

Kreisausbildung
Ausbildungsunterlage

Technische Hilfeleistung



Kreisausbildung		
Technische Hilfeleistung		
	Verfasser: 1. HBM Lemmler	Erstellt: 23.03.2012
		Revision: 16.05.2021

<u>1</u>	<u>RECHTSGRUNDLAGEN</u>	3
1.1	BG BKG	3
1.2	FwDV 3-TH	3
1.3	FwDV 1	4
<u>2</u>	<u>GERÄTE ZUR TECHNISCHEN HILFELEISTUNG</u>	5
2.1	STROMERZEUGER	5
2.2	MEHRZWECKZÜGE	6
2.3	HEBGERÄTE	7
2.4	TRENNGERÄTE	8
2.5	RETTUNGSGERÄTE	10
2.6	HYDRAULISCHE RETTUNGSGERÄTE	11
2.7	GERÄTE ZUR WASSERRETTUNG	12
2.8	ANSCHLAGMITTEL	13
2.9	FESTPUNKTE	14
2.10	ABSTÜTZSYSTEME	14
<u>3</u>	<u>PHYSIKALISCHE GRUNDLAGEN</u>	15
3.1	SI-EINHEITEN	15
3.2	MASSE & Co.	15
3.3	KRAFT	16
3.4	HILFSMITTEL ZUM BEWEGEN VON LASTEN	17
3.5	REIBUNG	21
3.6	GRUNDLAGEN DER HYDRAULIK	21
<u>4</u>	<u>HOCH- UND TIEFBAUUNFÄLLE</u>	22
4.1	HOCHBAUUNFÄLLE	22
4.2	TIEFBAUUNFÄLLE	23
4.3	RETTUNGSMETHODEN	24
<u>5</u>	<u>ANHANG</u>	26

1 Rechtsgrundlagen

1.1 BbgBKG¹

§ 2 Aufgabenträger

(1) Aufgabenträger sind:

1. die amtsfreien Gemeinden, die Ämter und die kreisfreien Städte für den örtlichen Brandschutz und die örtliche Hilfeleistung...

§ 9 Einsatzleitung

(1) Die bei einem Einsatz vor Ort tätigen Einheiten der Gefahrenbekämpfung unterstehen dem Einsatzleiter der örtlich zuständigen öffentlichen Feuerwehr (Einsatzleitung). Die Gesamtführung kann eine andere Regelung treffen. Die Zuständigkeit eines Notarztes oder leitenden Notarztes in medizinischen Fragen bleibt unberührt...

§ 13 Hilfeleistungspflichten

(1) Jede über 18 Jahre alte Person ist auf Anordnung der Einsatzleitung im Rahmen ihrer Kenntnisse und Fähigkeiten zur Hilfeleistung verpflichtet...

(2) Personen, die zur Hilfeleistung verpflichtet werden oder freiwillig mit Zustimmung der Einsatzleitung bei der Gefahrenbekämpfung Hilfe leisten, haben für die Dauer ihrer Hilfeleistung die Rechtsstellung von Mitgliedern einer Hilfsorganisation nach § 19.

(3) Auf Anordnung der Gesamtführung oder der Einsatzleitung sind dringend benötigte Fahrzeuge, Geräte, bauliche Anlagen oder technische Einrichtungen sowie sonstige Sach- und Werkleistungen von jedermann zur Verfügung zu stellen.

§ 36 Brandschutz und Hilfeleistung auf Verkehrswegen

Das für Brand- und Katastrophenschutz zuständige Ministerium kann einer amtsfreien Gemeinde, einem Amt oder einer kreisfreien Stadt zur Gewährleistung einer ordnungsgemäßen Aufgabenerfüllung im Brandschutz und in der Hilfeleistung bestimmte Einsatzbereiche auf Autobahnen, Kraftfahrstraßen, Wasserstraßen und Schienenwegen zuweisen.

1.2 FwDV 3-TH

Die technische Hilfeleistung umfasst Maßnahmen zur Abwehr von Gefahren für Leben, Gesundheit und Sachen, die aus Unfällen und ähnlichen Ereignissen entstehen. Sie schließt insbesondere das Retten ein.

1.2.1 Mannschaft

Aufgaben

Der **Einheitsführer** leitet den Einsatz und ist an keinen festen Platz gebunden.

Er ist für die Sicherheit der Mannschaft verantwortlich; er bestimmt die Aufstellung der Fahrzeuge und die Ordnung des Raumes

Der **Maschinist** bedient Aggregate, stellt Geräte bereit und ist Fahrer. Er sichert die Einsatzstelle sofort mit blauem Blinklicht, Fahrlicht und Warnblinkanlage.

Der **Melder** übernimmt befohlene Aufgaben (Betreuung, Informationsübertragung).

Der **Angriffstrupp** rettet, führt Erstversorgung durch und leistet technische Hilfe. Steht der Schlauchtrupp nicht zur Verfügung, bringt er seine Einsatzmittel selbst vor.

¹ Brandenburgisches Brand- und Katastrophenschutzgesetz

Der **Wassertrupp** sichert Einsatzstelle gegen weitere Gefahren und steht für weitere Aufgaben zur Verfügung.

Der **Schlauchtrupp** bereitet Geräte für den Angriffstrupp vor, betreibt und überwacht sie zusammen mit dem Angriffstrupp. Ist der AT gebunden setzt der ST die Geräte selbst ein. Auf Befehl übernimmt er weitere Aufgaben.

1.2.2 Einsatzgrundsätze beim Hilfeleistungseinsatz

- a) Die Eigensicherung ist zu beachten
- b) Eine zu rettende Person soll bis zur Übergabe an den Rettungsdienst nicht ohne Betreuung sein. Eine Erkundung sollte daher nicht alleine erfolgen.
- c) Die Erstversorgung (mindestens Erste Hilfe) hat oberste Priorität.
- d) Die Rettung sollte unter Beachtung der rettungsdienstlichen Erfordernisse erfolgen.
- e) An Einsatzstellen muss insbesondere vor folgenden Gefahren gesichert werden:
 - Fließendem Verkehr
 - Nachsacken, Wegrutschen oder Wegrollen aufgrund unkontrollierter Bewegungen von Lasten
 - Brandgefahr
 - Herabfallenden Teilen
 - Dunkelheit
 - Betriebsstoffen und Energieversorgung
- f) Auf die Beseitigung von weiteren Gefahren, sowie die Kennzeichnung und die Abspernung von besonderen Gefahrenstellen innerhalb des Arbeitsbereiches ist zu achten.
- g) 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.
- h) Die persönliche Schutzausrüstung ist den jeweiligen Erfordernissen des Einsatzes anzupassen.
- i) Für Einsätze, bei denen mit unzureichender Wasserversorgung zu rechnen ist (z.B. Autobahneinsatz), ist ein Feuerwehrfahrzeug mit ausreichendem Löschmittelvorrat mitzuführen.

1.3 FwDV 1

Die Feuerwehrdienstvorschrift 1 „Grundtätigkeiten Lösch- und Hilfeleistungseinsatz“ gibt grundsätzliche Anweisungen zur Handhabung von Geräten in der TH.

Absicherung von Einsatzstellen

Straßenart	Geschwindigkeit	Beginn der Absicherung vor der Einsatzstelle
- Autobahnen - Kraftfahrstraßen mit zwei getrennten Fahrspuren für jede Richtung	über 130 km/h	600 bis 800 m (FwDV 1)
Bundesstraßen, Landstraßen	bis 100 km/h	ca. 200 m (FwDV 1)
innerhalb der Ortschaft	50 km/h	ca. 100 m (FwDV 1)

Bei Straßen mit Gegenverkehr muss stets nach beiden Seiten gesichert werden!

2 Geräte zur technischen Hilfeleistung

2.1 Stromerzeuger

Grundsätzlich sind nur feuerwehreigene Geräte zur Stromerzeugung zu verwenden.

Stromerzeuger können in Fahrzeugen fest eingebaut oder auf ihnen verlastet sein. Sie dienen zur Stromversorgung kraftbetriebener Geräte wie bspw. Kettensägen, Bohrmaschinen oder Scheinwerfer.

Die angegebene Leistung (z.B. 5 kVA) ist eine so genannte Scheinleistung. Bedingt wird diese dadurch, dass Strom und Spannung zu unterschiedlichen Zeiten ihren Maximalwert erreichen. Um die tatsächliche Wirkleistung zu berechnen, muss mit dem Leistungsfaktor ($\cos \varphi$), meist 0,8, multipliziert werden.

Bei der Feuerwehr sind in der Regel tragbare Stromerzeuger mit einer Scheinleistung von 5 oder 8 kVA im Einsatz. Ihre Wirkleistung liegt bei 4 bzw. 6,4 kW (Kilowatt).

Es ist zu beachten, dass Geräte wie große Pumpen beim Anlaufen eine wesentlich höhere Leistungsaufnahme haben. Ein Stromerzeuger darf nicht im roten Bereich betrieben werden.

Tragbare Stromerzeuger müssen einen Kraftstoffvorrat für mind. 1,5 h Betrieb haben.

Anschluss zulässig wenn:

- zwischen Stromerzeuger und Verbraucher max. 100 m Leitungslänge liegen (Geräteanschlussleitungen von max. 10 m sind zu vernachlässigen)
- zwischen je zwei Verbrauchern nicht mehr als 100 m Leitungslänge liegen (2x50 m)

Anschluss ist nicht zulässig wenn:

- zwischen zwei Verbrauchern eine Leitungslänge von mehr als 100 m liegt (1x50 m, 1x100 m)
- zwischen Stromerzeuger und Verbraucher zwar 100 m Leitungslänge liegen, durch die Anschlusslänge des Verbrauchers von mehr als 10 m die zulässige Leitungslänge überschritten wird

Die zulässigen Anschlussmöglichkeiten sind unbedingt einzuhalten, da zu lange Leitungen zu einem verzögerten Ansprechen des Schutzschalters und damit zu Verletzungen führen können!

Hinweise:

- Stromerzeuger nur im abgestellten und abgekühlten Zustand nachtanken
- Gefährdung durch Abgase vermeiden (Abgasschlauch einsetzen, Stromerzeuger nicht in Räumen betreiben)
- Brandgefahr beachten (Betrieb in trockenem Gras, Kraftstofflachen ...)
- Bei Betrieb auf schrägen Aufstellflächen (z. B. Tiefgarageneinfahrt): Stromerzeuger gegen Abgleiten sichern
- Stromerzeuger gleichmäßig belasten d.h. bei 3 Geräten (230 V) jede Phase nutzen (nicht mit Verteiler an 1 Phase anschließen)
- Nach jeder Anwendung sind Stromerzeuger und alle angeschlossenen Geräte einer eingehenden Sichtprüfung und einer Schutzleiterprüfung zu unterziehen.

Hinweise zu Leitungsrollern:

- Die elektrische Leitung wird vollständig von der Leitungstrommel abgezogen, um unzulässige Erwärmung zu vermeiden. Wird nicht die gesamte Länge der Leitung benötigt, so ist der verbleibende Rest in Buchten zu verlegen.
- Die Leitungstrommel wird in der Nähe des Stromerzeugers (ungefähr drei Meter davon entfernt) abgestellt (Ausnahme: Leitungsroller mit eingebautem Verteiler).
- Der Maschinist nimmt den Stromerzeuger in Betrieb, zieht die Zuleitung mit Stecker von der Hilfstrommel ab und schließt, nachdem der Verbraucher angeschlossen und die gesamte elektrische Leitung (Stromversorgung) aufgebaut ist, den Stecker an den Stromerzeuger an.
- Reicht die Länge der elektrischen Leitung nicht aus, kann mit der Leitung einer zweiten Leitungstrommel verlängert werden. Eine weitere Verlängerung ist nicht zulässig.

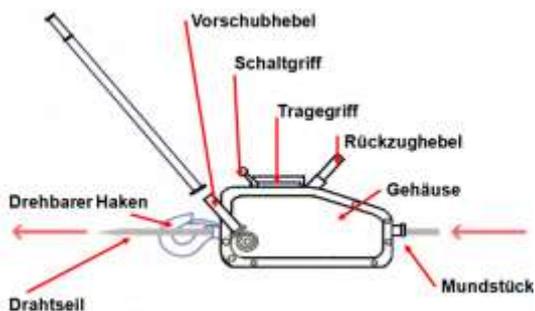
2.1.1 Beleuchtungsgeräte

- Die Einsatzstelle ist blendfrei so auszuleuchten, dass Gefahrenstellen erkannt werden und sicheres Retten und Arbeiten möglich ist.
- Zum Aufbau von Flutlichtstrahlern werden Abzweigstück, Flutlichtstrahler, Aufnahmebrücke und Stativ einschließlich Sturmverspannung benötigt.
- Sie werden an der befohlenen Stelle bereitgelegt.
- Flutlichtstrahler, Aufnahmebrücke und Stativ werden miteinander verbunden, der Abstrahlwinkel der Flutlichtstrahler eingestellt und das Stativ auf die erforderliche Länge ausgeschoben. Nötigenfalls wird die Sturmverspannung zuvor am Stativ befestigt.
- Die Anschlussleitungen der Flutlichtstrahler werden mit den Abgängen des Abzweigstücks verbunden und das Abzweigstück an die elektrische Leitung zum Stromerzeuger angeschlossen.
- Nach dem Ausschalten muss der Flutlichtstrahler mindestens 10 Minuten abkühlen, bevor er abgebaut und auf dem Fahrzeug verlastet wird.
- Flutlichtstrahler dürfen nicht in Bereichen mit explosionsfähiger Atmosphäre eingesetzt werden.
- Die Stecker und Steckdosen, miteinander verbunden, sind nur dann spritzwassergeschützt, wenn sie arretiert sind. Steckverbindungen sind nicht wasserdicht.
- Flutlichtstrahler nicht anspritzen.
- Flutlichtstrahler nicht werfen, Erschütterungen vermeiden.



2.2 Mehrzweckzüge

Mehrzweckzüge dienen zum Ziehen von Lasten. Sie werden durch Muskelkraft betrieben. Die Zahl hinter den Buchstaben MZ gibt die maximale Kraft im direkten Zug in kN an. Genormt sind MZ 16 und MZ 32 (Seillänge jeweils 30m).



Voraussetzungen für sicheres Benutzen von Hebezeugen:

- nur ausgebildetes Personal am Gerät einsetzen
- nur bestimmungsgemäßes Einsetzen der Geräte
- Einsatzstelle absperren und nicht benötigtes Personal vom Gerät entfernen
- Schutzkleidung tragen
- nur technisch einwandfreie Geräte nutzen
- Sichtprüfung vor und nach jedem Gebrauch
- Abstand mindestens 1,5-fache Seillänge von jedem Anschlagpunkt!

Zubehör:

- Rolle (Klappkloben) MZ16 = 32 kN, MZ32 = 64 kN
- Haspeltrommel mit 30 m Stahlseil (Durchmesser der Trommel entspricht mind. dem 20-fachen Durchmesser des Stahlseiles)

2.3 Hebegeräte

2.3.1 Pneumatische Geräte

2.3.1.1 Hebekissensysteme / Dichtkissen

Hebekissensysteme sind pneumatisch betriebene Geräte z.B. für die Befreiung eingeklemmter Personen. Weiterhin können Angriffs- oder Rettungswege geschaffen und Lasten gehoben werden.

Aufgrund unterschiedlicher Arbeitsdrücke werden die System unterteilt in Hebekissensysteme bis 1 bar und Hebekissensysteme über 1 bar.

Das Hebekissensystem besteht aus Druckkissen mit Füllschlauch, einer Druckluftflasche mit Druckminderer, einem Luftschlauch zur Verbindung von Druckminderer und Steuerteil und einem Steuerteil mit Kupplungen zum Anschluss für Luftschlauch und Füllschläuche.



Hebekissensysteme bis 1 bar

Druckminderereinstellung: ca. 2-4 bar

Alte Bezeichnung z.B.: **LH 30** (Nennkraft 30 kN) **S** (Seitenwand)
(auch möglich: LH 10, 20, 50 mit und LH 10 und LH 30 ohne Seitenwand)

Die Druckkissen bestehen aus einem flexiblen Verbundwerkstoff (Kunstfasergewebe) mit verstärkten Boden- und Deckenplatten. Beständigkeit gegen Öl, Kraftstoff, Säuren, Laugen, Wärme oder Kälte sind in der Norm genau festgelegt.

Hebekissensysteme über 1 bar

Vorteile: hohe Hubkraft, sehr flach / handlich, in allen Schräglagen einsetzbar

In der Regel 8 bar Betriebsdruck (einige Hersteller nutzen u.U. andere Drücke)
Druckminderereinstellung: ca. 10 bar

Die Hubkraft eines Kissens ergibt sich aus dem Produkt von Innendruck und anliegender Wirkfläche - $F = p \cdot A$.

Daraus folgt, dass bei sinkender Auflagefläche infolge Aufblasens die zur Verfügung stehende Kraft sinkt. Es ist daher vor dem Hubvorgang so weit wie möglich zu unterbauen, um Verluste an Weg und Kraft zu verringern.

Es dürfen 2 Kissen übereinander betrieben werden (Herstellerangaben beachten). Dabei liegt das kleinere Kissen oben und das untere Kissen wird zuerst gefüllt.

2.3.2 Hydraulische Hebesätze nach Norm

Hierbei handelt es sich um Geräte, die durch Handpumpen angetrieben werden. Auch sie erreichen Betriebsdrücke von 630 bar. Hubkraft der Zylinder mind. 120 kN.

Die Sätze sind in ein oder zwei Kisten verlastet.



2.3.3 Hydraulikheber „Büffel“

Sie dienen zum Bewegen von Lasten mit einer Masse von bis zu 10 t (Hubkraft pro Heber 100 kN). Ihre maximale Hubhöhe beträgt 35 cm.

Auch genormt: Hubkraft 50kN pro Heber, Kolbenhub 280mm

- Winden immer rechtwinklig zur Last einsetzen
- Winden immer zu zweit tragen
- Nicht im Gebrauch befindliche Winden umlegen
- Einsatzwinkel von 75-90° beachten



2.3.4 Einsatzgrundsätze zum Heben von Lasten

allgemein:

- Gesichtsschutz tragen
- Last gegen Wegrutschen sichern
- nicht unter gehobener Last arbeiten
- ständig unterbauen
- Metall auf Metall vermeiden
- Last ständig beobachten

Hebekissen:

- punktförmige Belastung vermeiden
- Kissen vor Funkenflug schützen (bei Schweiß- und Schneidarbeiten)
- Doppelsteuerorgan verwenden
- nicht mehr als zwei Kissen übereinander verwenden (über 1 bar Betriebsdruck)
- mind. 75% der Kissenfläche unter die Last bringen
- Farbe der Schläuche bei Ansteuerung beachten
- immer seitlich vom Kissen aufhalten
- nach dem Einsatz Sichtprüfung
- siehe auch FwDV 1 und DGUV Vorschrift 55 (Winden, Hub- und Zuggeräte)

2.4 Trenngeräte

2.4.1 Einfache Geräte

Um technische Hilfeleistung durchführen zu können, bedarf es nicht immer der neuesten und besten Technik. Manchmal sind die einfachsten Hilfsmittel die effektivsten.

Dazu gehören:

- Bügelsäge, Fuchsschwanz
- Blechaufreißer
- Bolzenschneider, Drahtschere

- Gurt- und Kappmesser
- Glasmaster
- Feuerwehrraxt
- ...

2.4.2 Motorsägen

Motorsägen dienen zum Schneiden stärkeerer Hölzer wie Bäume und Holzkonstruktionen.

Um Unfälle zu vermeiden, sind zusätzlich zur persönlichen Schutzausrüstung folgende Ausrüstungsgegenstände zu tragen:

- Augen-, Gesichts- und Gehörschutz
- Schnitenschutzhosen / -beinlinge
- Schnitenschutzschuhe (nicht, wenn Menschenleben in Gefahr)

**Für Arbeiten mit Motorsägen sind nur ausgebildete Kräfte einzusetzen.
Beachte auch DGUV Vorschrift 47 „Forsten“**

Eine besondere Form der Motorsäge ist die so genannte „Multicut“. Mit ihrer Spezialkette können auch Blechverkleidungen oder Dachpappe getrennt werden.

2.4.3 Trennschleifer

Sie dienen zum Trennen von Stein, Metall oder Kunststoffen. Sie werden durch Verbrennungsmotoren oder Elektromotoren betrieben.

Auch an diesen Geräten dürfen nur ausgebildete Einsatzkräfte eingesetzt werden.

Information der LSTE (02/2008):

Zeitbegrenzte Verwendung von Trenn- und Schruppscheiben auf der Basis von Bindungsmitteln (Verfallsdatum dieses Zubehörs)

Diese Information trifft nicht für Diamant-Trennscheiben mit Metallgrundkörper zu. Hierzu gelten die Sicherheitsbestimmungen gemäß EN 13236, die ein Verfallsdatum nicht vorsehen.

Mit in Kraft treten der EU-Norm EN 12413 - Sicherheitsanforderungen an Trenn- und Schruppscheiben - dürfen Trennscheiben aus gebundenen Schleifmitteln nur noch innerhalb des Datums verwendet werden, welches auf der Trennscheibe aufgedruckt ist. Wenn z. B. auf der Trennscheibe ein Aufdruck mit der Jahreszahl 12/2010 ersichtlich ist, dürfen die Trennscheiben nicht darüber hinaus zum Einsatz gebracht werden. Eine über diese Zeit hinausgehende Verwendung zieht nach sich, dass der Hersteller für die Trenn- bzw. Schruppscheibe keine Produkthaftung übernimmt.

Außerdem steigt das Arbeitsunfallrisiko für den Anwender.

Die als Bindungsmittel verwendeten Materialien (z. B. Kunstharz) verlieren mit fortschreitender Zeit ab Herstellungszeitpunkt ihre erforderlichen Festigkeitsparameter zur Bindung der Schleifmittel. Das trifft auch auf „neue“ Scheiben aus der Lagerhalterung zu. Infolge der überwiegend langen Lagerzeit der Scheiben auf den Fahrzeugen oder im Materiallager der Feuerwehr ist diese hier zur Kenntnis gegebenen Norm- bzw. Herstellerbestimmung für diesen Anwenderbereich besonders wichtig. Bei nicht befolgen des angegebenen Verfallszeitraumes kann es dazu führen, dass sich überlagerte Trenn- oder Schruppscheiben bei den bekannten sehr hohen Drehzahlen der Handwinkelschleifmaschinen regelrecht zerlegen und die Scheibenteile mit hoher Geschwindigkeit auch und insbesondere Personen treffen können, welche schwerwiegende Verletzungen davon tragen können.

(Wenn kein Verfallsdatum auf den Trenn- und Schruppscheiben erkennbar ist, handelt es sich um ältere Scheiben oder die Scheiben wurden nicht nach der o. a. geltenden europäischen Norm hergestellt. In diesen Fällen wird empfohlen, diese Scheiben nicht mehr einzusetzen.)

Einsatzgrundsätze:

- Das Arbeiten mit dem Trennschleifer in ex-gefährdeten Räumen oder in der Nähe von brennbaren und ex-gefährlichen Flüssigkeiten und Stoffen ist verboten.
- Nur die vorgeschriebenen Trennscheiben benutzen.
- Nur mit der zulässigen Höchstumdrehungsgeschwindigkeit betrieben werden
- Trennscheiben müssen mit einem Aufkleber versehen sein, der Angaben über Hersteller, Bindung, Abmessungen, zulässige Umdrehungsgeschwindigkeit (Farbkennzeichnung) enthält:

2.4.4 Rettungssägen

Die Rettungssäge ist ein spezieller Trennschleifer mit zwei gegenläufig arbeitenden Trennscheiben. Sie dient zum Trennen von Metallen und anderen Verbundstoffen (Eisenbahnwagen). Sie eignet sich nicht zum Trennen von Dachhaut, da die Sägeblätter durch Teer verkleben können. Durch die Konstruktion ist ein sehr ruhiges Eintauchen möglich. Es treten keine Rückkräfte auf und der Funkenflug ist sehr gering. Es entstehen beim Trennen gratfreie Kanten.

2.4.5 Thermische Trenngeräte

Brennschneidgerät und Plasmaschneidgerät sind die bei der Feuerwehr eingesetzten Geräte. Das Brennschneidgerät gehörte bis zur Überarbeitung der Norm zur Standardbeladung eines RW. Es ist an keine Strom- oder andere Quelle gebunden. Sauerstoff und Acetylen sind auf einem Tragegestell fest mit dem Gerät verbunden.

Plasmaschneidgeräte gehören jetzt zur Standardbeladung eines RW. Sie sind an eine Stromquelle gebunden, und mit einer 300-bar-Flasche kann man ca. 8 Minuten arbeiten. Unter Umständen ist ein „Dauerbetrieb“ über die Druckluftanlage des Fahrzeuges möglich.

2.5 Rettungsgeräte

2.5.1 Auf- und Abseilgeräte

Der wohl bekannteste Vertreter dieser Gerätegruppe ist mit Sicherheit das „Rollgliss“.

Dieses Gerät dient zum Auf- und Abseilen von Personen und Gerätschaften. Auch eine Selbstaufseilung ist möglich.

Das Grundgerät besteht aus einer beweglichen Seilrolle mit eingebauter Rücklaufsperre und Seilführung. In dieses Gerät wird ein Kernmantelseil eingelegt. Mittels Seilstoppgerät, ggf. Umlenkrolle, Karabinern und Haltegurt können Personen aus Höhen oder Tiefen gerettet werden.

2.5.2 Gerätesatz Absturzsicherung

Der Gerätesatz Absturzsicherung ist mittlerweile ein oft eingesetztes Ausrüstungsmittel auf deutschen Feuerwehrfahrzeugen.

Bestandteile nach DIN 14800-17:

- Auffanggurt
- Kernmanteldynamikseil (mind. 60m)
- 15 Bandschlingen
- 15 Karabiner
- Rettungsschlaufe
- 1 Selbstsicherung mit integrierter Falldämpfung

2.6 Hydraulische Rettungsgeräte

2.6.1 Schneid- und Spreizgeräte

Hydraulisch betätigte Spreizer dienen vornehmlich zur Rettung eingeschlossener oder eingeklemmter Personen durch das Öffnen von Türen oder das Hochdrücken von Fahrzeugdächern.

Hydraulisch betätigte Schneidgeräte dienen in erster Linie zum Durchtrennen von Holmen und anderen Blechteilen.

Auf akkubetriebene Schneid- und Spreizgeräte soll an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden.

Grundsätzliches:

Betriebsdruck: nicht begrenzt (früher max. 630 bar)

Gleichzeitiger Betrieb von zwei Geräten ist zulässig

Verlängerung von Rettungszyklindern ist nicht untersagt

Pumpenaggregate

Der Antrieb der Geräte erfolgt über Aggregate mit Elektro- oder Verbrennungsmotor (selten über Handpumpen).

Kennzeichnung

STO Einzelantrieb eines Gerätes

ATO alternativer Antrieb von 2 Geräten

MTO simultaner Antrieb von mehreren Geräten

2.6.1.1 Spreizgeräte

Typ	Spreizkraft, mind. kN	Spreizweite, mind. mm
AS	20	600
BS	50	800
CS	80	500

Bezeichnung eines Spreizers (früher SP 30):

Typ: AS 30 / 600 – 25 (Mindestspreizkraft/Mindestspreizweite – Masse (kg))

2.6.1.2 Schneidgeräte

Typ	Schneidgeräteöffnung mind. mm	Erreichte Schneidfähigkeit
AC	<150	A-H
BC	150-199	A-H
CC	>=200	A-H

Die Schneidfähigkeit wird an verschiedenen Prüfstücken wie Rechteckrohr oder Flachmaterial verschiedener Stärken geprüft. Insgesamt müssen 60 Schnitte nachgewiesen werden.

Bezeichnung: TYP: BC 150/H – 25

2.6.1.3 Kombigeräte

Typ	Spreizkraft mind. kN	Spreizweite mind. mm	Erreichte Schneidfähigkeit
AK	<25	<250	A-H
BK	25-35	250-350	A-H
CK	>35	>350	A-H

Bezeichnung: Typ: BK 27 / 400 H – 30

2.6.2 Hydraulisch betätigte Rettungszyylinder

Sie dienen ebenfalls zur Rettung eingeklemmter oder eingeschlossener Personen durch Hoch- oder Wegdrücken von Hindernissen.



Wenn Rettungszyylinder aufeinander folgender Größen genutzt werden, sollte jeder Typ so gestaltet sein, dass der nächst größere Zylinder in die Öffnung passt, die der kleinere geschaffen hat.

Die Druckkraft der Zylinder muss mindestens 60 kN betragen.

Bezeichnung: Typ: R 180 / 950 – X (Druckkraft / Hub – Gewicht)

Bezeichnung eines Teleskopzylinders:

Typ: TR 180/300-60/150-X (F/Hub 1. Kolben – F/Hub 2. Kolben – Gewicht)

2.6.3 Einsatzhinweise

- regelmäßige Prüfung der Geräte gemäß Geräteprüfordnung
- Sichtprüfung nach dem Einsatz
- nur ausgebildetes Personal verwenden
- Schutzkleidung tragen (insbesondere Gesichts- und Augenschutz)
- Scheren möglichst rechtwinklig ansetzen, nicht hebeln
- keine gehärteten Materialien (Scharnierbolzen) schneiden
- Spreizer nach Benutzung nicht komplett schließen

2.7 Geräte zur Wasserrettung

Zur Rettung von Personen aus Gewässern oder von Eisflächen können verschiedene Geräte eingesetzt werden.

Geräte der Standardbeladung:

- Schwimmblase
- Feuerwehr- oder Mehrzweckleine
- tragbare Leitern

Spezialgeräte:

- Mehrzweck- oder Rettungsboot
- Eisschlitten
- Spineboard
- Wasserrettungsanzug
- pneumatischer Rettungssteg

Der Umgang mit diesen Geräten, insbesondere das Anfahren an im Wasser befindliche Personen, ist regelmäßig zu üben.

2.8 Anschlagmittel

2.8.1 Einführung

Lasten werden nicht direkt am Tragmittel (Kranhaken, Winde) befestigt. Um die Verbindung zwischen Last und bspw. der Winde herzustellen, verwendet man Anschlagmittel.

Folgende Mittel finden bei der Feuerwehr Verwendung:

- Rundstahlketten
- Anschlagseile (Stahldraht-, Naturfaser-, Chemiefaserseile)
- Hebebänder
- Schäkel

Anschlagmittel dürfen nur verwendet werden, solange sie sich in einem einwandfreien Zustand befinden. Sie sind gemäß Geräteprüfordnung und Herstellerangaben zu prüfen.

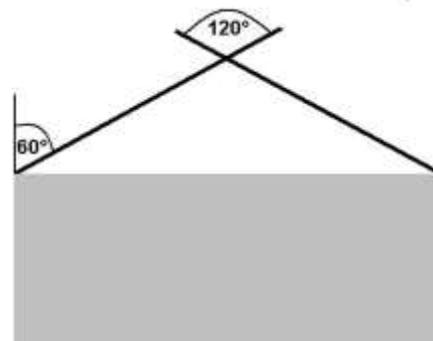
Die Tragfähigkeit von Anschlagmitteln ist abhängig vom Spreiz- bzw. Neigungswinkel:



Neigungswinkel -
 $\beta > 7 \leq 45^\circ \quad A = 1,4$
 $\beta > 45 \leq 60^\circ \quad A = 1,0$

Bei einem **Anschlagwinkel** von **120°** oder einem **Neigungswinkel** von **60°** wird die Seilkraft in jedem Anschlagseil so groß wie die Gewichtskraft der zu hebenden Last. Bei noch größeren Anschlagwinkeln steigt die Kraft im Seil gegen unendlich.

In der Praxis darf der Anschlagwinkel **120°** also **nicht überschreiten (Neigungswinkel max. 60°)**. Sind Anschlagseile nicht gleichmäßig angeschlagen (z.B. durch unterschiedliche Seillänge), so ist der Neigungswinkel von **max. 60°** entscheidend.



2.8.2 Anschlagen von Lasten

- Last ermitteln (Typenschilder, Dichte...)
- Anschlagmittel wählen
 - Tragfähigkeit
 - Temperaturbeständigkeit
 - Scharfe Kanten, Oberflächen
 - Biegeradien
- Winkel, Anschlagarten beachten
- Schwerpunkt beachten
- Gefährdung ausschließen
- korrekte Zeichen geben

2.8.3 Einsatzhinweise

- mind. 8 mm Durchmesser (Stahlseile; Faserseile 16 mm)
- nicht über Tragfähigkeit belasten
- !Scharfe Kanten (DGUV Regel 100-501)
 - Kanten gelten als scharf, wenn der Kantenradius der Last kleiner ist als der Durchmesser des Seiles, die Dicke des Hebebandes oder die Nenndicke der Rundstahlkette.
- Seile nicht kreuzen

- nicht verdrehen
- nicht knoten
- Biegung beeinträchtigt Tragfähigkeit
- gegen Nässe schützen
- Anschlagseil ohne Mängel verwenden
- keine Wirbelhaken verwenden
- Seile gleicher Schlagrichtung verwenden

Die Tragfähigkeit von Anschlagmitteln muss dauerhaft gekennzeichnet sein.

Beim Einsatz von Rollen muss der Durchmesser der Rolle mindestens dem 20-fachen des Seildurchmessers entsprechen.

2.9 Festpunkte

Für das Anschlagen von Lasten kommen verschiedene Festpunkte in Frage.

- Eigene oder Fremdfahrzeuge
- Bäume
- Leitplanken
- Erdanker

Bauteile von Brücken sind als Festpunkte tabu!

2.10 Abstützsysteme

Abstützsysteme dienen zur Stabilisierung verunfallter Fahrzeuge. In der Regel handelt es sich um teleskopierbare Stützen die mit dem Fahrzeug verbunden werden.



3 Physikalische Grundlagen

3.1 SI-Einheiten

(internationales Einheitensystem)

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

Alle anderen Einheiten sind von diesen Einheiten abgeleitet.

Geschwindigkeit:	$v = m / s$
Newton:	$N = kg \times m / s^2$ (alt: 1kg entspr. 1kp)
Pascal:	$Pa = N / m^2$ $1 \text{ bar} = 100.000 \text{ Pa} = 0,1\text{MPa}$
Arbeit:	$W = F \times s$
Joule (Arbeit):	$1J = 1N \times m = 1W \times s$
Leistung:	$P = \frac{W}{t}$ (W-Arbeit, t-Zeit)
Watt:	$1W = 1J / s = 1N \times m / s$
Weg:	$s = \frac{a}{2} \times t^2$ - freier Fall: $s = \frac{g}{2} \times t^2$ (g=9,81 m/s ²)

3.2 Masse & Co.

3.2.1 Masse und Gewicht

Die **Masse** ist eine Grundgröße der Physik; sie ist ortsunabhängig. Ihre SI-Einheit ist das Kilogramm (kg). Sie ist Ursache der Gravitation und ein Maß für die Trägheit eines Körpers. Das **Gewicht** ist die durch Wiegen eines Körpers ermittelte Masse. Der Begriff ist veraltet und aus ihm entwickelte sich der Begriff der Gewichtskraft (F_G). Gewichtskraft ist die auf einen Körper wirkende Anziehungskraft der Erde; sie ist ortsabhängig.

3.2.2 Volumen und Dichte

Neben der Masse ist auch das **Volumen** eine Grundeigenschaft aller Körper. Jeder Körper nimmt einen bestimmten Raum ein. Die Einheit für das Volumen ist Kubikmeter (m³). Die Einheiten der **Dichte** sind von den SI-Einheiten abgeleitet. Für feste Körper wird sie bspw. in g/cm³ angegeben, für Flüssigkeiten und Gase in kg/l oder g/ml.

Berechnung: ρ (Rho)= m (Masse) / V (Volumen)

Die Dichte eines Stoffes ist konstant. Eine Ausnahme bildet das Wasser. Bei +4°C hat Wasser sein kleinstes Volumen. Sowohl bei Erwärmung als auch bei Abkühlung dehnt sich das Wasser aus. Bei +4°C hat Wasser eine Dichte von 1,00 kg/dm³ (1 Liter entspricht 1 kg).

3.3 Kraft

Kräfte lassen sich nur an ihrer Wirkung erkennen. Sie können Bewegungszustände verändern oder Körper verformen.

Kräfte wirken immer rechtwinklig zur Fläche; die Lage der Fläche bestimmt somit die Richtung der Kraft.

Die Newtonschen Axiome:

1. Trägheitsprinzip

Jeder Körper behält seine Geschwindigkeit nach Betrag und Richtung solange bei, wie er nicht durch äußere Kräfte zu einer Änderung seines Bewegungszustandes gezwungen wird.

2. Grundgesetz der Mechanik

Um einer Masse m die Beschleunigung a zu erteilen, ist eine Kraft F erforderlich, die gleich dem Produkt aus Masse und Beschleunigung ist.

$$F = m \cdot a$$

1 Newton ist die Kraft, die einem Körper der Masse 1kg gerade die Beschleunigung von 1 m/s² erteilt.

Wenn auf der Erde jeder Körper im freien Fall mit einer Beschleunigung von 9,81 m/s² nach unten gezogen wird (Fallbeschleunigung), so muss auf einen Körper der Masse 1 kg die Kraft 9,81 N \approx 10 N wirken.

Daraus folgt die Umrechnung: 1 kg entspricht 10 N

3. Wechselwirkungsprinzip

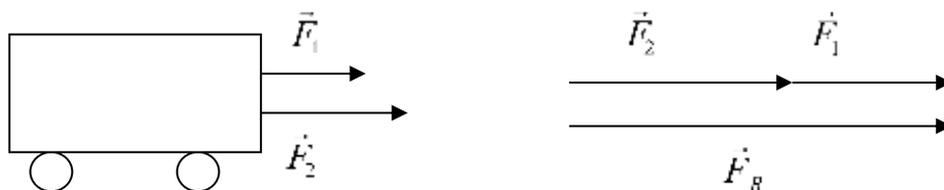
Kräfte treten immer paarweise auf.

Einer wirkenden Kraft steht immer eine gleich große Gegenkraft gegenüber.

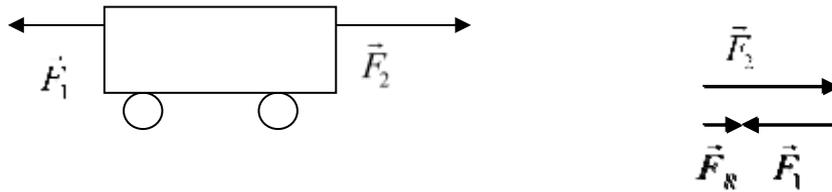
3.3.1 Darstellung von Kräften

Kräfte werden in der Mechanik durch Pfeile dargestellt, welche Richtung, Betrag und Angriffspunkt in sich vereinen.

Kräfte auf derselben Wirkungslinie werden addiert.



Kräfte in entgegengesetzter Richtung werden subtrahiert.

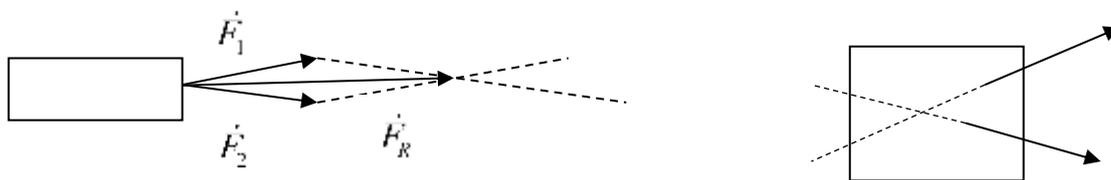


Wenn Kräfte in unterschiedlicher Richtung wirken, erhält man die resultierende Kraft durch Konstruktion eines Kräfteparallelogramms.

Dazu zeichnet man zu jeder Kraft eine Parallele durch die Spitze der anderen Kraft.

Die Verbindungslinie zwischen dem Ausgangspunkt der beiden Kräfte und dem Schnittpunkt der Parallelen ist die resultierende Kraft.

Kräfte, die nicht in einem gemeinsamen Punkt angreifen, werden längs ihrer Wirkungslinie bis zu deren Schnittpunkt verschoben.

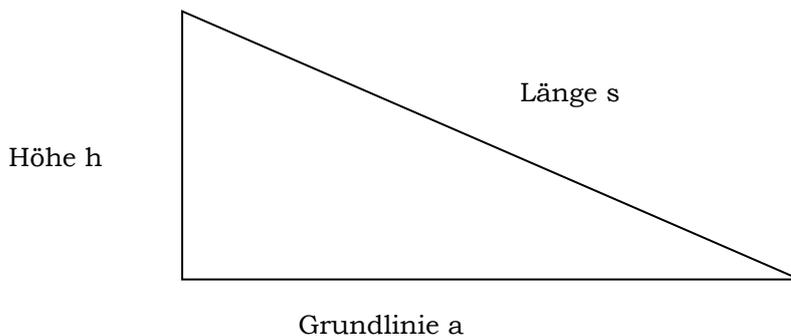


3.4 Hilfsmittel zum Bewegen von Lasten

3.4.1 Die schiefe Ebene

Eines der ältesten Hilfsmittel ist die schiefe Ebene.

Sie weist die Form eines rechtwinkligen Dreiecks auf und ihre Seiten werden als Grundlinie, Höhe und Länge bezeichnet.



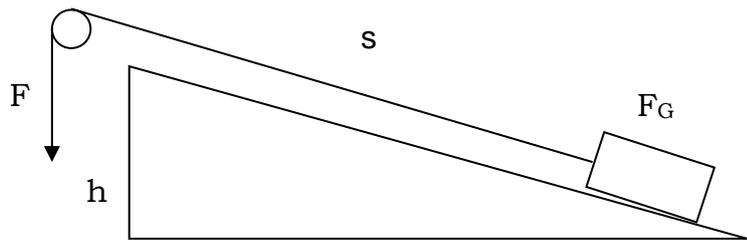
Wird mit Hilfe einer schiefen Ebene ein Körper auf eine bestimmte Höhe gehoben, so muss der Arbeitsaufwand nach der goldenen Regel der Mechanik² gleich sein dem Arbeitsaufwand beim direkten Heben auf dieselbe Höhe.

² Was man an Kraft spart, muss man an Weg zusetzen

Daraus folgt die Formel:

$$F \cdot s = F_G \cdot h$$

F = Kraft
F_G = Last



Beispiel:

gegeben: S = 6m
h = 1,5m
F_G = 2000 kg
gesucht: F in N

$$F \cdot s = F_G \cdot h$$

$$F = \frac{F_G \cdot h}{s}$$

$$F = \frac{20kN \times 1,5m}{6m}$$

$$F = 5kN$$

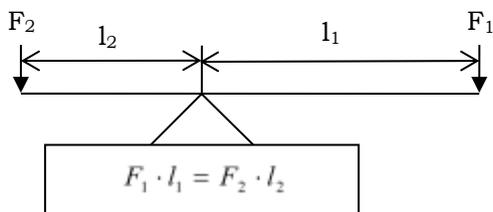
3.4.2 Hebel

Ein weiteres Hilfsmittel ist der Hebel.

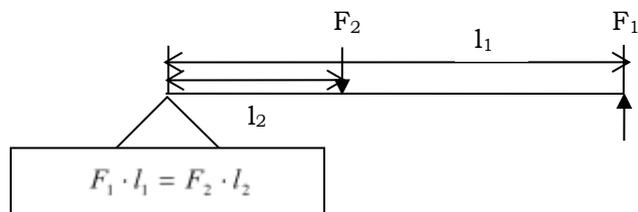
Man unterscheidet zwischen einseitigem und zweiseitigem Hebel sowie Winkelhebel, je nach Lage des Drehpunktes.

Auch für den Hebel gilt die goldene Regel der Mechanik: Was man Kraft spart, muss man an Weg zusetzen.

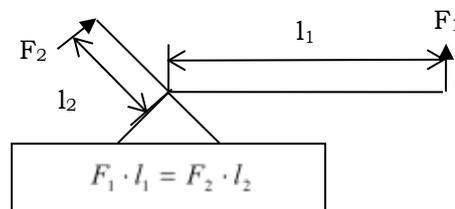
zweiseitiger Hebel:



einseitiger Hebel:



Winkelhebel (Beispiel: Sackkarre):



Das Hebelgesetz lautet: Last · Lastarm = Kraft · Kraftarm

$$F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$$

3.4.3 Rollen und Flaschenzüge

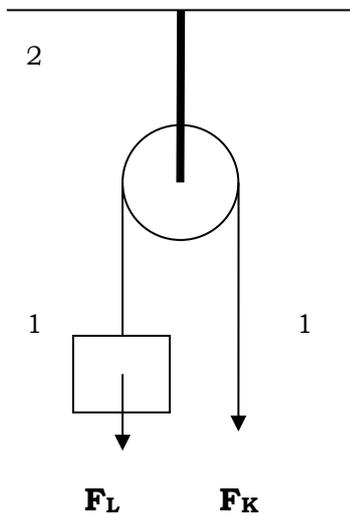
Rollen werden zum Umlenken oder zur Erzielung einer Kraftersparnis eingesetzt. Je nach gewünschtem Effekt setzt man lose bzw. feste Rollen ein.

Die Kräfteverteilung an der Rolle ist allerdings immer die gleiche, der Unterschied zwischen loser und fester Rolle besteht nur darin, dass die Last an verschiedenen Punkten an der Rolle befestigt wird. Voraussetzung für diese Gesetzmäßigkeit sind parallel geführte Seile. Bei einem Spreizwinkel von 90° wirkt nur ca. das 1,4-fache der Kraft; bei einem Spreizwinkel von 120° gilt nur noch ein Faktor von 1 an der Rolle (vgl. 4.7.1).

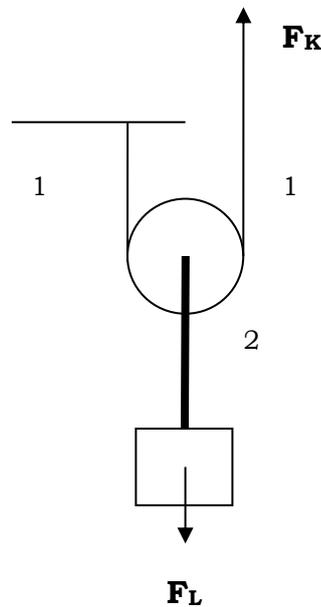
Kraftverteilung an der Rolle:



Die feste Rolle:

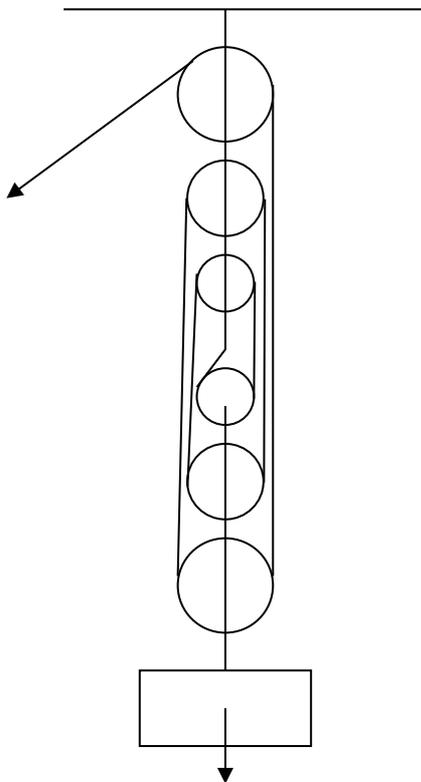


Die lose Rolle:



3.4.3.1 Der Faktorenflaschenzug

Der Faktorenflaschenzug besteht aus einer Kombination von meist gleich vielen losen und festen Rollen. Diese können miteinander verbunden oder einzeln befestigt sein.



Beim Faktorenflaschenzug mit n losen Rollen beträgt das Kräfteverhältnis von Last zu Zugkraft:

$$F_K = \frac{F_L}{2n}$$

Bei 3 losen Rollen ist also

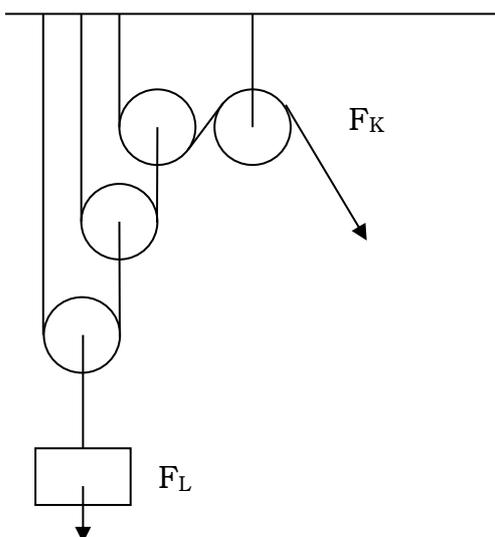
$$F_K = \frac{F_L}{6}$$

Dies gilt aber nur, wenn das freie Seilende am Festpunkt angreift.

Aufgrund des Wirkungsgrades und praktischer Erwägungen geht man selten über 8 Rollen hinaus.

3.4.3.2 Der Potenzflaschenzug

Der Potenzflaschenzug wird wegen seiner Unhandlichkeit und des großen Seilaufwandes nur selten verwendet. Die einzelnen Festpunkte werden unterschiedlich belastet.



Wenn n die Anzahl der losen Rollen ist, gilt:

$$F_K = \frac{F_L}{2^n}$$

Für 3 lose Rollen ergibt sich somit eine Zugkraft von:

$$F_K = \frac{F_L}{8}$$

3.5 Reibung

Sie tritt an der Kontaktfläche zwischen zwei festen Körpern auf, die mit einer Kraft gegeneinander gedrückt werden. Sie hemmt die Bewegung und ist dafür verantwortlich, dass zur Aufrechterhaltung von Bewegungsvorgängen immer wieder Energie zugeführt werden muss.

Die Reibungskraft wirkt immer parallel zur Berührungsfläche und ist der Bewegung entgegengerichtet. Die Reibungskraft ist nicht abhängig von der Größe der Berührungsfläche. Sie ist abhängig von Normalkraft (Kraft, mit der die Flächen gegeneinander gedrückt werden) und der Oberflächenbeschaffenheit der Körper. Um die tatsächlich wirksame Kraft zu berechnen, wird die Gewichtskraft mit dem Reibungskoeffizienten μ (griechisch: My) multipliziert.

3.5.1 Haftreibung $F_{HR} = F_G \times \mu_{HR}$

Die Schwelle der Haftreibung muss überwunden werden, um z.B. eine Kiste zu schieben. Diese Kraft, abhängig von der Oberflächenbeschaffenheit der Unterlage, ist ein bestimmter Bruchteil der Normalkraft. Der Haftreibungsbeiwert gibt an, wie hoch dieser Bruchteil ist.

Beispiel:

Der Haftreibungsbeiwert von Reifen auf Teerdecke beträgt beispielsweise ca. 0,6.

Das heißt, dass ein Fahrzeug mit einer Masse von 9.000 kg im direkten Zug nur 5.400 kg entgegenzusetzen hat. Auf nasser Fahrbahn verringert sich dieser Wert weiter.

Für die Praxis bedeutet dies, dass beim Einsatz von Winde oder Mehrzweckzug den Festpunkten besondere Aufmerksamkeit gilt, damit sich nicht das ziehende Fahrzeug auf die Last zu bewegt.

3.5.2 Gleitreibung $F_{GR} = F_G \times \mu_{GR}$

Die Gleitreibungskraft wirkt bei bereits bestehender Bewegung, ihr Beiwert ist kleiner als der Haftreibungsbeiwert.

3.5.3 Rollreibung $F_{RR} = F_G \times \mu_{RR}$

Die Rollreibungskraft tritt auf, wenn ein Körper auf seiner Unterlage rollt, sie ist sehr viel kleiner als die Gleitreibungskraft.

3.6 Grundlagen der Hydraulik

An dieser Stelle soll auf einige Zusammenhänge näher eingegangen werden, welche mit Flüssigkeiten und der Kraftübertragung durch diese zu tun haben.

Hydrostatischer Druck

Die Hydrostatik beschreibt die Gesetze von Flüssigkeiten in Ruhe, beispielsweise Wasser in einer Schlauchleitung bei laufender Pumpe und geschlossenen Strahlrohren.

Der Druck innerhalb der Flüssigkeit ist an jeder Stelle der Schlauchleitung gleich groß. Das Wasser überträgt die Energie der Pumpe von Molekül zu Molekül. Gleiches gilt natürlich auch für Flüssigkeiten, auf die Kraft durch einen Kolben wirkt. Auf jeden Teil der Wandungsfläche des Gefäßes wirken die gleichen Kräfte. Darum gilt:

$$p(\text{Druck}) = \frac{F(\text{Kraft})}{A(\text{Fläche})}$$

Zusammenhänge:

$$1 \text{ Pa (Pascal)} = 1 \text{ N/m}^2$$

1 bar = 100.000 Pa = 100 kN/m²

Damit kann z.B. berechnet werden, welche Kraft auf eine B-Blindkupplung wirkt, wenn die Kreiselpumpe einen Druck von 5 bar aufbaut:

$$p = \frac{F}{A} \Rightarrow F = p \cdot A \Rightarrow F = 500 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,0044 m^2 = 2,2kN = 2200 N \text{ (entspr. 220 kg)}$$

Hydrostatischer Druck kann auch durch die Flüssigkeitssäule selbst erzeugt werden. Ursache für diesen „Schweredruck“ ist die Gewichtskraft der Flüssigkeit.

$p(\text{Druck}) = \rho(\text{Dichte}) \cdot h(\text{Höhe}) \cdot g(\text{Fallbeschleunigung})$ Der Schweredruck berechnet sich nach dem Pascalschen Gesetz (benannt nach Blaise Pascal):

Übertragung auf Hydraulische Rettungsgeräte

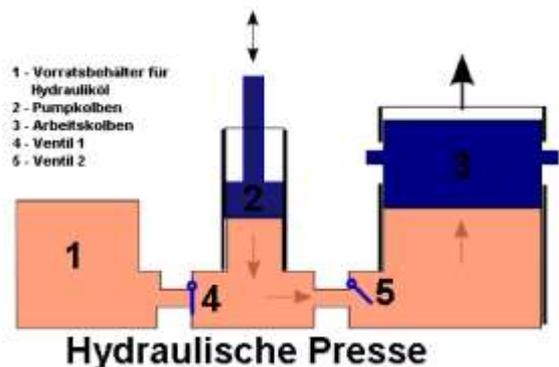
Wie bereits besprochen, wirkt in einer Flüssigkeit an jeder Stelle der gleiche statische Druck (der Schweredruck soll bei den folgenden Betrachtungen vernachlässigt werden).

Wirkt eine Kraft F_1 auf einen Kolben (Hydraulikpumpe) mit der Fläche A_1 , wird der Druck durch die Flüssigkeit auf den zweiten Kolben (z.B. im Spreizer) mit der Fläche A_2 übertragen. Der Kolben übt eine Kraft F_2 aus und öffnet den Spreizer. Der Weg, den Kolben 1 zurücklegt, ist dabei natürlich bedeutend größer als bei Kolben 2 („Goldene Regel der Mechanik“). Demnach muss also entsprechend viel Öl durch die Pumpe gefördert werden, um das entsprechende Gerät zu öffnen.

Es gilt: $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$

Durch hydraulische Rettungsgeräte werden Drücke aufgebaut, die beim Versagen von Sicherheitseinrichtungen oder Schlauchleitungen zu schweren Verletzungen führen können.

Einer Sichtprüfung nach Einsätzen und vor Übungen kommt hier besondere Bedeutung zu.



4 Hoch- und Tiefbauunfälle

4.1 Hochbauunfälle

Vorkommen

- Rohbauten
- Turmdrehkräne
- Gerüste
- einstürzende Baulichkeiten

Gefahren / Probleme

- beengte Verhältnisse beim Verletzten (z.B. Krankabine)
- Gefahr von Absturz oder Einsturz
- Erschöpfung der Einsatzkräfte
- Einsatzstelle ist schwer zugänglich

Hilfsmittel:

- Anschlagmittel aller Art
- Bergetuch, Krankentrage, Marinetrage, Schleifkorbtrage

- Drehleiter, Rüstwagen (Aggregat)
- Feuerwehr- und Arbeitsleinen
- Auf- und Abseilgeräte
- tragbare Leitern (Leiterhebel)
- Turmdrehkran
- Umlenkrollen

4.2 Tiefbauunfälle

Arten von Tiefbaustellen

Senkrechter Verbau:

Merkmale:

- geringe Grabentiefe bzw. vorher festgelegte Tiefe
- oft wandernde Baustellen z.B. stückweise Sanierung von Leitungen
- Abstützung erfolgt durch waagrecht eingebrachte Bohlen mit Grabenstützen

Waagerechter Verbau:

Merkmale:

- Grabentiefe vorher nicht immer bekannt, es kann nach unten verlängert werden

Fertige Verbauplatten:

Merkmale:

- schnelles und einfaches Sichern des Grabens
- hohe Sicherheit gegenüber Einsturz
- Platten werden manuell oder hydraulisch auseinandergedrückt

Gefahren / Probleme

- beengte Verhältnisse beim Verunglückten
- Langandauernde Rettungsmaßnahmen möglich
- schnelle Erschöpfung der Rettungskräfte möglich (Handarbeit)
- Gefahr giftiger Gase und Dämpfe (Atemgifte)!! – u.U. PA
- Gefahr von nachrutschenden Erdmassen

Verwendbare Hilfsmittel:

- Bergetuch
- Bügelsäge
- Eimer
- Erste Hilfe – Ausrüstung
- hydraulische Rettungsgeräte (Hebesatz; Schere, Spreizer)
- Kraftkissen
- Feuerwehr- und Arbeitsleinen
- Handwerkzeug
- Spaten, Schaufeln, FW – Axt
- Motorsäge
- Krankentrage
- Rüstholz
- u.U. Fachfirmen über Leitstelle

4.3 Rettungsmethoden

4.3.1 Zwei- und Vier-Mann-Methode

Findet Anwendung, wenn Art der Verletzung nur waagerechten Transport zulässt.

Ausführung:

1. Verletzten auf Trage sichern,
2. mit zwei Feuerwehrleinen einen Achtknoten binden (ca. 2,00 m vom Leinenende entfernt)
3. Feuerwehrleinen mit Mastwurf an den Füßen der Trage befestigen,
4. Mastwurf mit Halbschlag um einen Tragegriff legen,
5. Achtknoten mitten zwischen den Tragegriff bis etwa 0,40 m über die Griffe verschieben und festziehen.

Zwei-Mann-Methode

Das Hochziehen mit waagerechter Krankentrage kann von zwei Feuerwehrmännern durchgeführt werden, wenn der Verletzte ein geringes Körpergewicht aufweist oder keine andere Möglichkeit zur Rettung besteht. Hierbei müssen alle Retter gegen ein Abstürzen gesichert sein und über einen sicheren Standort verfügen.

Vier-Mann-Methode

Diese Methode funktioniert wie die Zwei-Mann-Methode, das Ablassen oder Hochziehen erfolgt hier jedoch von vier Feuerwehrangehörigen; sie ist der Zwei-Mann-Methode aus Sicherheitsgründen vorzuziehen. Auch hier müssen die Retter gegen Abstürzen gesichert sein und einen sicheren Standort haben.

4.3.2 Ablassen oder Hochziehen mit senkrechter Krankentrage

Wird zur senkrechten Rettung verletzter Personen aus Schächten o.ä. zum Ablassen oder Hochziehen an Außenwänden angewandt.

Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die Leinen nicht über raue und scharfe Gegenstände oder Kanten laufen, sofern es Lage und Zustand des Verletzten erlauben (Zeitfaktor).

Führungsleinen nicht mehr erforderlich, wenn beim Retten durch Treppenräume, Schächte oder enge Öffnungen die Trage von zusätzlichen Feuerwehrangehörigen geführt werden kann.

Ausführung:

1. Verletzten auf Krankentrage sichern,
2. die Enden der Feuerwehrleine beiderseits der Trage parallel an den Holmen in Richtung Fußende so auslegen, dass sie etwa 1,0 m hinausragen (gemessen von den Füßen, also ca. 0,5 m über das Ende der Tragegriffe),
3. Feuerwehrleinen nunmehr an den kopfseitigen Tragegriffen mit drei Halbschlägen festlegen,
4. die über das Fußende hinausragenden Leinenenden mit Mastwurf durch kopfseitige Füße der Trage schlingen,
5. mit den gleichen Leinenenden an den fußseitigen Tragefüßen Mastwürfe und Halbschläge anlegen,
6. Führungsleinen mit Mastwurf an den fußseitigen Tragefüßen befestigen.

4.3.3 Ablassen oder Hochziehen mit waagerechter Krankentrage

Ausführung:

1. Verletzten auf der Trage sichern,
2. je 1 Feuerwehrleine an einem Tragefuß kopfseitig mit Mastwurf anschlagen,
3. danach Mastwurf mit Halbschlag um kopfseitigen Tragegriff legen
4. erst Leine diagonal über die Trage in Richtung Fußende führen (hierbei erst Leine so locker legen, dass nach Abschluss der Tätigkeiten gem. Ziff. 5 mit nunmehr diagonal befestigter Leine ein Bogen über der Trage entsteht, dessen größter Abstand zur liegenden Person etwa 0,5 m beträgt),
5. Leine dann am Tragegriff (Fußende) mit Mastwurf und Halbschlag und am Tragefuß mit Mastwurf festlegen,
6. 2. Leine mittig um erste festgelegte Feuerwehrleine winden und wie bei Ziff. 5 am Tragegriff und Tragefuß festlegen,
7. Kreuzungspunkt der diagonal verschlungenen Leinen so verschieben, dass die Trage beim Anheben waagrecht hängt,
8. Zugseil an den gekreuzten Leinen mit Mastwurf und Halbschlag anbringen,
9. nach Bedarf Führungsleinen anbringen.

4.3.4 Einsatz eines Spineboards

Das Spineboard oder auch Rettungsbrett dient zur Achsengerechten Rettung von Personen. Im Vergleich zur Krankentrage kann der Patient komplett immobilisiert werden. Zum Spineboard gehören ein Körper- sowie ein Kopffixierset.

An allen Seiten des Brettes sind mehrere Griffe angebracht welche ein Tragen bzw. Anleinen des Brettes ermöglichen.

5 Anhang

Zur abgekürzten Darstellung sehr großer bzw. kleiner Zahlen werden griechische und lateinische Zahlwörter verwendet.

T	Tera-	= 10 ¹²	= 1.000.000.000.000	Billion
G	Giga-	= 10 ⁹	= 1.000.000.000	Milliarde
M	Mega-	= 10 ⁶	= 1.000.000	Million
k	Kilo-	= 10 ³	= 1.000	Tausend
h	Hekto-	= 10 ²	= 100	Hundert
da	Deka-	= 10 ¹	= 10	Zehn
		10 ⁰	= 1	Ein
d	Dezi-	= 10 ⁻¹	= 0,1	Zehntel
c	Zenti-	= 10 ⁻²	= 0,01	Hundertstel
m	Milli-	= 10 ⁻³	= 0,001	Tausendstel
μ	Mikro-	= 10 ⁻⁶	= 0,000 001	Millionstel
n	Nano-	= 10 ⁻⁹	= 0,000 000 001	Milliardstel
p	Piko-	= 10 ⁻¹²	= 0,000 000 000 001	Billionstel

Einige Beispiele für die Dichte verschiedener Stoffe

Stoff	Dichte (kg/dm ³)
Baustahl	7,85
Beton	2,2-2,5
Kies	1,8-2
Erde, trocken	1,4
Ziegel, massiv	1,4-1,8

Haftreibungsbeiwerte

Belag	Trocken	Nass	Schmierig
Beton	0,6 – 0,8	0,5 – 0,6	0,4 – 0,5
Asphalt	0,5 – 0,7	0,4 – 0,5	0,3 – 0,4
Balsalt	0,4 – 0,6	0,3 – 0,4	0,2 – 0,3

Tabelle Schneidfähigkeit

Buchstabe	Rundmaterial	Flachmaterial	Rohr	Vierkantrohr	Rechteckrohr
A	14	30x5	21,3x2,3	-	-
B	16	40x5	26,4x2,3	-	-
C	18	50x5	33,7x2,6	35x4	-
D	20	60x5	42,6x2,6	40x4	50x25x2,5
E	22	80x8	48,3x2,9	45x4	50x30x3,0
F	24	80x10	60,3x2,9	50x4	60x40x3,0
G	26	100x10	76,1x3,2	55x4	80x40x3,0
H	28	110x10	76,1x4,0	60x4	80x40x4,0

Quellennachweis

- 📖 FwDV 3
- 📖 FwDV 1
- 📖 Straßenverkehrsordnung
- 📖 Ausbildungsunterlagen und Informationen der LSTE Brandenburg
- 📖 Formelsammlungen
- 📖 Rotes Heft Nr. 54 „Retten und Selbstretten aus Höhen und Tiefen“
- 📖 Herstellerfotos Weber-Hydraulik“

Lübben, den 25.08.2021

Christian Liebe
Kreisbrandmeister
Landkreis Dahme-Spreewald

Thomas Lemmler
Leiter Fachausschuss Aus- und Weiterbildung
Kreisfeuerwehrverband Dahme-Spreewald e.V.

Im Original unterzeichnet