsstoffkontrolle
- Verbrennungsgefahr durch heisse Bauteile

Beispiele Befehlsgebung

Beispiel 1

Was	Anheben Bus
Wo	Schwelle vor Hinterachse, rechts
Womit	Hebekissen
Besonderes	Kraftstofftank beachten

Beispiel 2

Was	Schaffen einer Dachöffnung
Wo	Rechte Dachseite
Womit	ADL/Kettensäge
Besonderes	Standort ADL: Ecke Dorfstrasse/Landstrasse

Beispiel 3

Was	Tierrettung
Wo	Jauchegrube
Womit	Pionierfahrzeug mit Kran
Besonderes	Rettungsgeschirr vom Tierrettungsdienst

Beispiel 4

Was	Fahrzeugsicherung
Wo	Hinterachse
Womit	Seilzugapparat 3 t

Beispiel 5

Was	Keller auspumpen
Wo	Dorfstrasse 23
Womit	Tauchpumpe/Wassersauger ab Feuerwehrmagazin
Besonderes	Stromversorgung ab Generator

Notizen

This image shows a single page of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, leaving small margins at the top and bottom. There are no vertical margin lines, and the page is completely blank except for the lines themselves.



Notizen

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.