



# Fachlehrgang Technische Hilfeleistung



<b>Kapitel 1</b>	Rechtsgrundlagen	Seite 1 bis 4
<b>Kapitel 2</b>	Mechanik	Seite 1 bis 15
<b>Kapitel 3</b>	Ordnung des Raumes	Seite 1
	Rettungsgrundsatz	Seite 1 bis 2
	Alternative Antriebe	Seite 1 bis 6
	Verletztenorientierte Rettung	Seite 1 bis 13
<b>Kapitel 4</b>	Stromerzeuger der Feuerwehr	Seite 1 bis 4
	Auf- und Abseilgerät	Seite 1 bis 5
	Brennschneidgerät	Seite 1 bis 5
	Plasmaschneidgerät	Seite 1 bis 3
	Pneumatische Hebekissen	Seite 1 bis 4
<b>Anlagen</b>	Sicherheitstechnische Ausrüstung der Motorsäge	
	PSA TH Wald	
	TH Schutzhandschuhe	



Rheinland-Pfalz

FEUERWEHR- UND  
KATASTROPHENSCHUTZ-  
AKADEMIE

# KAPITEL 1

---

## Rechtsgrundlagen



LBKG	Landesgesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz
FwVO	Feuerwehrverordnung
FwDV 1	Grundtätigkeiten Lösch- und Hilfeleistungseinsatz
FWDV 3 TH	Ergänzung der Feuerwehr- Dienstvorschrift 3
UVV `en	Unfallverhütungsvorschriften

## LBKG

**Definition “Allgemeine Hilfe“:** Alle Gefahren, die nicht Brandgefahren sind, aber noch nicht das Ausmaß einer Katastrophe erreicht haben.

Für den Bereich der Allgemeinen Hilfe sind die Aufgaben der jeweiligen Aufgabenträger festgelegt

### § 3 für die Gemeinde

- eine den örtlichen Verhältnissen entsprechende Feuerwehr aufzustellen und mit den erforderlichen Ausrüstungen und baulichen Anlagen auszustatten
- für die Aus- und Fortbildung zu sorgen

### § 5 für die Landkreise

- bauliche Anlagen und Ausrüstungen für die überörtliche Allgemeine Hilfe und für den überörtlichen Brandschutz bereitzuhalten

## FwVO

Der Begriff **“den örtlichen Verhältnissen entsprechend“** orientiert sich an dem vorhandenen Risiko in der jeweiligen Gemeinde. Die entsprechenden Kriterien für die einzelnen Risikoklassen sind in der FwVO festgelegt.



Neben dem Risiko in den einzelnen Gefahrenschwerpunkten ist weiter festgelegt, dass die geforderte Mindestausstattung innerhalb einer festgelegten Zeit, nach einer Alarmierung, an der Einsatzstelle sein muss.

Daraus ergeben sich die dargestellten 3 Zeitstufen.

<b>Stufe 1</b>	8 min
<b>Stufe 2</b>	15 min
<b>Stufe 3</b>	25 min

Neben dieser Festlegung der Mindestausstattung für die Gemeinden, ist in der FwVO ebenfalls festgelegt, welche zusätzlichen Einrichtungen, Fahrzeuge und Ausrüstungen für die überörtliche Hilfe nicht in jedem Landkreis zur Verfügung stehen müssen.

Entsprechend den in der Gemeinde vorhandenen Gefahrenrisiken ist die Feuerwehr in Facheinheiten und taktische Einheiten zu gliedern.  
Facheinheiten werden für folgende Bereiche gebildet:

1. Brandschutz,
2. Technischer Dienst,
3. ABC - Schutz,
4. Wasserschutz,
5. Führungsunterstützung.

Fahrzeuge und Sonderausrüstung sind den örtlichen Erfordernissen entsprechend vorzuhalten. Diese werden nach Risikoklassen ermittelt. Die Gemeinde ordnet jeden Ausrückebereich in eine der nachfolgenden Risikoklassen ein:

1. Brandgefahren B 1 bis B 5,
2. Technische Gefahren und Gefahren durch Naturereignisse T 1 bis T 5,
3. Gefahren durch Gefahrstoffe einschließlich radioaktive Stoffe) ABC 1 bis ABC 5,
4. Gefahren auf und in Gewässern sowie durch Gewässer W1 bis W5.



## Technische Gefahren und Gefahren durch Naturereignisse

Risikoklassen T 1 bis T 5

### Objekte und Gegebenheiten (Beispiele)

- T1** Gebäude mit Rettungshöhen bis 8 m, landwirtschaftliche Anwesen einschließlich Aussiedlerhöfen, Kleingartensiedlungen, Wochenhaussiedlungen, Campingplätze, Ortsverkehr.
  
- T2** Gebäude mit Rettungshöhen bis 12m, gewerblich genutzte baulichen Anlagen (Werkstätten über 300 m<sup>2</sup> Geschossfläche, Lagerplätze über 1500m<sup>2</sup>, Beherbergungsbetriebe mit mehr als 12 Betten) geringen Durchgangsverkehr.
  
- T3** Gebäude mit Rettungshöhen bis 18m, Heime, Verkaufsstätten, gewerblich genutzte bauliche Anlagen über 1500m<sup>2</sup> Geschossfläche, normalen Durchgangsverkehr.
  
- T4** Gebäude mit Rettungshöhen über 18m, Krankenhäuser, Messehallen, Einkaufszentren über 10 000m<sup>2</sup> Geschossfläche, Wohn-, Büro- und Geschäftshäuser, Großwerkstätten mit besonderen Gefahren, Industrieanlagen, großer Durchgangsverkehr.
  
- T5** Großstadtkerngebiete, Mineralölraffinerien, Verkehrsknotenpunkt.



Risikoklasse		1	2	3	4	5
Brandgefahren	Stufe 1	TSF oder KLF	StLF 10-10 HRF 12-9	HLF 10/10 HRF 18-12 ELW 1	HLF 20/16 HRF 23-12 TLF 16/24-TR ELW 1	HLF 10/10 HLF 20/16 HRF 23-12 TLF 20/40 ELW 1
	Stufe 2	StLF 10-10 ELW 1	StLF 10-10 HLF 10/10 ELW 1	2 StLF 10-10	HLF 10/10 TLF 16/24-TR	HLF 20/16 HRF 23-12 TLF 20/40 KdoW
	Stufe 3	StLF 10-10 TLF 20/40 SW 2000-Tr	StLF 10-10 TLF 20/40 SW 2000-Tr	StLF 10-10 TLF 20/40 SW 2000-Tr GW-A	StLF 10-10 HRF 23-12 SW 2000-Tr GW-A ELW 2	HLF 10/10 HRF 23-12 SW 2000-Tr GW-A ELW 2 WLF
Risikoklasse		1	2	3	4	5
Technische Gefahren und Gefahren durch Naturereignisse	Stufe 1	Keine zusätzliche Ausrüstung	MS-TH	Keine zusätzliche Ausrüstung	Keine zusätzliche Ausrüstung	Keine zusätzliche Ausrüstung
	Stufe 2	MS-TH	Keine zusätzliche Ausrüstung	MZF 2 MS-TH	RW	RW
	Stufe 3	HLF 10/10 MZF 1	RW MZF 2	RW	MZF 3	WLF



Rheinland-Pfalz

FEUERWEHR- UND  
KATASTROPHENSCHUTZ-  
AKADEMIE

# KAPITEL 2

---

Mechanik



## Begriffserklärung

Die Mechanik ist ein Teilgebiet der Physik. Sie ist die Lehre von den Kräften und der Bewegung und von dem Zusammenhang, der zwischen Kräften und Bewegung steht.

## Einheiten

Im SI-Einheitensystem gibt es sieben Basiseinheiten. Alle anderen Einheiten physikalischer Größen sind abgeleitete Einheiten.

Basisgröße	Basiseinheit	Kurzzeichen
Länge	Meter	m
Masse	Kilogramm	kg
Zeit	Sekunde	s
elektr. Stromstärke	Ampere	A
Temperatur	Kelvin	K
Stoffmenge	Mol	mol
Lichtstärke	Candela	cd

## Geschwindigkeit

Unter der Geschwindigkeit versteht man eine zurückgelegte Weg-strecke pro Zeiteinheit.

	Kurzzeichen	Einheit	Erklärung
Geschwindigkeit	v	$\frac{m}{s}$	$\frac{Weg}{Zeit}$

## Beschleunigung

Unter der Beschleunigung versteht man eine Geschwindigkeits-änderung pro Zeiteinheit.

Wird beim Beschleunigen die Geschwindigkeit größer, so sprechen wir von positiver Beschleunigung. Nimmt dagegen die Geschwindigkeit ab, z.B. beim Bremsen, so rechnen wir mit einer negativen Beschleunigung.

	Kurzzeichen	Einheit	Erklärung
Beschleunigung	a	$\frac{m}{s^2}$	$\frac{Geschwindigkeitsänderung}{Zeit}$

Ein Sonderfall der Beschleunigung ist die Erdbeschleunigung  $g$ . In unseren Breiten beträgt der Wert von  $g$   $9,81 \text{ m/s}^2$ .

## Dichte

Vergleicht man verschiedene Stoffe hinsichtlich ihres Volumens und ihrer Masse miteinander, so stellt man fest, dass gleicher Rauminhalt verschiedene Massen, gleiche Massen verschiedenen Rauminhalt ergeben. Zu einem Vergleich werden also beide Größen benötigt. Das Verhältnis Masse zu Volumen wird als Dichte bezeichnet.

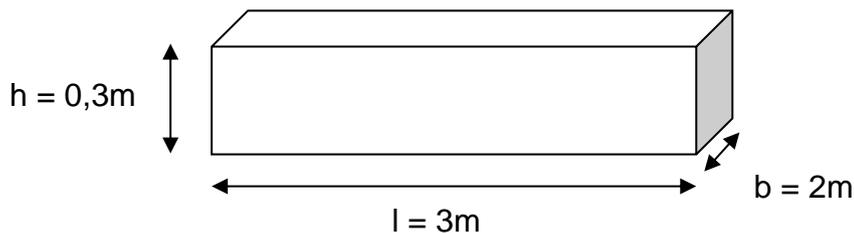
	Kurzzeichen	Einheit	Erklärung
Dichte	$\rho$	$\frac{kg}{m^3}$	$\frac{Masse}{Volumen}$

Beispiele für die Dichte von verschiedenen Stoffen:

Wasser	1.000 kg/m <sup>3</sup>
Schotter	1.900 kg/m <sup>3</sup>
Beton	2.500 kg/m <sup>3</sup>
Fels, Stein	3.000 kg/m <sup>3</sup>
Heu	100 kg/m <sup>3</sup>
Sand, trocken	1.400 kg/m <sup>3</sup>
Sand, nass	1.900 kg/m <sup>3</sup>
Holz	800 kg/m <sup>3</sup>

Aufgabe1:

Bestimmen Sie die Masse des nachfolgenden Betonfertigteils!



Lösung:

## Kraft

Oft werden im allgemeinen Sprachgebrauch die Begriffe „Masse“ und „Gewicht“ für etwas gleiches benutzt. Das ist nicht richtig. Jeder Körper der Masse  $m$  wird von der Erde angezogen. Die Erdanziehungskraft nennen wir Gewichtskraft  $F_G$ .

Dem Begriff der Kraft kommt in der Mechanik eine zentrale Bedeutung zu. Kräfte kann man nicht sehen, sondern nur an ihren Wirkungen erkennen. Sie verursachen z.B.:

- Änderungen des Bewegungszustandes (Beschleunigen bzw. Verzögern)
- Verformungen von oder an Körpern

Die Kraft  $F$  ist gleich dem Produkt aus Masse und Beschleunigung.

$$\text{Kraft} = \text{Masse} \cdot \text{Beschleunigung}$$

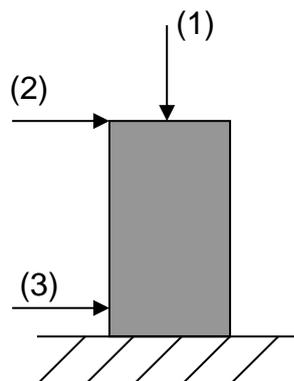
	Kurzzeichen	Einheit
Kraft	F	N oder $\frac{kg \cdot m}{s^2}$

Da Kräfte nur an ihren Wirkungen zu erkennen sind, genügt zur Darstellung oder Definition einer Kraft auch nicht die Angabe der Maßzahl und einer Einheit.

Eine Kraft wird dargestellt durch:

- Größe der Kraft z.B. 100 N
- Richtung der Kraft
- Angriffspunkt der Kraft z.B. im Schwerpunkt

Beispiel:



Die Wirkung einer Kraft auf eine Ziegelmauer wird erheblich verschieden sein, je nachdem, ob die Kraft von oben (1), am oberen Ende von der Seite (2) oder über der Erde von der Seite (3) wirkt.

(1): Stauchen

(2): Kippen

(3): Schieben

## Gewichtskraft

Die Gewichtskraft ist als Sonderfall der Kraftwirkung das Produkt aus der Masse  $m$  eines Körpers und der örtlichen Fallbeschleunigung  $g$ .

Gewichtskraft:

$$F_G = m \cdot g$$

Ein Körper mit der Masse von 1 kg übt unter dem Einfluss der im Mittel auf der Erde messbaren Erdbeschleunigung „ $g$ “ von  $9,81 \text{ m/s}^2$  (grob  $10 \text{ m/s}^2$ ) eine Gewichtskraft von  $1 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 10 \text{ N}$  auf seine Unterlage aus.

Masse	Gewichtskraft	oder
1 kg	10 N	0,01 kN
10 kg	100 N	0,1 kN
100 kg	1.000 N	1 kN
1.000 kg	10.000 N	10 kN
5.000 kg	50.000 N	50 kN
10.000kg	100.000 N	100 kN

Aufgabe 2:

Wie groß ist die Gewichtskraft eines Feuerwehrfahrzeugs mit einer Masse von 13.500 kg?

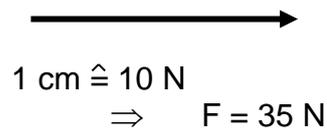


Lösung:

### Darstellung von Kräften

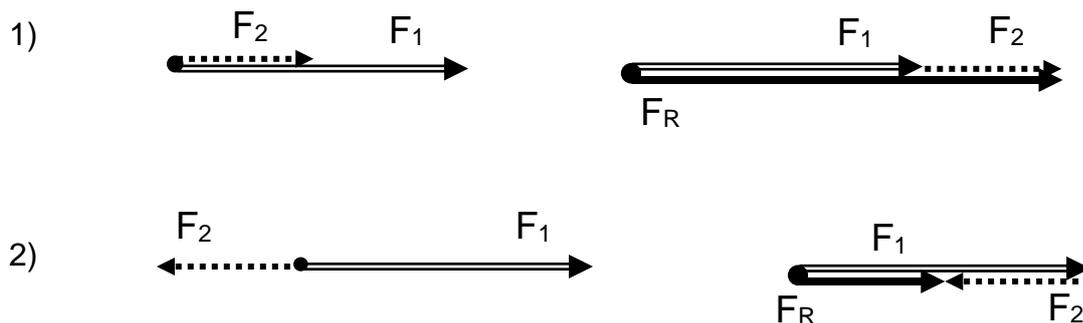
Kräfte lassen sich auf einfache Weise zeichnerisch als Pfeile darstellen wobei die Länge des Pfeils die Größe der Kraft, die Richtung des Pfeils die Richtung der Kraft und die Spitze des Pfeils den Angriffspunkt der Kraft bezeichnet.

Beispiel:

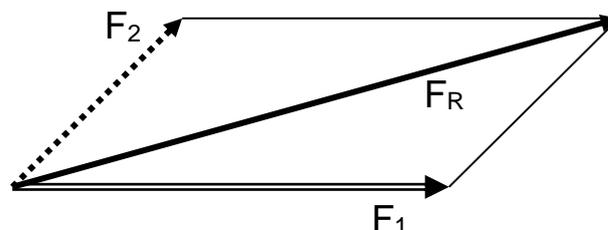


Wirken zwei oder mehrere parallele Kräfte auf einen Punkt, so können sie sowohl rechnerisch als auch zeichnerisch zusammengesetzt oder voneinander abgezogen werden. Das Ergebnis wird dann Resultierende ( $F_R$ ) genannt.

Beispiele:



Schwieriger wird die Aufgabe, wenn Kräfte unter einem bestimmten Winkel auf einen Punkt wirken. Für diesen Fall wird das Kräfteparallelogramm angewendet. Mit dem Kräfteparallelogramm lassen sich 2 Kräfte zu einer Resultierenden ( $F_R$ ) zusammenfassen.



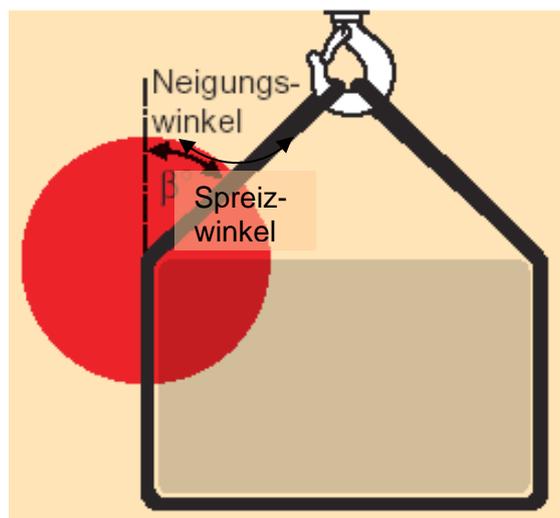
### Neigungswinkel / Spreizwinkel

Werden Anschlagmittel nicht in gerader Linie zwischen Last und Zugeinrichtung angeschlagen, sondern in einem Winkel, so werden die einzelnen Stränge bei gleichbleibender Masse der Last durch zusätzliche Spannung höher belastet.

Der Winkel zwischen schräger und gerader Zugrichtung wird als Neigungswinkel bezeichnet.

Der Winkel zwischen den Strängen wird als Spreizwinkel bezeichnet.

Der Betrag des Neigungswinkels ist immer der halbe Betrag des Spreizwinkels.



Je größer der Neigungswinkel bzw. Spreizwinkel, desto größer der Verlust an Tragkraftfähigkeit.

Der Neigungswinkel darf bei Seilen, Ketten und Hebebändern 60° nicht überschreiten (beim Spreizwinkel sind dies 120°). Über diesem Bereich sind die auftretenden Kräfte nicht mehr beherrschbar.

### Tragfähigkeitstabelle

Neigungswinkel	Spreizwinkel	Tragfähigkeit
0°	0°	100 %
45°	90°	70 %
60°	120°	50 %



## Reibung

Um eine Last auf einer ebenen Fläche fortzubewegen, ist eine bestimmte Kraft notwendig. Diese Kraft wird Reibungskraft genannt.

Die Reibungskraft ist abhängig von:

- der Masse der Last
- der Beschaffenheit des Bodens bzw. der Oberfläche
- der Reibungsart

Folgende Reibungsarten werden unterschieden:

- Haftreibung (besser Haftung)
- Gleitreibung
- Rollreibung

### Haftreibung

Die Haftreibung tritt auf, wenn die Last auf einer Unterlage ruht und in Bewegung gesetzt werden soll

### Gleitreibung

Sobald die Last auf der Unterlage rutscht, wird die Reibungskraft erheblich kleiner als bei der Haftreibung. Bei einem Stillstand muss aber zunächst erneut die Haftreibung überwunden werden.

### Rollreibung

Am kleinsten ist die Reibungskraft, wenn die Last auf einer Unterlage rollt. Um den Vorteil der Rollreibung auch bei „radlosen“ Gegenständen zu nutzen, werden auch im Feuerwehreinsatz Unterlegrollen verwendet.

Das Verhältnis der zum Verschieben notwendigen Kraft (Reibungskraft) und der Normalkraft (in der Ebene ist dies die Gewichtskraft) die der Körper auf seine Unterlage ausübt, nennt man Reibungszahl  $\mu$ .

$$\mu = \frac{F_R}{F_N}$$

Beispiele für Haft- und Gleitreibungszahlen:

Stoffpaar	Haftreibung $\mu_H$	Gleitreibung $\mu_G$	Rollreibung $\mu_R$
Stahl auf Stahl	0,15	0,12	0,001
Stahl auf Holz	0,5 bis 0,6	0,2 bis 0,5	nicht bekannt
Gummi auf Asphalt	0,9	0,85	0,025
Gummi auf Beton	0,65	0,5	0,015
Gummi auf Eis	0,2	0,15	nicht bekannt

## Hebel

In der Technik gibt man dem Hebel meist die Form eines geraden oder abgewinkelten Stabes. Hat ein stabförmiger Hebel seinen Drehpunkt an einem Ende, so heißt er einseitiger Hebel, hat er ihn nicht am Ende, so spricht man von einem zweiseitigen Hebel. Der winkelförmige Hebel heißt kurz Winkelhebel.

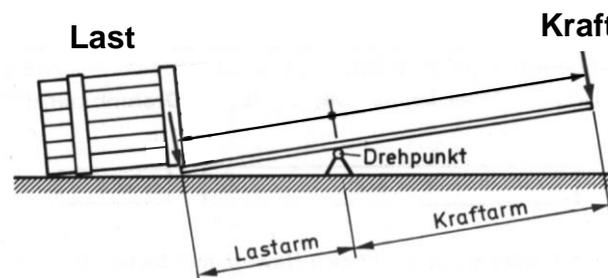
Der Hebel gibt die Möglichkeit, mit kleinen Kräften, die mit einem langen Hebel angreifen, an einer anderen Stelle des Hebels mit einem kurzen Lastarm große Kraftwirkungen auszuüben. Deshalb findet der Hebel im täglichen Leben und in der Technik vielfache Anwendungen.

### Grundsätzlich gilt nach dem Hebelgesetz

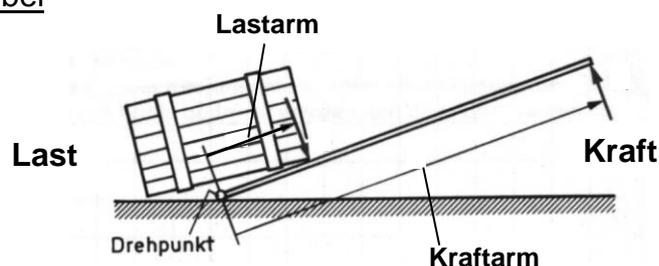
Ein Gleichgewicht ist vorhanden, wenn linksdrehende Kraftmomente ebenso groß sind wie die rechtsdrehenden

$$\text{Last} \cdot \text{Lastarm} = \text{Kraft} \cdot \text{Kraftarm}$$

### Zweiseitiger Hebel



### Einseitiger Hebel



**Merke:** Auch beim einseitigen Hebel ist der Kraftarm der senkrechte Abstand von der Kraft bis zum Drehpunkt.

Bei den Hebelgesetzen gilt die goldene Regel der Mechanik:

Was ich an Kraft einspare, muss ich an Weg zulegen



Aufgabe 3:

Ein Helfer will eine Tür mit einer Gesamtmasse von 120 kg mit Hilfe einer 150 cm langen Brechstange aus den Angeln heben. Er schafft es die Brechstange 10 cm unter der Tür durchzuschieben. Somit befindet sich der Drehpunkt sich am Ende der Stange.

- a) Um welche Art von Hebel handelt es sich?
- b) Wie lang ist der Kraftarm?
- c) Welche Kraft muss aufgebracht werden?
- d) Kann er sein Körpergewicht zum Einsatz bringen?

Lösung:

Aufgabe 4:

Ein zweiter Helfer hebt die gleiche Tür mit der gleichen Brechstange. Er nimmt allerdings einen Holzklötz als Drehpunkt, so dass ebenfalls ein Lastarm von 10 cm bleibt.

- a) Um welche Art von Hebel handelt es sich?
- b) Wie lang ist der Kraftarm?
- c) Welche Kraft muss aufgebracht werden?
- d) Kann er sein Körpergewicht zum Einsatz bringen?

Lösung:

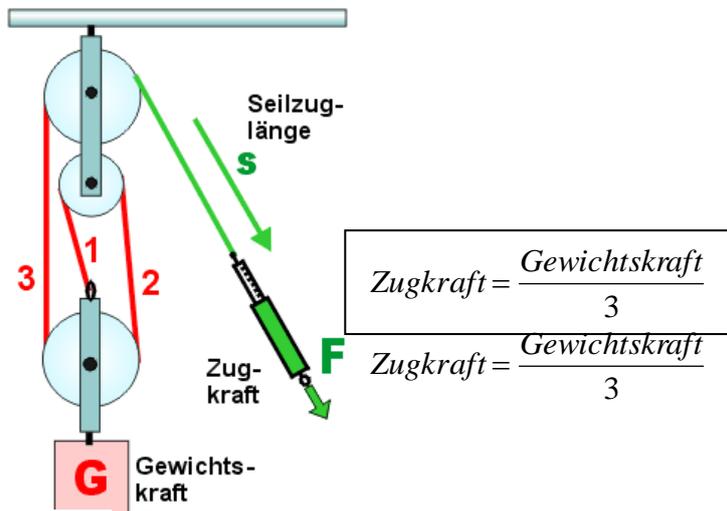
**Flaschenzug**

Der einfachste Flaschenzug ist der Rollenflaschenzug. Er besteht aus einer oder mehreren festen und losen Rollen. Die Gewichtskraft der Last verteilt sich gleichmäßig auf alle Seilstücke. Deshalb ist die für das Gleichgewicht notwendige Zugkraft am freien Seilende bei x Tragseilen nur der x-te Teil der Gewichtskraft der Last.

$$\text{Zugkraft} = \frac{\text{Gewichtskraft der Last}}{\text{Zahl der Tragseile}}$$

Hier gilt wieder die „goldene Regel der Mechanik“: Was an Kraft eingespart wird muss an Weg zugelegt werden.

Beispiele:



en-  
rschied





Aufgabe 5:

Ein Helfer wiegt 75 kg. Er will mit einer festen Rolle Gerät in die Höhe befördern. Welche Masse darf das Gerät max. haben?

Lösung:

Aufgabe 6:

Eine Masse von 2.000 kg soll mit Hilfe einer losen Rolle vom Boden auf eine Höhe von 3,50 m gebracht werden.

- a) Welche Kraft muss hierfür aufgebracht werden?
- b) Wie viel Meter Seil müssen hierfür gezogen werden?

Lösung:

Aufgabe 7:

Ein Flaschenzug hat vier Rollen.

- a) Welche Kraft wirkt im Zugseil, wenn eine Masse von 180 kg am Haken hängt?
- b) Wie viel Meter Seil müssen abgerollt werden, wenn die Masse 2,4 m hoch gehoben werden soll?

Lösung:



## Druck

Indianer benutzten früher im Winter Schneeschuhe aus Weidengeflecht, um nicht so tief im Schnee einzusinken. Wie kommt es, dass ein Mensch mit Schneeschuhen nicht so weit einsinkt wie ohne Schneeschuhe, obgleich er doch stets die gleiche Gewichtskraft besitzt?

Die Gewichtskraft teilt sich mit den Schneeschuhen auf eine größere Fläche A auf als ohne Schneeschuhe, damit wird der Druck auf den Schnee kleiner.

	Kurzzeichen	Einheit	Erklärung
Druck	p	bar früher Pascal	$\frac{\text{Kraft}}{\text{Fläche}}$
		1 bar = 100.000 Pascal = 100.000 N/m <sup>2</sup>	

## Arbeit

Unter der Arbeit versteht man in der Mechanik das Produkt aus der Kraft, die z.B. aufgewandt werden muss, um einen Körper zu bewegen und dem dabei zurückgelegten Weg

	Kurzzeichen	Einheit	Erklärung
Arbeit	W	Nm (Newtonmeter) oder J (Joule)	$\text{Kraft} \cdot \text{Weg}$

Beispiel:

Um einen Körper der Masse 20 kg, also einer Gewichtskraft von ca. 200 N, über die Distanz von einem Meter senkrecht nach oben zu heben, muss längs dieser Wegstrecke die Kraft  $F = 200 \text{ N}$  aufgewandt werden. Die zu leistende Arbeit beträgt hier also:

$$W = F \cdot s = 200 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} = 200 \text{ Nm} = 200 \text{ J}$$

## Energie

Energie ist gespeicherte Arbeit. Daher werden beide Größen in derselben Einheit gemessen. Im Gewicht aus dem obigen Beispiel ist also nach dem Anheben eine Energie von 200 J gespeichert. Diese gespeicherte Energie wird auch als potentielle Energie bezeichnet. Sie wird wieder frei, wenn man das Gewicht fallen lässt. Hierbei wird die potentielle Energie umgewandelt in Bewegungsenergie, auch als kinetische Energie bezeichnet.

## Leistung

Unter Leistung versteht man die pro Zeiteinheit verrichtete Arbeit.

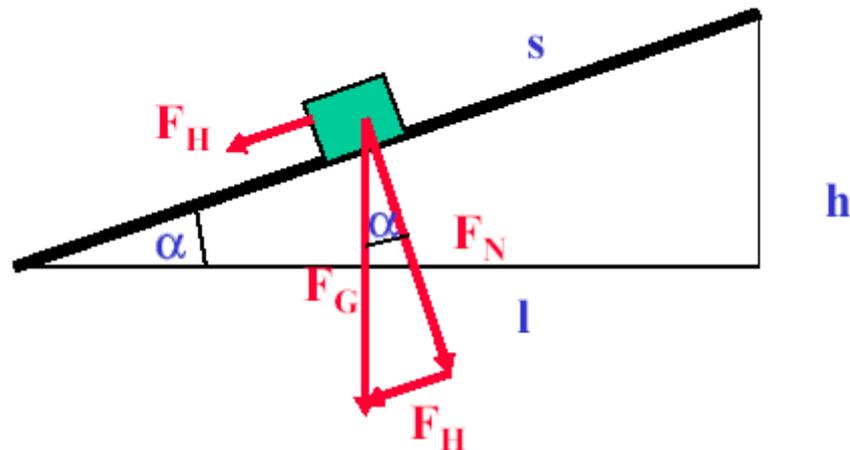
	Kurzzeichen	Einheit	Erklärung
Leistung	$p$	W (Watt)	$\frac{\text{Arbeit}}{\text{Zeit}}$

Wird z.B. der Körper der Masse 20 kg aus dem obigen Beispiel innerhalb von 2 Sekunden um einen Meter angehoben, so beträgt die durchschnittliche Leistung:

$$p = \frac{200 \text{ J}}{2 \text{ s}} = 100 \text{ W}$$

## Schiefe Ebene

Das älteste Hilfsmittel zum Heben von Lasten, das bereits im alten Ägypten bekannt war, ist die schiefe Ebene.



$F_H$  = Hangabtriebskraft (parallel zur geneigten Ebene)

$F_N$  = Normalkraft (rechtwinklig zur geneigten Ebene)

$F_G$  = Gewichtskraft (senkrecht wirkend)

$\alpha$  = Neigung der Schiefen Ebene

Wird mit Hilfe der schiefen Ebene ein Körper auf eine bestimmte Höhe gehoben, so ist der Arbeitsaufwand nach der „goldenen Regel der Mechanik“ gleich dem Arbeitsaufwand beim direkten Heben der Last auf die gleiche Höhe.

Je mehr die schiefe Ebene geneigt ist, desto größer ist die Hangabtriebskraft  $F_H$  und desto kleiner wird die Normalkraft  $F_N$ .



## Lösungen zu den Aufgaben

### Aufgabe 1:

$$V = l \cdot b \cdot h$$

$$V = 3 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} \cdot 0,3 \text{ m}$$

$$V = 1,8 \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \cdot V$$

$$m = 2.500 \text{ kg/m}^3 \cdot 1,8 \text{ m}^3$$

$$\underline{\underline{m = 4.500 \text{ kg}}}$$

### Aufgabe 2:

Gegeben:  $m = 13.500 \text{ kg}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$\begin{aligned} F_G &= m \cdot g \\ &= 13.500 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 \\ &= 135.000 \text{ N} \\ &= \underline{\underline{135 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

### Aufgabe 3:

Zu a) Einseitiger Hebel

Zu b) 150 cm

Zu c) Last • Lastarm = Kraft • Kraftarm

$$\Rightarrow \text{Kraft} = \frac{\text{Last} \cdot \text{Lastarm}}{\text{Kraftarm}} = \frac{1200 \text{ N} \cdot 10 \text{ cm}}{150 \text{ cm}} = \underline{\underline{80 \text{ N}}}$$

Zu d) Nein, hier muss der Helfer mit Muskelkraft arbeiten.

### Aufgabe 4:

Zu a) Zweiseitiger Hebel

Zu b) 140 cm

Zu c) Last • Lastarm = Kraft • Kraftarm

$$\Rightarrow \text{Kraft} = \frac{\text{Last} \cdot \text{Lastarm}}{\text{Kraftarm}} = \frac{1200 \text{ N} \cdot 10 \text{ cm}}{140 \text{ cm}} = \underline{\underline{85,7 \text{ N}}}$$



Zu d) Ja  
Aufgabe 5:  
75 kg

Aufgabe 6:

Zu a) Kraft =  $\frac{1}{2} \cdot \text{Last}$   
 $\Rightarrow \text{Kraft} = \frac{1}{2} \cdot 20.000 \text{ N} = \underline{10.000 \text{ N}}$

Zu b) 7,0 m Seil müssen gezogen werden

Aufgabe 7:

Zu a) Flaschenzug mit 4 Rollen  $\Rightarrow$  2 feste und 2 lose Rollen  $\Rightarrow$  Kraft =  $\frac{1}{4} \cdot \text{Last}$   
 $\Rightarrow \text{Kraft} = \frac{1}{4} \cdot 1.800 \text{ N} = \underline{450 \text{ N}}$

Zu b) „Was an Kraft eingespart wird muss als Weg zugelegt werden“  
 $\Rightarrow l = 4 \cdot 2,4 \text{ m} = \underline{9,6 \text{ m}}$



Rheinland-Pfalz

FEUERWEHR- UND  
KATASTROPHENSCHUTZ-  
AKADEMIE

# KAPITEL 3

---

Einsatz- Taktik

## Ordnung des Raumes

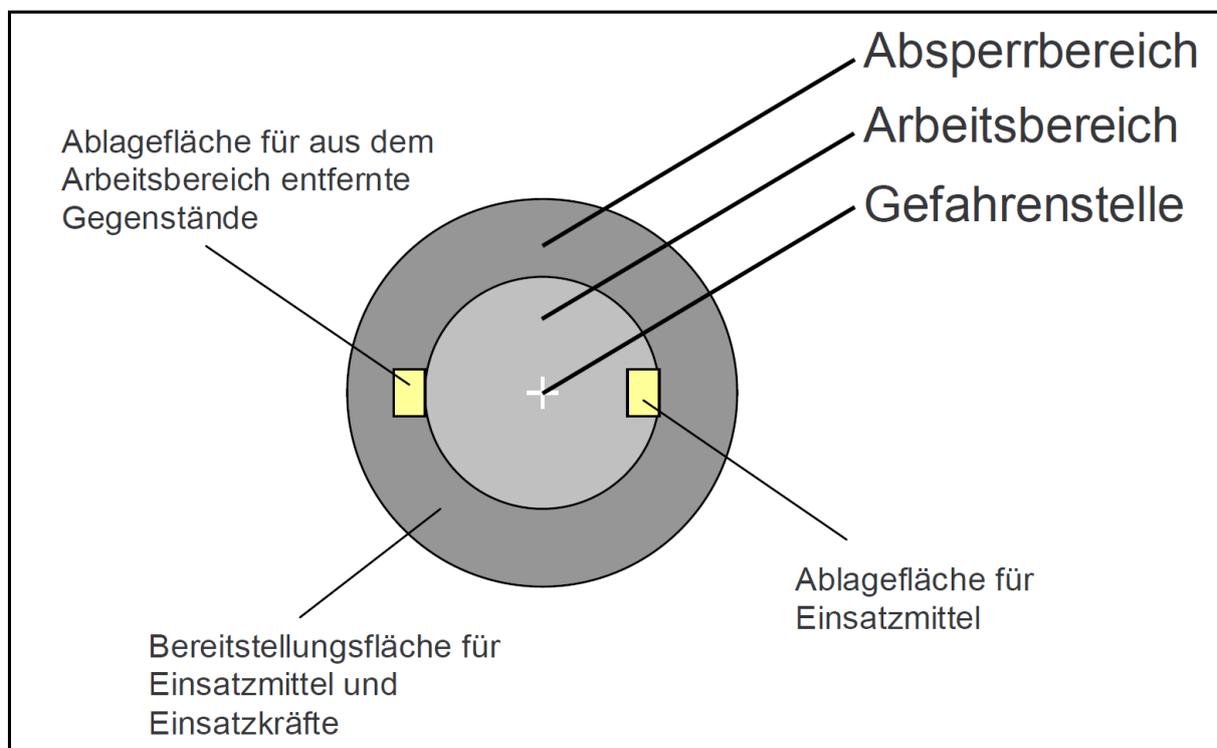
Die Anordnung von Personal und Material an der Einsatzstelle sollte einen optimal ineinander verzahnten Ablauf der notwendigen Arbeitsschritte zur Beseitigung der Gefahr ermöglichen.

Der Gruppenführer bestimmt, die Fahrzeugaufstellung die Ordnung des Raumes und ggf. die Standorte von Aggregaten.

Zur Ordnung des Raumes werden ein Absperr- und ein Arbeitsbereich festgelegt. Des Weiteren werden eine Ablagefläche für Einsatzmittel und eine Ablagefläche für aus dem Arbeitsbereich entfernte Gegenstände eingerichtet.

Der Absperrbereich ist Aufstellungs-, Bewegungs- und Bereitstellungsfläche für Einsatzkräfte und Einsatzmittel.

Der Arbeitsbereich ist der Bereich, in dem die Maßnahmen der Einsatzkräfte zur Beseitigung der Gefahr (unmittelbar an der Gefahrenstelle) durchgeführt werden.





Der Rettungsgrundsatz teilt die technische Rettung  
in fünf Einsatzphasen auf:

- 1. Sichern**
- 2. Zugang schaffen!**
- 3. Lebenserhaltende  
Sofortmaßnahmen  
durchführen!**
- 4. Befreien!**
- 5. Transportfähigkeit  
herstellen!**

Das Einhalten der Reihenfolge dieser Maßnahmen ist für den Erfolg der Rettung wichtig.

### **Sichern**

Unter „Sichern“ fallen alle Maßnahmen, die die Gefährdung der Einsatzkräfte und der zu rettenden Person auf ein Minimum herabsetzen.

Dies ist z. B. die Sicherung der Einsatzstelle gegen fließenden Verkehr, Brandgefahr, herabfallende Teile, Dunkelheit, gegen gefährliche Stoffe und andere Gefahren.



### **Zugang schaffen**

Vom Gruppenführer wird im Rahmen der Erkundung der Zugangsweg festgelegt.

### **Lebenserhaltende Sofortmaßnahmen**

Ist zu diesem Zeitpunkt noch kein Rettungsdienst am Einsatzort, so ist es Pflicht jeder Einsatzkraft die Erstversorgung des Patienten zu übernehmen. Die Vitalfunktionen (Atmung, Bewusstsein, Puls) des Verletzten prüfen und lebensnotwendige Maßnahmen, wie z.B. das Stillen spritzender Blutungen, ergreifen.

### **Befreien**

Parallel zu der Versorgung des Verletzten wird die Befreiung vorbereitet.

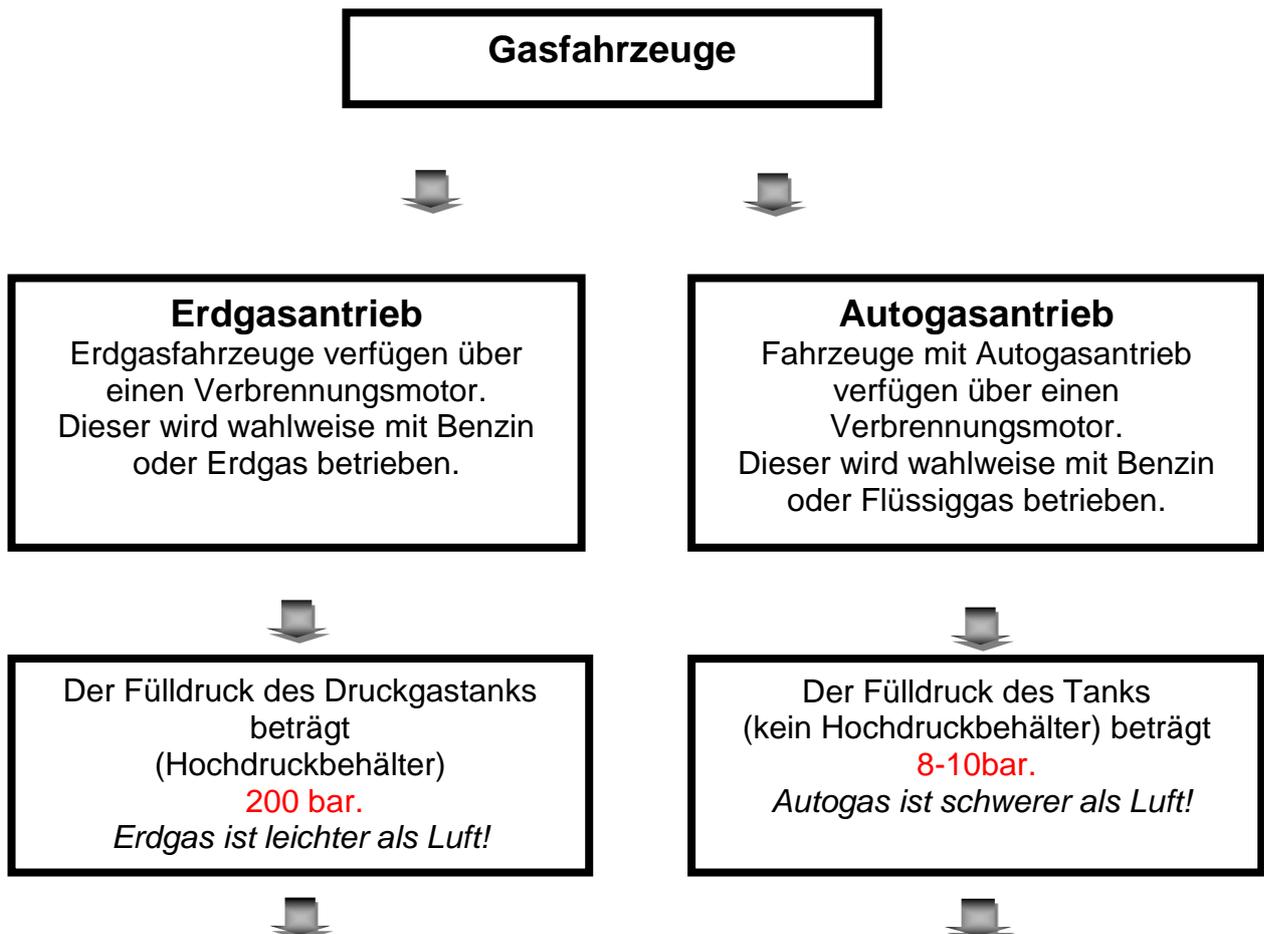
### **Transportfähigkeit herstellen**

Aufgabe des Rettungsdienstes



## Alternative Antriebe

Die Anzahl der Kraftfahrzeuge, die mit alternativer Antriebstechnik am Straßenverkehr teilnehmen, steigt von Jahr zu Jahr. Im Jahr 2019 wurden durch das Kraftfahrtbundesamt die folgenden Zahlen bei Neuzulassungen ermittelt. Fahrzeuge mit Erdgasantrieb 10804, Flüssiggasantrieb 4663, Hybridfahrzeuge 130258, Elektrofahrzeuge 36062, und 392 Wasserstofffahrzeuge. Für die Feuerwehr bedeutet dies, dass die Wahrscheinlichkeit, bei einem Unfall oder einem Fahrzeugbrand mit alternativen Antriebstechniken in Berührung zu kommen steigt. Durch die neue Antriebstechnik entstehen neue (andere) Herausforderungen, die von der Feuerwehr bewältigt werden müssen. Thema der folgenden Erläuterungen werden Erdgasantrieb, Flüssiggasantrieb und Hybridantrieb sein. Um weitergehende und typenbezogene Informationen zu erlangen sollten die Rettungsleitfäden, Rettungsdatenblätter der Hersteller genutzt werden.





Die Druckgastanks sind hochstabil und hitzebeständig, die Hochdruckleitungen verlaufen hauptsächlich außerhalb des Fahrgastraumes.

Ein Rückschlagventil verhindert das Rückströmen von Gas aus dem Tank in die Befüllleitung.

Die Tankabspernung ist ein elektromagnetisches Ventil. Dieses öffnet bei Erdgasbetrieb; schließt automatisch beim Umschalten auf Benzin, beim Abstellen des Motors, bei einem Unfall mit Airbagauslösung und bei einem Spannungsverlust.

Die Thermosicherung verhindert ein Bersten des Tanks durch Druckanstieg z.B. durch einen Brand.

Sie löst das Abblasen des Erdgases ins Freie aus.

Die zum Abblasen notwendige Öffnung liegt außerhalb des Fahrgastraumes.

Der Durchflussmengenbegrenzer verhindert unkontrolliertes Ausströmen von Erdgas aus dem Erdgastank durch beschädigte Leitungen oder Gasdruckregler.

Mechanischer Absperrhahn für Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Die Gastanks sind hochstabil und hitzebeständig, die Leitungen verlaufen hauptsächlich außerhalb des Fahrgastraums.

Ein Rückschlagventil verhindert das Rückströmen von Gas aus dem Tank in die Befüllleitung.

Die Tankabspernung ist ein elektromagnetisches Ventil. Dieses öffnet bei Gasbetrieb; schließt automatisch beim Umschalten auf Benzin, beim Abstellen des Motors, bei einem Unfall mit Airbagauslösung und bei einem Spannungsverlust.

Die Überdrucksicherung verhindert ein Bersten des Tanks durch Druckanstieg z.B. durch einen Brand. Überdrucksicherung löst das Abblasen des Autogases ins Freie aus.

Die zum Abblasen notwendigen Einrichtungen liegen außerhalb des Fahrgastraums.





### **Fahrzeugbrand**

Bei zirka 110 °C öffnet die Thermosicherung, das Erdgas strömt aus, entzündet sich, fackelt ab bis zur vollständigen Entleerung.

Bei Seiten- oder Dachlage kann es zu einer Stichflamme kommen; diesen Bereich meiden.

Nach Möglichkeit nach dem Auslösen der Thermosicherung das Feuer im Bereich der Gasflaschen nicht bekämpfen.

Muss eine Brandbekämpfung durchgeführt werden, ist eine ausreichende Belüftung (Verdünnen) bis zum Ende des Abströmens sicherzustellen, um eine Gasansammlung in geschlossenen Räumen zu verhindern.

### **Maßnahmen bei einem Unfall mit Erdgasaustritt**

- Motor abstellen
- Zündung ausschalten
- Fahrzeug nicht starten
- aus geschlossenen Räumen (z.B. Garagen) schieben
- Fahrzeuginnenräume belüften (Koffer,-Motor-und Fahrgastraum)
- Gaskonzentration feststellen; auf Hohlräume achten
- Querlüften(Lüfter)
- Zündquellen vermeiden (z.B. Funkenbildung beim Abklemmen einer Batterie)

### **Fahrzeugbrand**

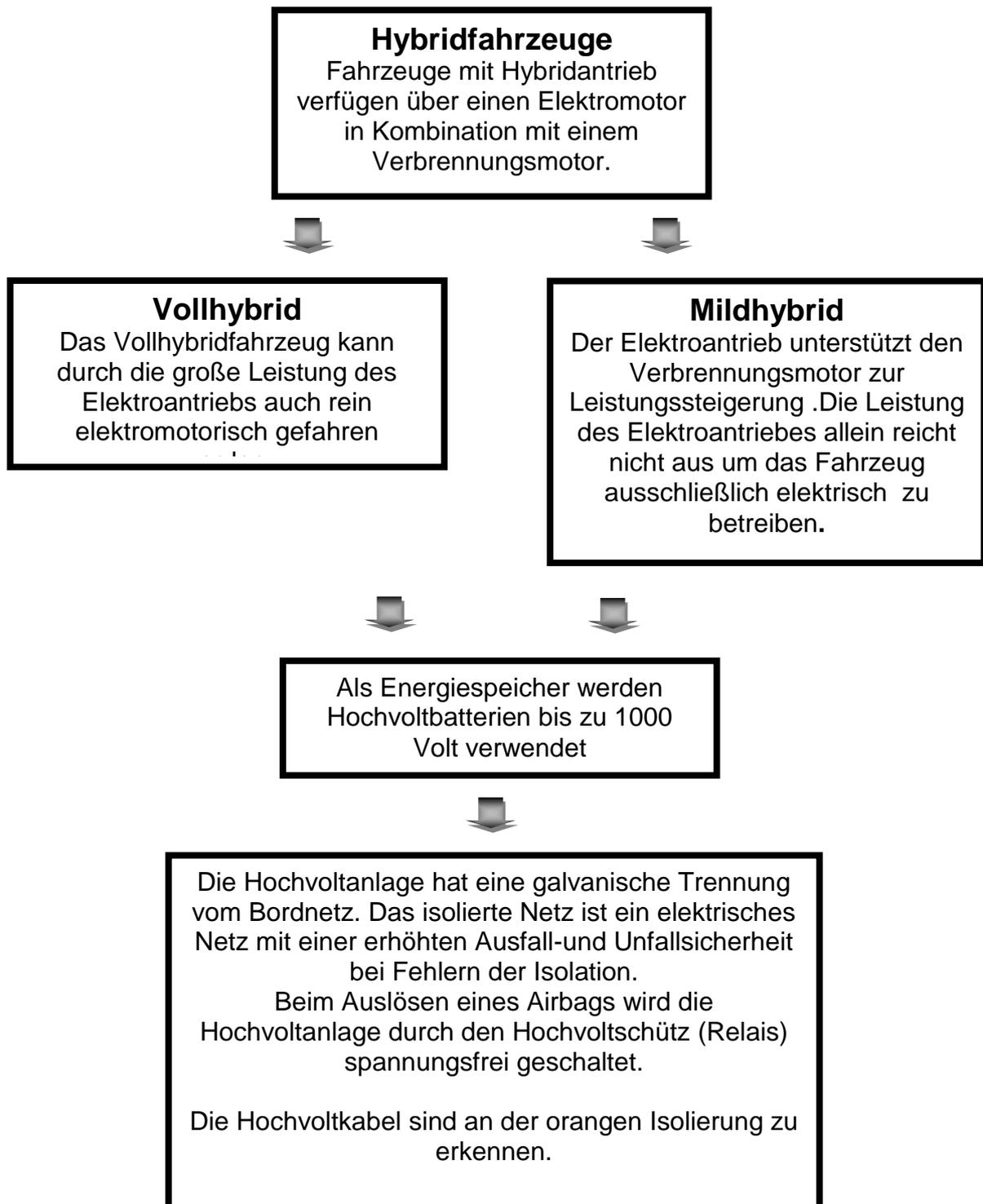
Bei zirka 30 bar öffnet die Überdrucksicherung, das Autogas strömt aus, entzündet sich, fackelt ab bis zur vollständigen Entleerung.

Bei Seiten- oder Dachlage kann es zu einer Stichflamme kommen; diesen Bereich meiden.

Gastank nach Möglichkeit kühlen um ein Auslösen der Überdrucksicherung zu vermeiden. Das Kühlen des Tanks auch nach Auslösen der Überdrucksicherung fortsetzen.

### **Maßnahmen bei einem Unfall mit Autogasaustritt**

- Motor abstellen
- Zündung ausschalten
- Fahrzeug nicht starten
- aus geschlossenen Räumen (z.B. Garagen) schieben
- Fahrzeuginnenräume belüften (Koffer,-Motor-und Fahrgastraum)
- Gaskonzentration feststellen; auf *tiefer gelegene Räume achten*
- Querlüften(Lüfter)
- Zündquellen vermeiden (z.B. Funkenbildung beim Abklemmen einer Batterie)





### Unfälle

Bei Unfällen mit  
*ausgelöstem Airbag*  
ist die Hochvoltanlage spannungsfrei.  
-Zündung ausschalten  
-12 Volt Batterie (Bordnetz) abklemmen.

Bei Unfällen mit  
*nicht ausgelöstem Airbag*  
ist die Hochvoltanlage **nicht** spannungsfrei.  
-Um Spannungsfreiheit herzustellen  
sind die Zündung auszuschalten und die  
12 Volt Batterie (Bordnetz) abzuklemmen.  
Der Abbau der Restspannung kann je nach  
Hersteller bis zu 15 Minuten dauern.



Beim Berühren *beschädigten* Hochvoltbauteilen  
besteht Lebensgefahr.

**Wenn möglich nach Herstellerangaben  
deaktivieren.**

### Hinweis

**Die Benutzung von Information Systemen  
(Rettungsdatenblätter, Rettungsleitfäden  
Software- Systemen mit und ohne  
Kennzeichenabfrage) wird empfohlen.**

**Nur so ist eine Deaktivierung nach  
Herstellerangaben möglich!**



Quellenangaben :

Feuerwehr Magazin Sonderheft Pkw-Unfälle,

Statistik 2019 Kraftfahrbundesamt

Leitfaden für den Rettungsdienst Volkswagen AG

4. Sachverständigentag / 01. und 02. März 2010 in Berlin Dipl.-Ing. (FH) Tassilo Sagawe / DEKRA Automobil

Test Center (DATC)



## Hinweise zur Rettung von Personen aus mit Airbag ausgerüsteten Kraftfahrzeugen

Die folgenden 3 Fragen wurden aus der AIRBAG-Regel abgeleitet und dem Ablauf eines Rettungseinsatzes angepasst.

### Wo befinden sich mögliche Positionen von nicht ausgelösten Airbags?

Im Bereich des Lenkrades und des Handschuhfaches, in Türverkleidungen, Dachverkleidungen, Sitzen und im unteren Bereich des Armaturenbrettes.

### Wie erkenne ich die Position der Airbags?

An Aufschriften an der Innenverkleidung ( zum Beispiel Airbag, SRS oder ähnliche Schriftzüge)

Aufkleber auf dem Armaturenbrett, Sonnenblende, Scheiben.

### Welche Airbags haben nicht ausgelöst?

Andere Rettungskräfte auf die nicht ausgelösten Airbags aufmerksam machen.

Abstand halten!

30 cm von Seitenairbags  
60 cm vom Fahrerairbag  
90 cm vom Beifahrerairbag

Kein Werkzeug auf Airbagabdeckungen ablegen.

Abnehmen der Innenverkleidung um ein Durchtrennen von Gasgeneratoren zu vermeiden.

**(Kein Schnitt erfolgt blind!)**



## Einsatz hydraulischer Rettungsgeräte zu verletztenorientierter Rettung

Die hier beschriebenen Techniken zur Rettung eingeklemmter Personen stellen nur einen kleinen Teil der Möglichkeiten da, um den zu Rettenden aus seiner Zwangslage zu befreien. Der Bediener des hydraulischen Rettungsgerätes sollte „immer einen Plan B und C“ im Hinterkopf haben, um zum Beispiel eine Tür, eine B-Säule oder das Dach zu entfernen.

### Sicherheitshinweis

Achtung, vor Arbeitsbeginn mit dem hydraulischen Rettungsgerät ist auf die Sicherheitstechnik, Airbagtechnik sowie alternative Antriebstechniken ein besonderes Augenmerk zu legen. *Insbesondere dürfen Gasgeneratoren, orangefarbene Kabel auf keinen Fall geschnitten werden, dies kann durch Abnehmen der Innenverkleidung an den Schnittstellen ausgeschlossen werden. **Kein Schnitt erfolgt blind!***

Die taktische Gliederung zur Rettung eingeklemmter Personen aus Fahrzeugen wird in Phasen unterteilt, um einen verletztenorientierten und geordneten Einsatzablauf zu garantieren. In allen Phasen der Rettung muss eine enge Absprache zwischen der Feuerwehr und dem Rettungsdienst/Notarzt erfolgen, um die technische Rettung dem Verletzungsmuster und Zustand des Betroffenen anzupassen.

### 1. „Betreuungsöffnung“

In dieser Phase wird eine Zugangsmöglichkeit zum Verunfallten geschaffen, um die Lage im Fahrzeug und an dem Verletzten zu erkunden.

Bei eingeklemmten und/oder bewusstlosen Personen ist es unbedingt notwendig, dass sich mindestens ein Retter schnellstmöglich einen Zugang in das Fahrzeug verschafft, um die Vitalfunktionen zu kontrollieren bzw. zu erhalten, sowie den Verletzten zu betreuen. Bei dem Brand eines Fahrzeuges oder bei fehlenden Vitalfunktionen ist ohne Rücksicht auf eine weitere Schädigung der eingeklemmten Person eine Sofortrettung durchzuführen. Dies ist zu tolerieren und ist verletztenorientiert. Ist der Rettungsdienst noch nicht an der Einsatzstelle, hat die Feuerwehr diese Aufgaben zu übernehmen.

Mögliche Betreuungsöffnungen:

- Öffnen einer unbeschädigten Tür
- Öffnen der Heckklappe beim Kombi
- Entfernen der Seitenscheiben
- Entfernen der Frontscheibe



Zeitgleich, mit der Schaffung einer Betreuungsöffnung, werden alle Maßnahmen, die für die Sicherung an der Einsatzstelle erforderlich sind durchgeführt. Es werden Sicherungsmaßnahmen gegen den fließenden Verkehr eingeleitet; die Zündung deaktiviert (z.B. Zündschlüssel; Start- Stoppknopf). Der Sicherheitsgurt soll durchtrennt werden, um eine Verletzung durch den Gurt im Verlauf der Rettung auszuschließen.

Die Warnblinkanlage wird eingeschaltet und dient als Indikator für die vollständige Unterbrechung der Stromversorgung. Erst wenn die Batterie oder Batterien abgeklemmt sind erlischt die Warnblinkanlage. Damit beim Abklemmen der Batterie Funken durch einen Kurzschluss vermieden werden, wird das Massekabel zuerst abgeklemmt.

### **Empfehlung!**

Als Indikator für die vollständige Unterbrechung der Stromversorgung, wird die Warnblinkanlage eingeschaltet.

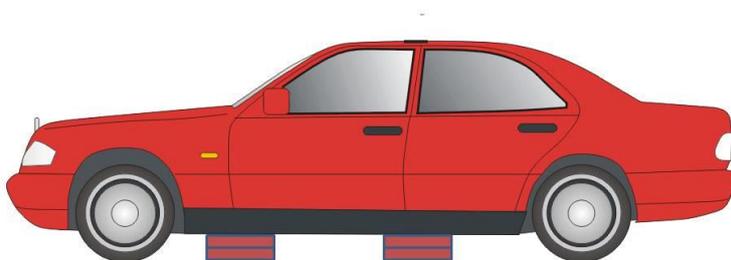
Nach der Unterbrechung der Stromversorgung können jedoch elektrische Fensterheber, Sitzverstellung, Lenkradverstellung, Schiebedach Feststellbremse usw. nicht mehr zu Rettung des Verunfallten genutzt werden.

### **Empfehlung!**

Solange die Stromversorgung für die Rettung noch von Nutzen sein kann, sollte – je nach Lage – an der Unfallstelle auf das Abklemmen der Batterie verzichtet werden.

Darüber hinaus muss das Unfallfahrzeug nicht nur gegen Wegrollen gesichert (z.B. Anziehen der Handbremse), sondern auch stabilisiert werden!

Dazu wird beispielsweise ein noch auf seinen Rädern stehendes Unfallfahrzeug an den Übergangspunkten der A- und B- Säulen zu den Schwellern mit Rüsthölzern unterbaut und mit Keilen gesichert. An wieviel Punkten unterbaut wird, entscheidet der Gruppenführer.





## Entfernen der Glasscheiben / Glas - Management

### **Verbundsicherheitsglas,**

VSG-Scheiben werden in zwei Varianten in Fahrzeuge eingebaut,

- als gummigefasste Scheiben

Scheiben in Gummidichtungen werden nach dem Durchschneiden der Dichtung mit einem Messer als Ganzes splitterfrei herausgeholt.

- als eingeklebte Scheiben

Eingeklebte Scheiben werden nachdem ein Ansatzloch geschaffen wurde, mit einem Glas-Schneidgeräte vollständig herausgesägt. Gesägt wird dabei nicht wie üblich beim Schieben, sondern beim Herausziehen der Säge.

### **Einscheibenglas (ESG)**

Die Scheiben werden abgeklebt (z.B. mit Klebeband streifenweise senkrecht und waagrecht) und mit einem Federkörner angekörnt. Danach können sie nahezu splitterfrei nach außen entfernt werden. So werden zusätzliche Glassplitterverletzungen für die verunfallte Person und das Rettungspersonal in der Fahrgastzelle vermieden.

Achtung Gesundheitsgefahr!

Um sich vor dem Glasstaub beim Sägen oder Körnen zu schützen, sind Staubschutzmasken FFP 2 vom Retter zu tragen.

Der Verunfallte sollte mit einer Decke oder einer Folie beim Entglasen geschützt werden. Glasstaub und Splitter können sich jedoch an den Fasern der Decken festsetzen, eine fachgerechte Reinigung ist daher nach einem Einsatz erforderlich.

## 2. „Rettungsöffnung“

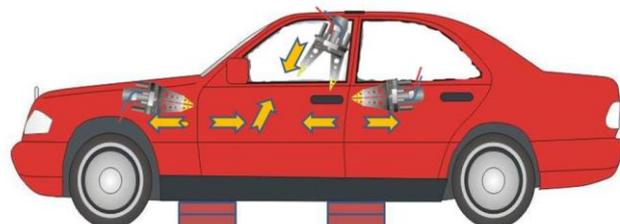
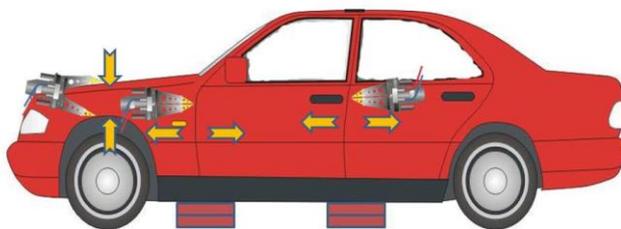
Diese Phase leitet die intensive technische und medizinische Rettung ein. Der Verunfallte wird durch den Rettungsdienst/Notarzt stabilisiert und so für das Befreien aus seiner Zwangslage vorbereitet. Die medizinischen Maßnahmen umfassen zum Beispiel Intubation, Volumenersatztherapie, Schmerzdämpfung, Wärmeerhaltung, Immobilisation.

### Öffnen einer Tür

Für das Herausspreizen einer Tür muss ein Spalt zwischen Kotflügel und den Türscharnieren entstehen. Der Spalt entsteht durch Quetschen des Kotflügel oder der Tür. In den entstandenen Spalt zwischen der A-Säule und Tür werden mittels Spreizer die Scharniere bis zum Abreisen belastet. Im Anschluss wird der Spreizer zwischen der Tür und dem Schloss angesetzt und die Tür komplett herausgespreizt.

### Empfehlung!

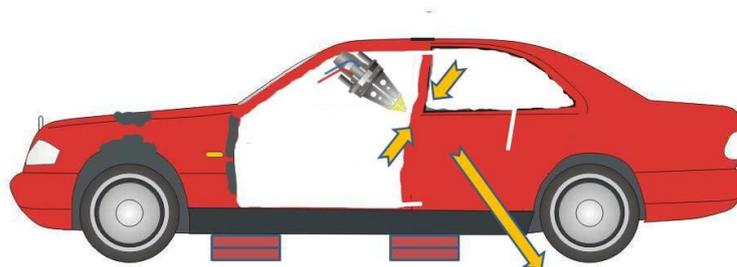
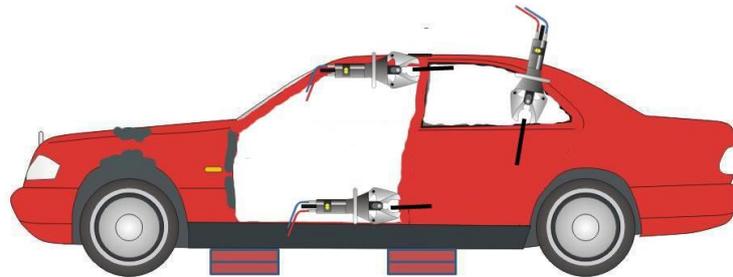
Bevor die Tür vom Schloss aus herausgespreizt wird, sollte versucht werden, das Türschloss zu entriegeln, am Türöffner innen oder außen. Öffnet das Schloss kann die Tür entnommen werden.



### Dritte Tür (Bei zweitürigen Fahrzeugen)

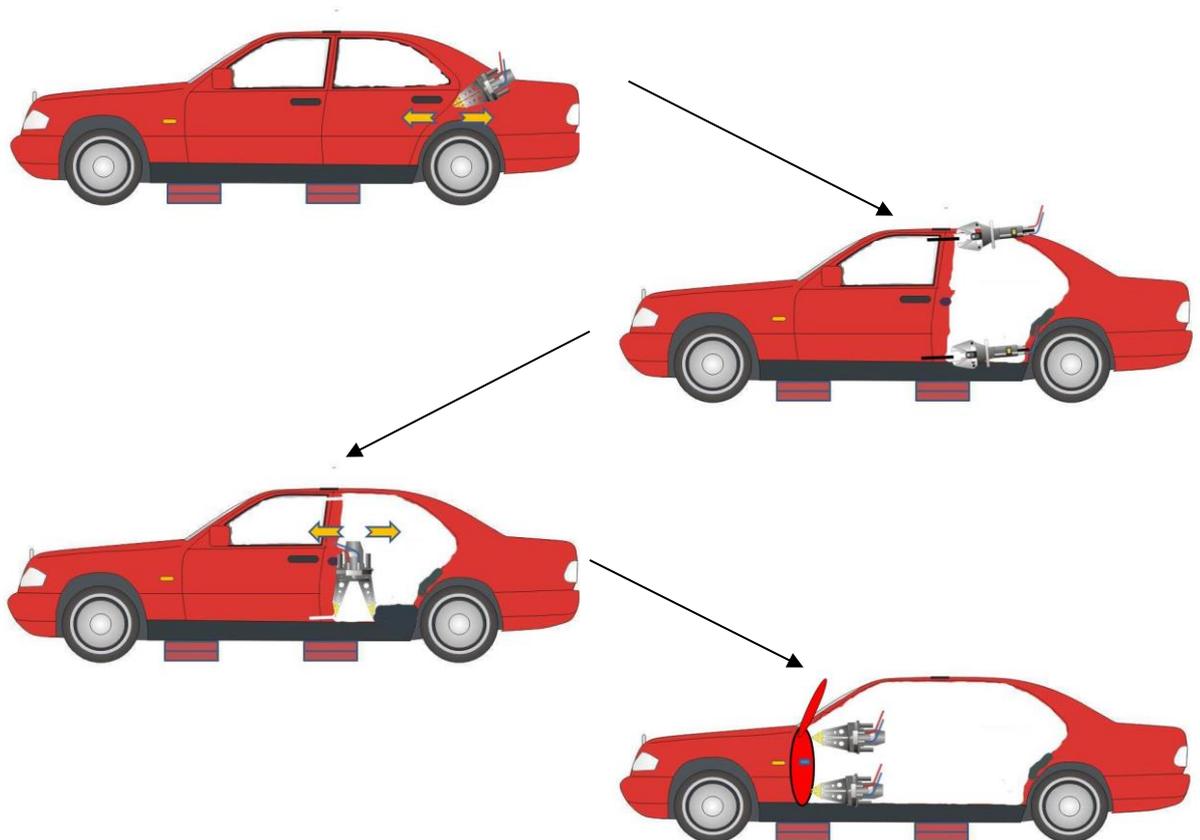
Die vordere Tür wird wie oben beschrieben entfernt.

Die B-Säule wird unterhalb des Daches mit dem Schneidgerät getrennt und auf der Höhe des Schwellers, in Richtung Seitenwand, so tief wie möglich eingeschnitten. Der zweite Schnitt in die Seitenwand wird Senkrecht von oben aus der Fensteröffnung, vor dem Radlauf ausgeführt. Der Spreizer wird nun diagonal in die geschwächte Seitenwand gesetzt, zusammengefahren und im Anschluss als Hebel benutzt, um die Seitenwand nach unten zu drücken.



### Große Seitenöffnung (Bei viertürigen Fahrzeugen)

Um eine große Seitenöffnung herzustellen wird beginnend an der C-Säule, die hintere Tür aufgespreizt und geöffnet. Im Anschluss die B-Säule unterhalb des Daches abgetrennt und am Schweller eingeschnitten. Im nächsten Schritt wird die B-Säule mit dem Spreizer oder Rettungszylinders bis zum Abreisen belastet. Nun wird die hintere Tür mit B-Säule und vorderer Tür nach vorne aufgeklappt. Im letzten Schritt wird die Vordertür an den Scharnieren abgetrennt und die komplette Seite entfernt oder im Ganzen nach vorne geklappt und festgebunden.



Die dritte Tür und die große Seitenöffnung kann als „Rettungsöffnung“ oder „Befreiungsöffnung“ eingesetzt werden.

### 3. „Befreiungsöffnung“

In dieser Phase erfolgt die technische Befreiung.

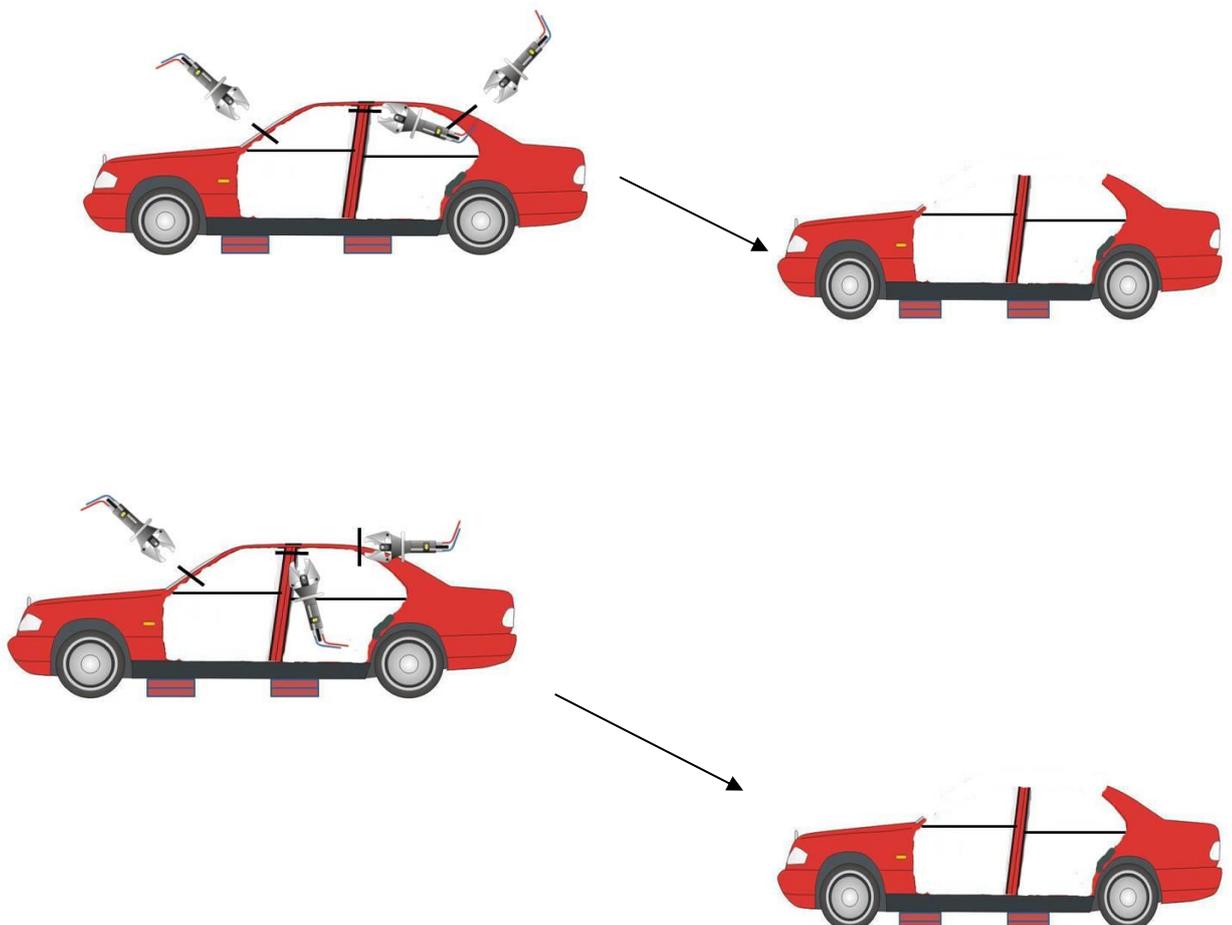
#### Dachentfernung:

Durch die Entfernung des Daches soll ein größtmögliches Arbeitsfeld für die Rettungs- und Feuerwehrkräfte geschaffen werden.

Nach Durchtrennung der A-Säule, mindestens eine Handbreit über der unteren Kante der Windschutzscheibe, werden die B-Säule oberhalb der Sicherheitsgurtbefestigung sowie die C-Säule kurz unterhalb der Dachkante geschnitten.

Das Dach kann jetzt leicht und erschütterungsfrei entnommen werden.

Bei Fahrzeugen mit breiten C-Säulen kann es auch notwendig sein, jeweils rechts und links, unmittelbar vor der C-Säule, das Dach einzuschneiden. Im Anschluss wird das Dach nach hinten geklappt und gegen Zurückschlagen mit einem Seil gesichert.





### **Vorteile der Dachentfernung**

Notarzt und Rettungsassistent können in das Fahrzeug einsteigen und haben Bewegungsfreiraum für medizinische Maßnahmen.  
Feuerwehr und Rettungsdienstpersonal behindern sich nicht gegenseitig im Bereich der Fahrer-Beifahrertür.

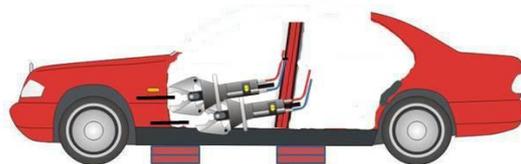
### **Nachteile der Dachentfernung**

Die komplette Entfernung des Daches ist nicht immer notwendig oder je nach Lage des Fahrzeuges möglich.  
Der Zeitaufwand für eine Dachentfernung ist groß.

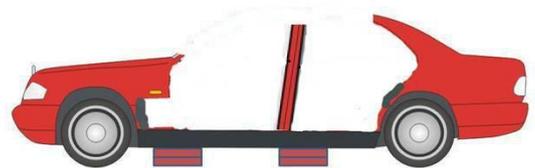
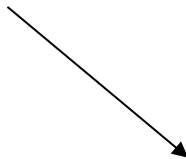
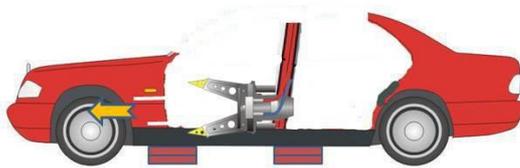
### **Fuß- Beinraumfenster**

Die größten Schwierigkeiten ergeben sich im Rettungseinsatz immer dann, wenn verunfallte Personen nach Frontalzusammenstößen oder Kollisionen mit Brückenpfeilern, Bäumen im Fuß- bzw. im Beinraum eingeklemmt wurden.

Zu Befreiung aus dieser Zwangslage werden zwei waagerechte Einschnitte mit dem Schneidgerät unterhalb der Armaturenbrettachse und an dem Übergang der A-Säule zum Schweller hergestellt. Die Einschnitte an der A-Säule sollten mit der größtmöglichen Tiefe in die Richtung des Radkastens gefertigt werden.



Der entstandene Blechstreifen zwischen den Schnitten wird nun mit den Spreizerspitzen eingequetscht und anschließend nach außen gedreht.



## Vordrücken des Vorderwagens

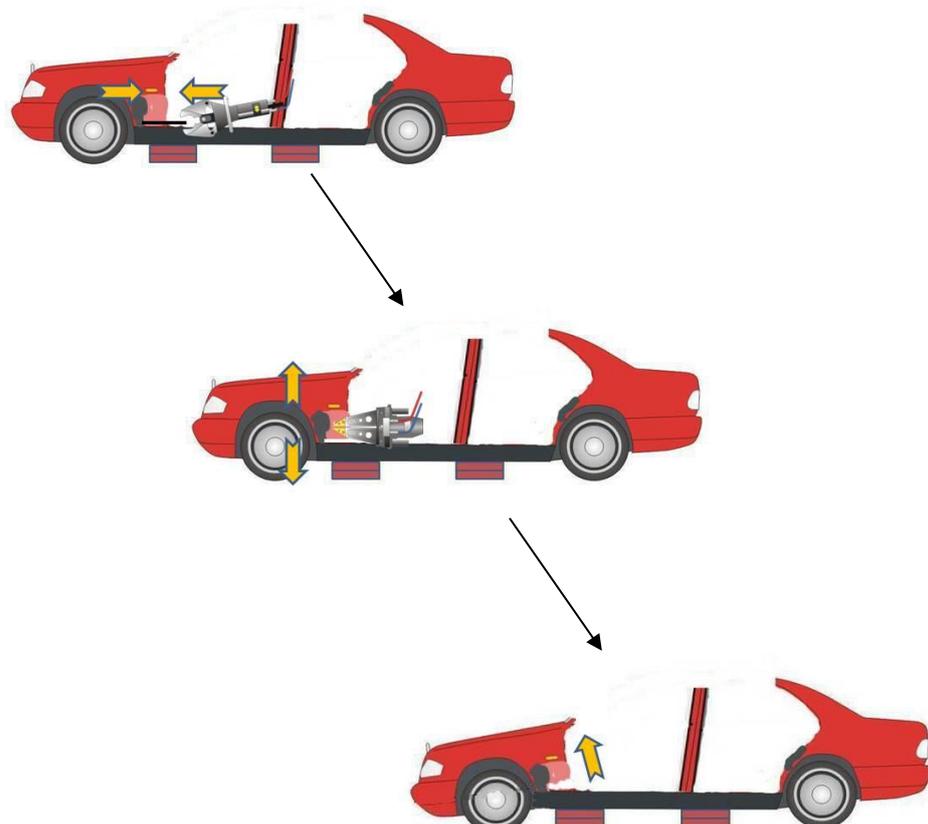
Das Vordrücken des Vorderwagens wird notwendig, wenn nach dem Öffnen des Beinraumes der Verunfallte noch nicht aus seiner Zwangslage befreit werden kann.

### Vorbereitung

Auf der gegenüberliegenden Seite der Beinraumöffnung ist es in vielen Fällen sinnvoll einen Entlastungsschnitt in die Richtung des Radkastens am Übergang von der A-Säule zum Schweller vorzunehmen.

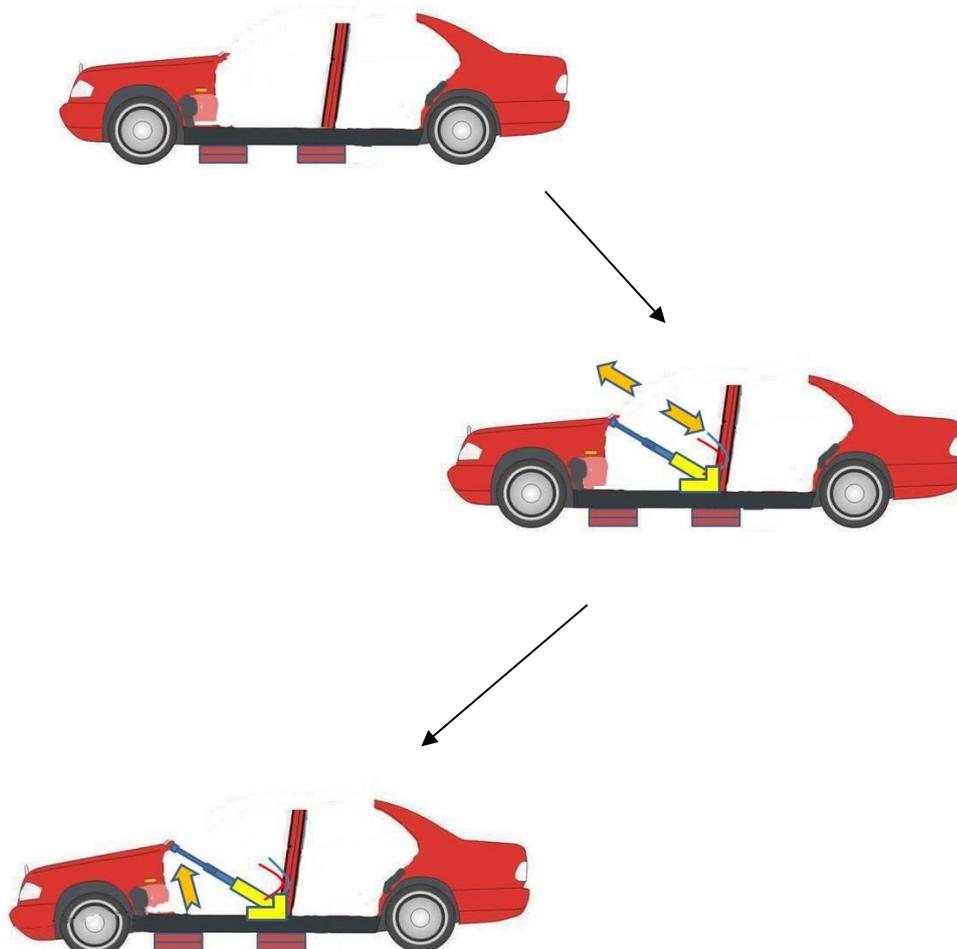
### Vordrücken des Vorderwagens mit dem Spreizer

Das Spreizgerät wird in die parallelen Schnitte der Beinraumöffnung geführt und auseinandergedrückt, wodurch sich der notwendige Raum zur Befreiung bildet.



### Vordrücken des Vorderwagens mit dem Rettungszyylinder.

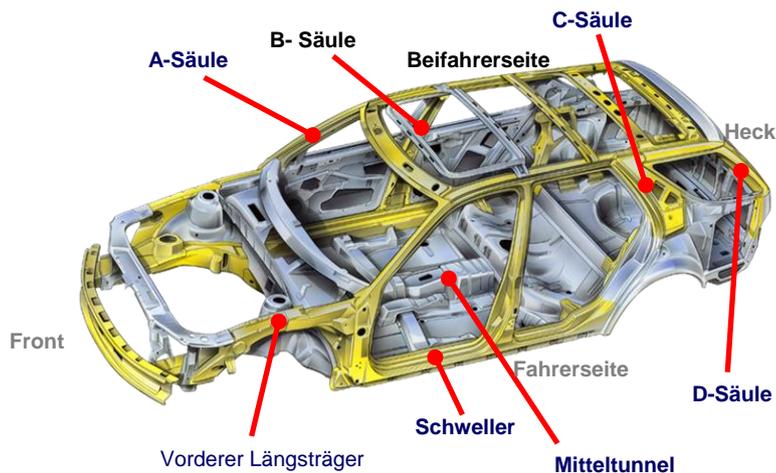
Beim Einsatz von Rettungszyindern wird eine zusätzliche Stabilisierung am Übergang vom Schweller zur B-Säule benötigt („Schwelleraufsatz“). Die Kräfte, die am unteren Ansatzpunkt des Rettungszyinders auftreten, werden durch den „Schwelleraufsatz“ in die Karosse und von dort über den erfolgten Unterbau in den Boden übertragen. Der Einbau des Rettungszyinders erfolgt diagonal vom unteren Ansatzpunkt (B-Säule, Schweller) hin zum oberen Ansatzpunkt an der A-Säule.: Durch das Auseinanderfahren des Rettungszyinders wird der Vorbau von der verunfallten Person weggedrückt. Reicht der Raum für die Befreiung der Person aus, verbleibt der Rettungszyylinder unter Druck in seiner Position, wodurch ein Zurückfedern und nochmaliges Einklemmen des/der Verunfallten verhindert werden.



## Zusammenarbeit mit dem Rettungsdienst/Notarzt

In Absprache mit dem Rettungsdienst, Notarzt wird der Verletzte nach vorheriger Stabilisierung der Halswirbelsäule mit einem Immobilisationskragen unter leichtem Zug in Längsachsenrichtung vorsichtig mit einem geeigneten Rettungsmittel (z.B. Schaufeltragen, Rettungsbrett) aus dem Fahrzeug gehoben und dem Rettungsdienst übergeben.

## Fahrzeugaufbau





Rheinland-Pfalz

FEUERWEHR- UND  
KATASTROPHENSCHUTZ-  
AKADEMIE

# KAPITEL 4

---

Geräte



## Stromerzeuger der Feuerwehren

Tragbare Stromerzeuger der Feuerwehr sind nach Norm mit einer Isolationsüberwachung (Anzeige) ausgestattet.

Fest eingebaute Stromerzeuger sind mit einer Isolationsüberwachung (Anzeige) ausgestattet. Bei einem Isolationsfehler werden die stromführenden Leiter automatisch abgeschaltet.

Nach den, aktuellen Fassungen der Normen ist die Schutzleiterprüfeinrichtung nicht mehr grundsätzlicher Bestandteil der Feuerwehr-Stromerzeuger.

### Empfehlung:

Bei Stromerzeuger der Feuerwehr mit Schutzleiterprüfeinrichtung ist nach jedem Gebrauch, die Überprüfung des Schutzleiters durch den Nutzer durchzuführen. Die Funktion des Schutzleiters ist Voraussetzung für den Personenschutz. Die Schutzleiterprüfeinrichtung besteht aus einer Prüfbuchse, einer Kontrolllampe und einer Prüfleitung mit Prüfspitze. Auf einfache Weise soll sie eine „Grobprüfung“ des Schutzleiters als Eigentest und die der angeschlossenen Geräte ermöglichen.

Bei Stromerzeugern der Feuerwehr ohne Schutzleiterprüfeinrichtung hat der Träger der Feuerwehr zu ermitteln, ob für die Kurzprüfung eine Sichtprüfung allein ausreichend ist und ob dann in Abhängigkeit der Einsatzhäufigkeit und der Einsatzbedingungen die Frist der Wiederholungsprüfungen (DGUV-V-3) verkürzt werden muss, um mögliche Beschädigungen der Schutzleiter rechtzeitig erkennen zu können. Entscheidet der Unternehmer, dass im Rahmen der Kurzprüfung der ortsveränderlichen elektrischen Betriebsmittel neben der Sichtprüfung weiterhin eine Schutzleiterprüfung erfolgen soll, so ist hierzu ergänzend die Anschaffung eines geeigneten Durchgangsprüfers erforderlich. Die Durchführung dieser Prüfung wird durch eine Elektrofachkraft oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person vorgenommen.



## Fehlerschutz bei Generatorbetrieb

Die Standardschutzmaßnahme bei Stromerzeugern der Feuerwehr ist die „Schutztrennung mit Potentialausgleich“. Bei dieser Schutzmaßnahme gegen gefährlichen Fehlerstrom entfällt die Erdung des Gerätes bzw. des Fahrzeugs. Da der Neutralleiter des Generators nicht mit der Erde in Verbindung steht, kann durch das Berühren eines fehlerhaften Geräts kein Stromkreis über die Erde zum Generator geschlossen werden. D.h. man bekommt beim Berühren eines defekten elektrischen Geräts, z.B. bei einem Körperschluss, keinen elektrischen Schlag. Jedoch müssen für diesen Fall alle angeschlossenen Verbraucher untereinander mit dem Potentialausgleich, dem sog. Schutzleiter, verbunden sein.

Die Schutzmaßnahme „Schutztrennung mit Potentialausgleich“ hat bei einem Fehler keine Abschaltung zur Folge. Erst ein zweiter Fehler, der außerdem in einem anderen Leiter auftreten muss, bewirkt eine Abschaltung.

Wenn der Schutzleiter zwischen zwei Geräten bricht und bei jedem Gerät ein anderer Leiter mit dem Gehäuse in Verbindung kommt, haben beide Geräte gegeneinander die volle Spannung von 230 V bzw. 400 V. Tritt ein solcher Fall ein, bewirkt die Verbindung durch den Schutzleiter einen Kurzschluss, der innerhalb von 0,2 Sekunden eine Abschaltung über Sicherungen herbeiführt. Um diese vorgeschriebene Abschaltzeit zu gewährleisten, darf der Schleifenwiderstand 1,5 Ohm nicht überschreiten. Diese Forderung wird durch die Begrenzung der Anschlussleitungslängen erfüllt.



## Durchführung der Schutzleiterprüfung

### Eigenprüfung

Bei laufendem Aggregat wird das eine Ende des mitgelieferten Prüfkabels in die dafür vorgesehene Buchse gesteckt und mit der Prüfspitze Kontakt mit dem Schutzkontakt der Steckdosen hergestellt. Auf diese Weise wird der Stromkreis für die Kontrolllampe des Stromerzeugers geschlossen; sie leuchtet auf, d.h. der Schutzleiter hat „Durchgang und ist in Ordnung“.

### Geräteprüfung

Ähnlich wie bei der Eigenprüfung, werden Leitungstrommeln und Elektrogeräte der Schutzklasse I (Symbol: ) überprüft. Hier wird die Prüfspitze jedoch an den Schutzkontakt der angeschlossenen Leitungstrommel bzw. an den metallischen Teil des Elektrogerätes gelegt. Leuchtet die Kontrolllampe auf, dann ist der Schutzleiter in Ordnung.

Stellen Sie als Ergebnis der Schutzleiterprüfung eine Unterbrechung des Schutzleiters (PE) fest, so kann das mehrere Ursachen haben (gilt nicht für Geräte der Schutzklasse II (Symbol: ):

- Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb des Stromerzeugers,
- Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb des evtl. verwendeten Verlängerungskabels,
- Unterbrechung des Schutzleiters in der Anschlussleitung des elektrischen Betriebsmittels,
- Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb des elektrischen Betriebsmittels,
- Unterbrechung des Schutzleiters an mehreren Stellen gleichzeitig.

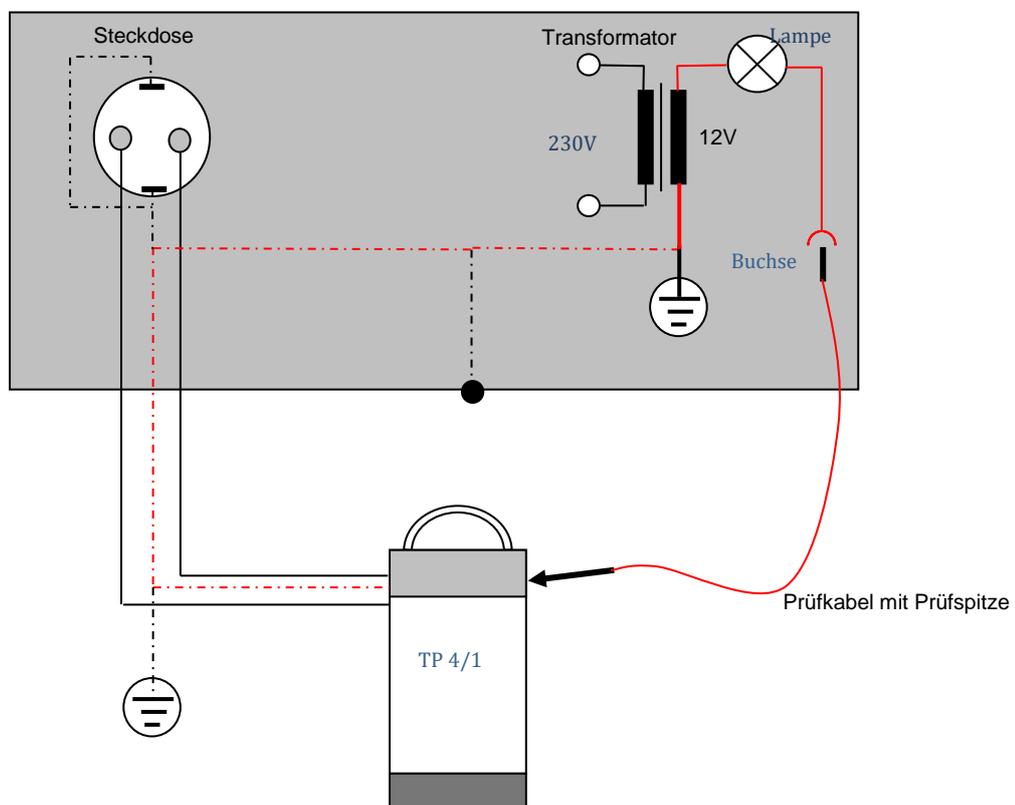
## Beispiel einer Schutzleiterprüfung

An einer der Schuko-Steckdosen (230 V) des tragbaren Stromerzeugers ist eine Tauchpumpe angeschlossen.

Bei laufendem Aggregat wird die Prüfspitze (Taststift) der Schutzleiter-Prüfeinrichtung an den leitfähigen Körper der Tauchpumpe herangeführt.

Der Überstromschutzschalter (Si) ist nicht eingeschaltet.

**Bei unterbrechungsfrei geführtem Schutzleiter (PE) leuchtet die Lampe in der Schutzleiter-Prüfeinrichtung auf.**



Der Schutzleiter ist bis zur Tauchpumpe unterbrechungsfrei geführt

Der Gerätesatz, Auf- und Abseilgerät, mit Ausrüstungsteilen, dient der Feuerwehr für die einfache Rettung von Personen aus Höhen und Tiefen bis 30 m. Dies schließt auch den Einsatz an Atemschutzgeräteträgern ein.

### **Leistungsanforderung an das Auf- und Abseilgerät** nach DIN 14800-16

Rettungslast (Nennlast) mindestens 150Kg  
Rettungshöhe/-tiefe 30 m  
Übersetzung mindestens 3 zu 1

### **Wirkungsweise des Auf- und Abseilgerätes**

#### *Abseilen*

Die eingebaute Rücklaufsperre im Gerät blockiert beim Abseilen einer Last die Rolle. Die Last wird lediglich durch die Reibung des  $2 \frac{1}{2}$  mal um die Rolle geführten Seiles gebremst, womit ein kontrolliertes Ablassen einer Last ermöglicht wird.



#### *Aufseilen*

Durch die Änderung der Drehrichtung wird die Blockierung der Rolle aufgehoben womit ein Aufseilen einer Last ermöglicht wird.

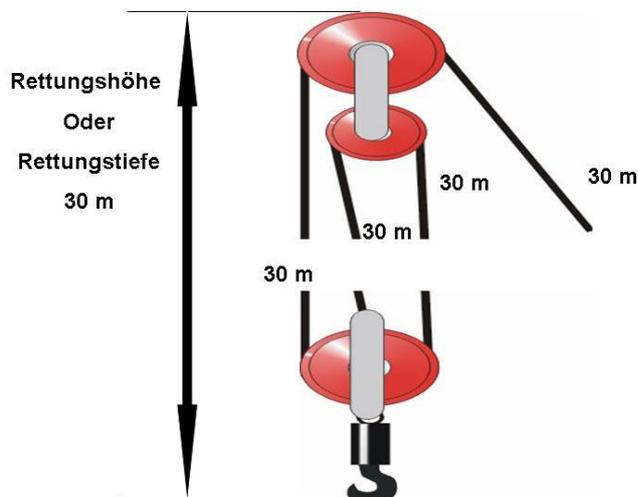


## Bestandteile des Gerätesatzes Auf- und Abseilgerät

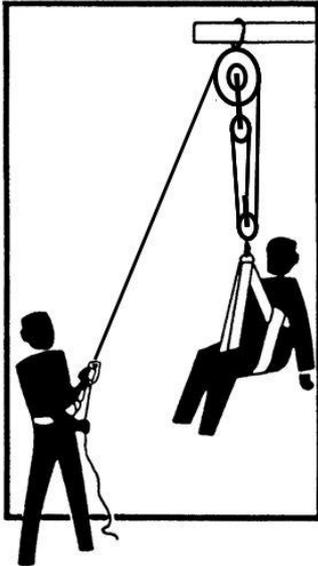
- Kombination aus Abseil- und Rettungsgerät ( z.B. Rollgliss )
- 4 Karabinerhaken
- Bandschlinge, mindestens 1,5 m
- Verbindungsmittel zur Seilklemme, mindestens 0,8m
- Auffang- und Sicherungsgurt
- Rettungsschlaufe (Rettungsdreieck)
- Transportsack mit Rucksackbegurtung und Schulterpolsterung



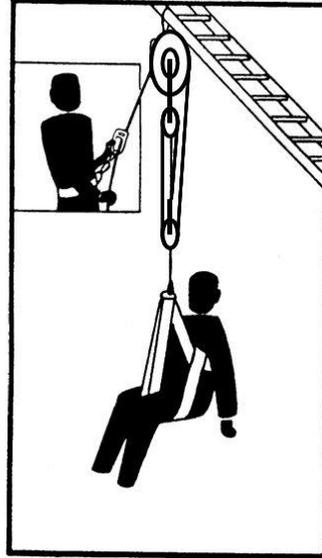
Die Länge des 120 m und 9 mm starken Kernmantelseils ergibt sich aus der Übersetzung von 3 zu 1 und der Rettungshöhe bzw. Rettungstiefe von 30 m.



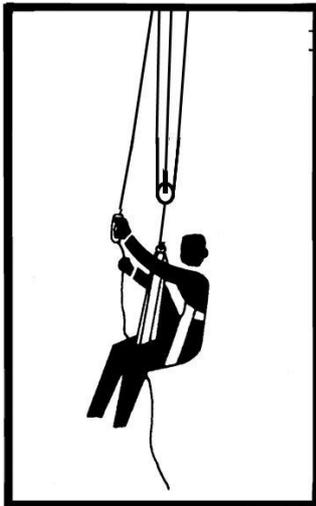
### Beispiele für die Einsatzmöglichkeiten des Auf- und Abseilgerät



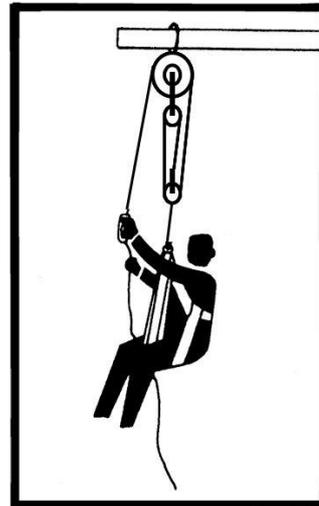
Fremdaufseilen



Fremdadseilen



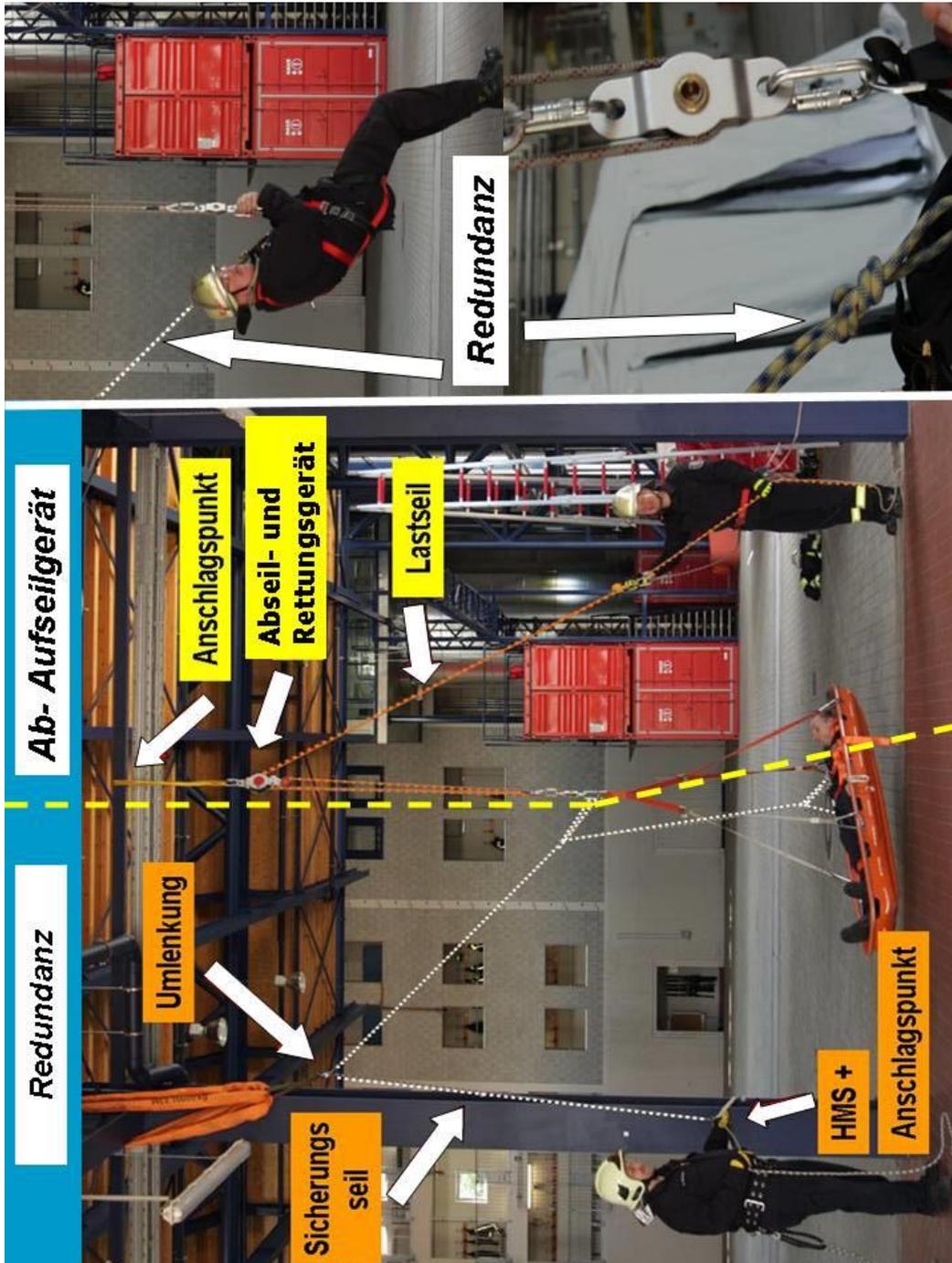
Selbstaufseilen



Selbstabseilen

## Achtung!

Bei der Verwendung des Gerätesatzes „Auf- und Abseilgerät“ ist bei der Ausbildung grundsätzlich eine redundante Sicherung (zweite Sicherung) gegen Absturz, mit dem Gerätesatz Absturzsicherung vorzunehmen.





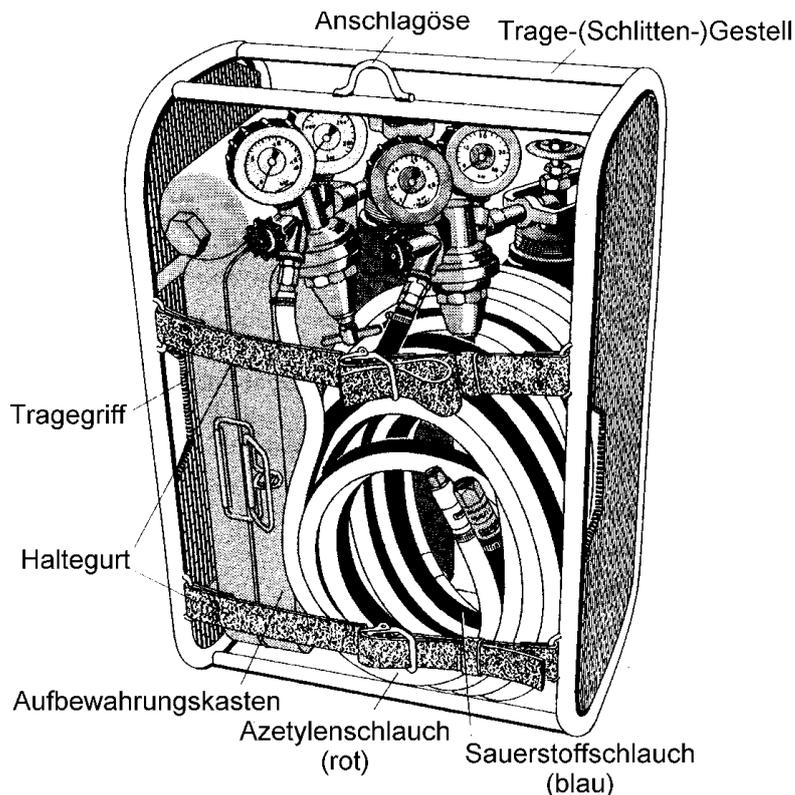
## **Vor dem Anschlagen des Gerätes die Festigkeit der Anschlagpunkte prüfen (10 KN besser 20KN)!**

### **Prüfung und Pflege**

Bei der Überprüfung des Rettungsgerätes ist nach der Bedienungsanleitung des Herstellers vorzugehen. Überprüfungen werden, wie bei der Feuerwehr üblich, durch einen Sachkundigen durchgeführt. Diese Überprüfung muss vor jeder Übung und nach jeder Benutzung erfolgen. Mindestens jedoch einmal jährlich.

Sie besteht aus einer Sichtprüfung und einer Funktionsprüfung. Der Benutzer muss sich von dem einsatzfähigem Zustand der Ausrüstung Überzeugen.

Brennschneidgeräte werden bei der Feuerwehr vorrangig in der technischen Hilfe – zum Durchtrennen von Metallteilen wie z.B. Blechen, Träger, Rohren, Stahltüren. Die Materialstärke die durchtrennt werden kann ist abhängig von der Ausführung des Schneidbrenners.



Brennschneidgerät, autogen, tragbar

### Technische Daten:

#### **Acetylen – Flasche:**

Farbe: kastanienbraun  
Volumen: 5 l  
Fülldruck: 19 bar  
Arbeitsdruck: 0,2 bis 0,5 bar – höchstens 1,5 bar

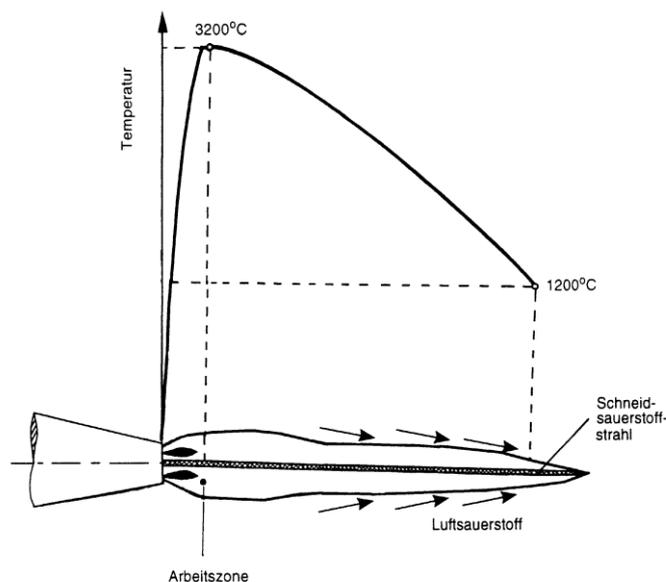
#### **Sauerstoffflasche**

Farbe: grau/blau mit weißer Schulter  
Volumen: 5 l  
Fülldruck: 200 bar  
Arbeitsdruck: je nach Materialstärke bis 6,5 bar –  
i.d.R. 3 -5 bar

### Inbetriebnahme:

- Einstellen der Arbeitsdrücke:
- Beide Flaschenventile werden langsam geöffnet. Die Flaschendruckmanometer zeigen nur den Fülldruck der einzelnen Flaschen an. Jetzt wird mit der Stellschraube der jeweilige Arbeitsdruck eingestellt. Bei Sauerstoff der Fließdruck und bei Acetylen der Staudruck.
- Schutzbekleidung anziehen
- Sauerstoffventil am Griffstück  $\frac{1}{2}$  Umdrehung öffnen
- Gasventil am Griffstück  $\frac{1}{4}$  Umdrehung öffnen
- Gemisch mit Gasanzünder zünden
- Sauerstoffventil vollständig öffnen
- Mit dem Brenngasventil die Flamme regeln
- Schneidsauerstoffventil öffnen – evtl. Flamme nachregeln

Nach dem Zünden des Brenners muss durch Regulierung des Brenngas- und Sauerstoffventiles ein 3 bis 4 mm hoher weißer, sauberer Kegel entstehen. Beim Betätigen des Schneidsauerstoffventils darf sich dieser nicht verändern.



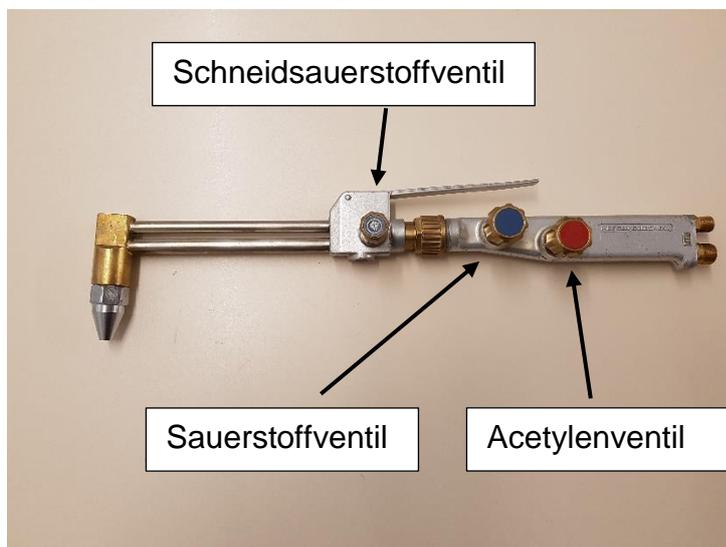
### Gedankenstütze:

Die Inbetriebnahme des Brennschneidgerätes kann mit der Herstellung des Schaumes verglichen werden.

Zuerst Wasser Sauerstoff danach Schaummittel Brenngas.

### Saugprobe

Saugbrenner arbeiten nach dem Injektorprinzip. Die dabei entstehende „Saugwirkung“ muss immer ausreichend sein. Aus diesem Grund führt der Benutzer in regelmäßigen Abständen – evtl. vor jedem Gebrauch eine *Saugprobe* durch: Acetylschlauch am Griffstück abschrauben. Bei geöffnetem Sauerstoff-, Heisauerstoff- und Acetylenventil muss sich am Schlauchanschluss eine merkliche Saugwirkung ergeben. Ist dies nicht der Fall, darf der Brenner nicht betrieben werden!



### Außerbetriebnahme.

- Brenngasventil am Griffstück schließen
- Sauerstoffventil am Griffstück schließen
- Flaschenventil schließen
- Sauerstoff- und Brenngasventil am Griffstück zur Druckentlastung öffnen
- Druckminderer durch Herausdrehen der Stellschraube entlasten

### Gedankenstütze:

Die Außerbetriebnahme des Brennschneidgerätes kann mit der Herstellung des Schaumes verglichen werden.

Zuerst Schaummittel Brenngas danach Wasser Sauerstoff.



### **Störungen der Heizflamme:**

Zu geringer Abstand zum Material und dabei zurückfliegende Metall- und Schlacketeile können den Düsenaustritt verlegen. Dabei kann die Flamme in den Schneidbrenner zurückschlagen.

Beim „*Abknallen*“ brennt diese in Düse und / oder Brenner zurück und erlischt mit einem hörbaren Knall.

Beim „*Rückzünden*“ brennt die Flamme im Brenner mit einem pfeifenden Geräusch weiter. Es kann zum Abschmelzen des Mischrohres kommen. Um dies zu verhindern müssen möglichst schnell die Brenngas- und danach die Sauerstoffzufuhr unterbrochen werden.

„*Flammenrückschlag*“ bedeutet, dass die Flamme über den Brenner hinaus in die Schläuche zurückbrennt. In diesem Fall sind sehr schnell zuerst das Acetylenflaschenventil und danach des Sauerstoffflaschenventil zu schließen.

In allen drei Fällen ist vor der erneuten Inbetriebnahme der Fehler zu beseitigen z.B. die Düse zu reinigen und der einwandfreie Brennerzustand zu überprüfen.

### **Materialien:**

*Geeignet* sind Werkstoffe, die im erhitzten Zustand mit Sauerstoff brennen und dabei ein leichtflüchtiges Oxid bilden. Zudem muss die Zündtemperatur unter der Schmelztemperatur liegen und die Wärmeleitfähigkeit möglichst klein sein. Un- und niedriglegierte Stähle haben diese geforderten Eigenschaften.

*Ungeeignet* zum Trennen erweist sich Chrom, da dieser eine sehr zähe Schlacke bildet. Auch können Gussteile nicht bearbeitet werden; diese schmelzen, bevor sie verbrennen (Je höher der Kohlenstoffgehalt eines Materials, desto höher ist die Zündtemperatur und niedriger die Schmelztemperatur.) Ebenso sind Kupfer und Aluminium nicht mit dem Brennschneidgerät zu trennen. Bei diesen Materialien ist die entstehende Verbrennungswärme zu klein, die Wärmeleitfähigkeit dafür zu hoch.



### Einsatzhinweise:

- Sauerstoffarmaturen, -anschlüsse und -leitungen öl- und fettfrei halten
- Keine beschädigten / undichten Flaschen betreiben
- Flaschenventile langsam öffnen
- Ventile nicht mit Gewalt öffnen / schließen
- Reparaturen nur in autorisierten Werkstätten / Hersteller durchführen lassen
- Für Acetylenleitungen und – dichtungen kein Kupfer verwenden
- Gasschläuche gegen Beschädigungen schützen
- Beim Schneiden sind die Gasflaschen mind. 3 m von der Arbeitsstelle entfernt aufzustellen
- Nur mit einwandfreien Schneideinsätzen arbeiten
- Schneiddüse nur mit vorgeschriebenen Düsenreiniger säubern
- Bei Arbeiten in geschlossenen Räumen stets für ausreichende Belüftung sorgen
- Feuerlöschmittel bereithalten
- Achtung: Brandgefahren an der Einsatzstelle
- Schutzkleidung anlegen
- Der „*Brennschneidtrupp*“ sollte immer aus drei Personen bestehen:
  - 1 Personen schneidet, evtl. in ungünstiger Position z.B. Unfall
  - 1 Person bedient die Flaschen, sichert bei Flammen rückschlag ect.
  - 1 Person stellt den Brandschutz sicher.

## Plasmaschneiden:

Beim Plasmaschneiden brennt ein elektrischer Lichtbogen zwischen einer Elektrode und dem Werkstück. Durch eine Düse und durch zugeführte Druckluft wird der Lichtbogen zusätzlich eingeschnürt, wodurch seine Intensität und Stabilität wesentlich erhöht wird. Durch die Einschnürung entsteht im Brenner ein hochoverhitztes Gas mit hohem Energiegehalt, dessen elektrische Energie direkt in Wärme umgesetzt wird. Dieses ionisierte Gas, welches den Lichtbogen auf das Werkstück überträgt, bezeichnet man als Plasma.

Durch die große Energiedichte des Plasmalichtbogens (20000°C - 30000°C) erreicht man eine hohe Schnittgeschwindigkeit.

## Was kann geschnitten werden?

Sämtliche Eisen-, Nichteisenmetalle (z. B. Al, Cu) und gewisse legierte Stähle, die sich autogen nicht schneiden lassen. Mit diesem Verfahren lassen sich im Gegensatz zum autogenen Brennschneiden alle elektrisch leitenden Werkstoffe trennen.



## Technische Daten

Stromanschluss:	.....400V, 50 Hz
Ausgangsleistung:	20 bis 60 A
Gaszufuhr:	.....Luft oder Stickstoff
Durchflussmenge:	160 l/min
Gewicht:	26 kg (ohne Zubehör)
Qualitätsschnitt:	bis 16 mm
Trennschnitt:	bis 20 mm



- Vor Inbetriebnahme Gerät auf Vollzähligkeit prüfen
- Brennerschlauch auslegen
- Massekabel auslegen und befestigen
- Luftanschluss herstellen und Druckminderer auf 5,5 bar Vordruck einstellen
- Netzschalter einschalten, Stromanzeige muss leuchten
- Gasdruck (15 m Brennerschlauch) mit 5,5 bar Schneiddruck
- Bereitschaftsanzeige „OK“ leuchtet, Betriebsbedingungen erfüllt
- Geräteschalter auf Stromstärke 20 A bis 60 A einstellen
- Den Brenner nur aktivieren, wenn Kontakt zum Werkstück besteht.

### **Gefahren und Maßnahmen beim Betrieb des jeweiligen Gerätes.**

- Brand- und Explosionsverhütung betreiben
- Elektrische Gefahren ausschließen
- Toxischen Schneidrauch beachten
- Lichtbogenverletzungen der Haut und Augen
- Gasschutz beim Betrieb beachten
- Lärmschutz bei lang andauernden Tätigkeiten
- Störungsmöglichkeiten (durch Magnetfelder) von Herzschrittmachern / Hörgeräten / Funkgeräten



Bei der Verwendung von tragbaren Stromerzeugern mind. ein 13 kVA Stromaggregat verwenden.





Begriffsbestimmung nach DIN EN 13731

**Die Hebekissen haben einen Betriebsdruck bis 1 bar oder Größer 1 bar.**

Hebekissensysteme werden vorwiegend von Feuerwehren und Rettungsdiensten eingesetzt, um die Rettung von eingeschlossenen / eingeklemmten Personen nach Unfällen mit Fahrzeugen, schweren Maschinen, eingestürzten Gebäuden und Gräben, umgestürzten Bäumen und sonstigen natürlichen Gegenständen zu ermöglichen.

Im Allgemeinen werden Hebekissensysteme in Verbindung mit anderen Hilfsmitteln verwendet, z.B. Klötzen, Bohlen und Keilen, um angehobene Lasten abzustützen oder beim Hubvorgang zu stabilisieren.

### **Einsatzhinweise:**

Hebekissen wirken nach dem physikalischen Prinzip:

$$\text{Druck} \times \text{Fläche} = \text{Kraft}$$

Hebekissen mit einem Betriebsdruck bis 1 bar bestehen aus einer verstärkten Boden- und Deckplatte und einem reißfestem, engmaschigen Polyamidgewebe in den Seitenteilen. Durch eine Neoprenbeschichtung erreicht das Kissen eine gewisse Öl- / Säure- und Alterungsbeständigkeit.

Die zur Bedienung erforderliche Luft wird in der Regel aus Pressluftflaschen mit einem Fülldruck von 200 / 300 bar entnommen und am Druckminderer auf **2,0 bar Arbeitsdruck** eingestellt.

1bar Betriebsdruck 13 Tonnen Hubkraft



Hebekissensystem 0,5 bar und 1,0 bar  
 Bild Quelle LFKS Rheinland-Pfalz

Typ	Hebekissen 1,0 bar					
	Einzelkissen 1/13	Satz 1/13	Einzelkissen 1/23	Satz 1/23	Einzelkissen 1/9	Satz 1/9
Hubkraft to	6,50	13,00	11,30	22,60	4,50	9,00
Hubhöhe max. cm	62	62	110	110	60	60
Betriebsüberdruck bar	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Nenninhalt Liter	403	806	1.243	2.486	272	544
Luftbedarf bei 1bar Liter	806	1.612	2.486	4.992	544	1.088
Nennfüllzeit sec.	62	124	191	283	42	84
Einschubmaß cm	3		3		3	

Hebekissen werden als 8bar, 10bar oder 12 bar – Systeme angeboten.

Eingesetzt werden sie zum Anheben, Drücken, Verschieben und Absenken schwerer Lasten. Sie eignen sich besonders zur Rettung von eingeklemmten Personen in engen Räumen und unter niedrig liegenden Lasten.

Als Luftquellen dienen Druckluftflaschen mit einem Fülldruck von 200 / 300 bar. Der **Arbeitsdruck** bei einem 8bar System wird durch einen Druckminderer auf 9,0 bar bis max. 10 bar reduziert und ist jeweils einzustellen.

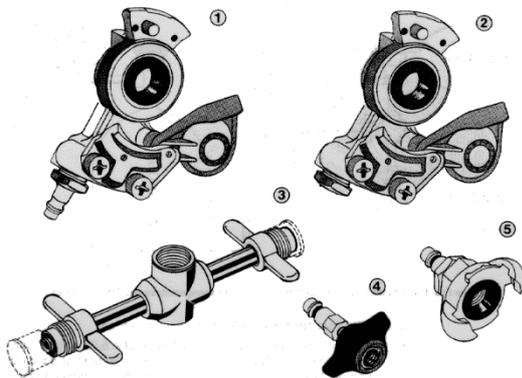


Hebekissensystem 8 bar  
 Bild Quelle LFKS Rheinland-Pfalz

Wiedergabe von technischen Daten:

Typ	Hebekissen								
	V 10	V 12	V 18	V 24	V 24 L	V 31	V 40	V 54	V 68
Hubkraft to	9.60	12.00	17.70	24.00	24.00	31.40	39.60	54.40	67.70
Hubhöhe cm	20,3	20.0	27.0	30.6	20.1	37.0	40.2	47.8	52.0
Größe cm	37x37	32x52	47x52	52x62	31x102	65x69	78x69	86x86	95x95
Betriebsdruck bar	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Einschubmaß cm	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,8	2,8

In Ausnahmefällen kann als Luftquelle die LKW – Reifenfüllanlage, der LKW – Druckluftanschluss der Zweikreis – Bremsanlage oder ein Druckluftherzeuger dienen. Um diese Quellen nutzen zu können sind folgende Adapter vorhanden:

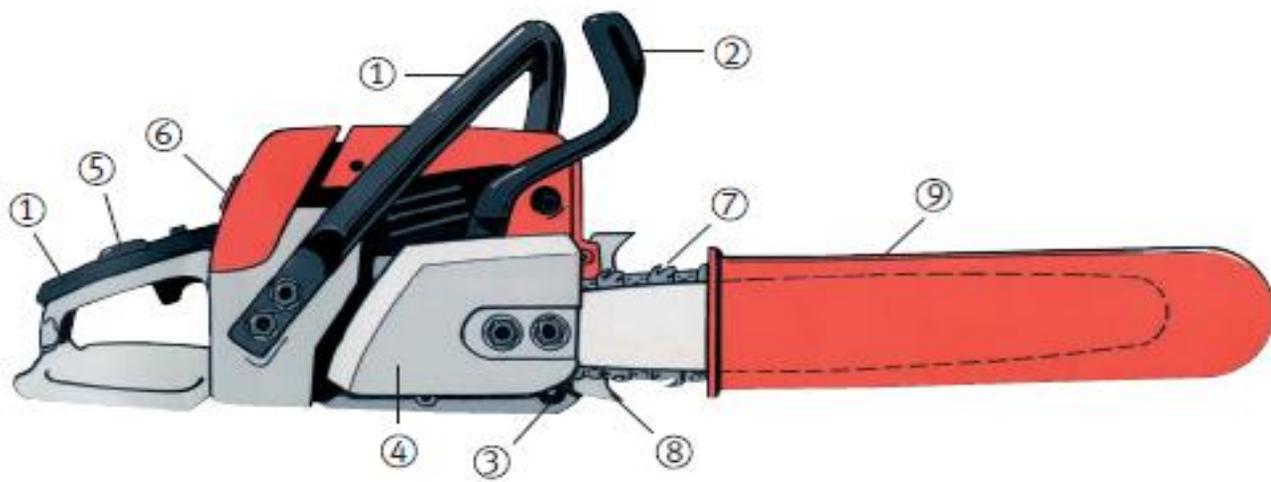


- 1) Anschluss an die Druckluft – Vorratsleitung am Fahrzeug
- 2) Verschlussstopfen für die Bremsleitung am Fahrzeug
- 3) Sammelstück mit Rückschlagventil zum gleichzeitigen Anschluss zweier 4l / 200 bar Druckluftflaschen
- 4) Anschluss für LKW – Reifenfüllanlage
- 5) Anschluss an einen Druckluftherzeuger



## Sicherheitstechnische Ausrüstung der Motorsäge

- Motorsägen sind sicher, wenn sie über die erforderlichen Sicherheitsausrüstungen verfügen.
  - Hinweis: Ältere Motorsägen sind nachrüstbar. Dies gilt auch für die Nachrüstung zusätzlicher Sicherheitsausrüstungen, z.B. Sicherheitsketten und Sicherheitsschienen. Auskünfte erteilen die Hersteller.
- ① Vibrationsgedämpfte Griffe für beide Hände
    - zur Vibrationsdämpfung zwischen den Baugruppen der Motorsäge.
  - ② Vorderer Handschutz
    - Der vordere Handschutz schützt vor Verletzungen an Hand und Unterarm, falls die Motorsäge hochschlägt oder die Hand abrutscht.
    - Der Handschutz ist zugleich Auslöseelement der Kettenbremse.
    - Hinweis: Der hintere Handschutz schützt vor Verletzung der Hand beim Führen der Motorsäge.
  - ③ Kettenfang
    - zum Schutz vor Verletzungen bei Kettenriss.
  - ④ Kettenbremse
    - zum schlagartigen Stillsetzen der Sägekette, z.B. beim Hochschlagen der Motorsäge.
  - ⑤ Gashebelsperre
    - zur Verhinderung des Anlaufens der Sägekette bei unbeabsichtigtem Berühren des Gashebels.
  - ⑥ Kurzschlusschalter
    - Ein schnelles Ausschalten ohne Loslassen des Handgriffs wird ermöglicht.
  - ⑦ Sägekette
    - geschärft und geschmiert.
    - Sicherheitsketten mindern durch speziell geformte Sicherheitsglieder vor jedem Schneidezahn der Kette mögliche Rückschläge der Motorsäge ab.
  - ⑧ Krallenanschlag
    - zur sicheren Führung bei Fäll- und Trennschnitten.
  - ⑨ Kettenschutz und Transportsicherung.



## 4.6 PSA für technische Hilfeleistung Wald (TR)

**Einsatzaufgabe:** Arbeiten mit der Motorsäge

**Ausrüstung:** Schnittschutz, Unterkleidung PSA 21

**PSA 23**



## Sachgebiet Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisationen

# Ergänzende Hinweise zu Schutzhandschuhen gegen mechanische Gefahren gemäß DIN EN 388:2017

### Ergänzende<sup>1)</sup> Hinweise zu Schutzhandschuhen gegen mechanische Gefahren gemäß DIN EN 388:2017 bei der Feuerwehr und den Hilfeleistungsorganisationen

Mit der Überarbeitung der DIN EN 388:2017-01: Schutzhandschuhe gegen mechanische Risiken; Deutsche Fassung der EN 388:2016 wurden die Prüfverfahren angepasst und insbesondere für die Prüfung der Schnittfestigkeit ein zusätzliches Prüfverfahren genormt.

Es wurden Kriterien festgelegt, wann bei einem Handschuh welches Prüfverfahren angewendet werden muss, um die Schnittfestigkeit zu ermitteln. Die Schnittfestigkeit kann nach DIN EN 388:2017 wie bisher nach der Ziffer 6.2, dem „Coup-Test“, geprüft werden. Insbesondere bei Schutzhandschuhen, die aus Hochleistungsfasern hergestellt werden, wird nach Ziffer 6.3 der neuen DIN EN 388 die Schnittschutzprüfung nach der EN ISO 13997, auch als TDM Prüfung bekannt, durchgeführt. Für diese neue Prüfung gibt es 6 Leistungsstufen (A bis F), wobei A die geringste und F die höchste Leistungsstufe ist.

Durch diese zusätzliche Prüfung der Schnittfestigkeit hat sich die notwendige Kennzeichnung unter dem Piktogramm geändert. Neben den vier bekannten Ziffern (mindestens für: Abriebfestigkeit 3, Schnittfestigkeit 2, Weiterreißkraft 3, Durchstichkraft 3) wird nun ein Buchstabe (A-F oder X) aufgeführt. Dieser Buchstabe gibt an, dass eine Prüfung der Schnittfestigkeit nach neuem Prüfverfahren (6.3 der Norm) durchgeführt wurde (A bis F) oder, dass keine Prüfung nach neuem Verfahren durchgeführt wurde. Dann steht hier ein X (siehe Tabelle nächste Seite).

Die sechste Stelle, der Buchstabe „P“, wird angegeben, wenn eine Prüfung zum Schutz vor Stoß durchgeführt wurde, was für Feuerwehrschutzhandschuhe jedoch keine Anforderung ist.

Demnach können Schutzhandschuhe gegen mechanische Gefahren bei der Feuerwehr und den Hilfeleistungsorganisationen (sog. THL-Handschuhe, wenn keine thermischen Einwirkungen zu erwarten sind) nach neuer DIN EN 388:2017 folgende Bezeichnungen der Leistungsstufen (**höhere Leistungsstufen sind möglich**) haben:

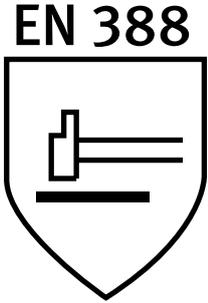
- 3 2 3 3 X (alle Prüfungen wie bisher wurden durchgeführt)
- 3 X 3 3 B (Schnittschutz wurde nur nach dem neuen Verfahren geprüft – „Ergebnis B“)
- 3 2 3 3 B (Schnittschutz wurde nach dem alten und dem neuen Verfahren geprüft)

Handschuhe nach EN 388 werden von einer zertifizierten Stelle geprüft. Jeder Handschuhtyp bekommt ein Prüfzertifikat. Das Zertifikat ist in aller Regel 5 Jahre gültig. Aufgrund der neuen Norm verlieren sie nicht ihre Gültigkeit, d.h. auch Handschuhe nach bisheriger Norm können noch solange verkauft werden, bis das Zertifikat abgelaufen ist.

<sup>1</sup> Siehe auch DGUV-Rundschreiben 0288/2011 vom 24.06.2011

---

## Kennzeichnungsbeispiele mit Mindestanforderung

Piktogramm		Ziffern	Bedeutung
	Beispiel 1:	3233	nach EN 388:2003-12
	Beispiel 2:	3 2 3 3 B P	nach EN 388:2016 / DIN EN 388:2017-01
	Beispiel 3:	3 X 3 3 B	nach EN 388:2016 / DIN EN 388:2017-01
	Beispiel 4:	3 2 3 3 X	nach EN 388:2016 / DIN EN 388:2017-01

---

---

## Herausgeber

Deutsche Gesetzliche  
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Tel.: 030 288763800  
Fax: 030 288763808  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

Sachgebiet „Feuerwehren und Hilfeleistungsorganisationen“ im Fachbereich „Feuerwehren, Hilfeleistungen,  
Brandschutz“ der DGUV

► [www.dguv.de/webcode/d133197](http://www.dguv.de/webcode/d133197)

Stand: Mai 2018