

# Handbuch zum Gebrauch von Seilwinden an 4x4 Fahrzeugen

Die Herausgeber haften nicht für Schäden die durch den unsachgemäßen Gebrauch od. durch Anwendung dieses Handbuchs entstehen.

Um die beste Leistung von Ihrer Winde und den Zusatzgeräten zu erhalten, benötigen Sie Kenntnisse der beim Winden beteiligten Mechanik. Für die Zwecke des Windens ist der Bewegungswiderstand eines Fahrzeugs von 5 Hauptfaktoren abhängig:

- Dem Rollwiderstand des abzuschleppenden Fahrzeug.
- Dem Gesamtgewicht des abzuschleppenden Fahrzeugs.
- Der Beschaffenheit der Oberfläche, über die das abzuschleppende Fahrzeug sich bewegen muss.
- Der Steigung der Strecke, die das abzuschleppende Fahrzeug hinaufbewegt werden muss.
- Der Beschädigung, die das Fahrzeug erlitten hat.
- Der Rollwiderstand eines Fahrzeugs ist davon abhängig, ob das Fahrzeug eine Beschädigung seines Fahrwerks erlitten hat, d.h. ob alle oder einige der Räder fehlen oder nicht, dem Zustand der Reifen auf den verbliebenen Rädern (ein platter Reifen wird einen erheblichen Schleppwiderstand verursachen, es kann ratsam sein einen platten Reifen vor Beginn der Abschleppmaßnahmen auszutauschen), der Reibung im Antriebsstrangs (die Schleppwiderstand verursachen wird) und dem Gewicht des Fahrzeugs.
- Das Gesamtgewicht des Fahrzeugs umfasst alle Ausstattung, Gepäck, Kraftstoff, Insassen und Güter usw., die sich im Fahrzeug befinden.
- Die Beschaffenheit der zu überquerenden Oberfläche ist die zweitgrößte Variable in der Gleichung des Windeneinsatzes. Ein Fahrzeug in geringem Rollwiderstand auf einem festen Straßenbelag benötigt nur etwa eine Kraft von 4% seines Gesamtgewichts um sich zu bewegen, hingegen wird bei einem Fahrzeug, das aus einem Sumpf gezogen wird eine Zugkraft von etwa 50% des Gesamtgewichts des Fahrzeugs erforderlich sein. Die nachstehende Tabelle zeigt, dass unterschiedliche Oberflächen eine proportionale Kraftaufwendung erfordern, damit es zu einer Bewegung des Fahrzeugs kommt.

## Beschaffenheit der Oberfläche

## Erforderlicher Kraftaufwand zur Bewegung des Fahrzeugs, als Bruchteil seines Gesamtgewichts

fester Straßenbelag	1/25 des Gesamtgewichts
Gras	1/7 des Gesamtgewichts
Sand (hart und nass)	1/6 des Gesamtgewichts
Kies/Geröll	1/5 des Gesamtgewichts
Sand (weich und nass)	1/5 des Gesamtgewichts
Sand (weich/trocken/lose)	1/4 des Gesamtgewichts
niedriger Schlamm	1/3 des Gesamtgewichts
Moor	1/2 des Gesamtgewichts
Sumpf	1/2 des Gesamtgewichts
Ton (klebt)	1/2 des Gesamtgewichts

Eine einfache Berechnung zeigt, dass der ungefähre Rollwiderstand eines unbeschädigten Fahrzeugs auf einer ebenen Oberfläche vorhergesagt werden kann, z.B. die Zugkraft, die erforderlich ist, um ein Fahrzeug mit einem Gewicht von etwa 2041 kg an einem ebenen Sandstrand mit hartem, nassem Sand entlang zu bewegen.

Fahrzeuggewicht (kg) = 2041 kg / 6 = 340 kg

Koeffizient des Widerstands von hartem, nassem Sand 6



Da jedoch nicht alle Oberflächen eben sind, muss die Berechnung natürlich auch den Koeffizienten für den Steigungswiderstand einschließen.

- **Steigungswiderstand:** Die Steigung, die ein Fahrzeug hinaufbewegt werden muss, kann nur eine kurze Abschnitt der insgesamt zu ziehenden Strecke sein, z.B. ein Graben oder ein großer Stein, oder es kann sich dabei um einen langen Anstieg, einen Hügel hinauf, handeln. Sogar bei einem nur relativ kurzen Aufwärtzug muss der Steigungswiderstand berücksichtigt werden. Für den Zweck des Windeneinsatzes in der Praxis kann der Steigungswiderstand als für jeden Grad der Steigung als 1/60 des Fahrzeuggewichts angesetzt werden, bei Steigungen bis zu 45 Grad.

$$\frac{\text{Steigung} \times \text{Fahrzeuggewicht}}{60}$$

Zum Beispiel beträgt der Steigungswiderstand bei einer Steigung von 15 Grad 15/60 des Fahrzeuggewichts, was einem 1/4 des Fahrzeuggewichts entspricht. Bei einer Steigung von 45 Grad beträgt der Steigungswiderstand 3/4 des Gesamtgewichts des Fahrzeugs. Dass die zu bewältigende Gefällstrecke alles in allem nur etwa 30cm hoch ist, macht bei der Berechnung keinen Unterschied. Das sollte berücksichtigt werden, wenn Fahrzeuge über eine Schwelle zu ziehen sind.

- Die größte Variable in der Gleichung für den Windeneinsatz ist die vom Fahrzeug erlittene Beschädigung. Der Beschädigungswiderstand des abzuschleppenden Fahrzeugs lässt sich wie folgt ausdrücken:

$$\text{Fahrzeuggewicht} * \frac{\text{Anzahl der beschädigten Räder}}{\text{Anzahl der Räder}}$$

Demnach muss bei einem vierrädrigen Fahrzeug, bei dem keines der Räder beschädigt ist, in der endgültigen Gleichung kein Beschädigungswiderstand hinzugefügt werden. Sind jedoch an einem vierrädrigen Fahrzeug alle vier Räder beschädigt, muss das gesamte Fahrzeuggewicht der Gleichung als Beschädigungswiderstand hinzugefügt werden.

Wenn wir das Gewicht des Fahrzeugs, die Beschaffenheit der zu überquerenden Oberfläche, die zu überwindende Steigung und die Beschädigung am Fahrzeug miteinander kombinieren, erhalten wir die folgende Berechnung:

$$\frac{\text{Fahrzeuggewicht}}{\text{zu überquerende Oberfläche}} + \frac{\text{Gradient}}{60} * \text{Fahrzeuggewicht}$$

Daher ist die Formel für den Windeneinsatz

$$\frac{W}{S} + \frac{G \times W}{60} = \text{erforderlicher Kraftaufwand}$$

Wobei:

G = Gewicht des Fahrzeugs

S = zu überquerende Oberfläche

W = Steigungswinkel (in Grad)

Beispiel:

Ein Fahrzeug mit einem Gewicht von 2041 kg, bei dem zwei der vier Räder funktionsunfähig sind, muss eine grasbewachsene Böschung mit einem Gefälle von 45 Grad hochgezogen werden.

Unter Verwendung der oben genannten Formel, wobei:

G = 2041 kg (Fahrzeuggewicht)

S = 1/7 (Koeffizient für Gras)

W = 45 (Steigungswinkel in Grad)



ergibt sich

$$\frac{2041}{7} + \frac{(45 \times 2041)}{60} = 1822 \text{ kg}$$

zum Abschleppen des Fahrzeugs benötigter Kraftaufwand.

Der erforderliche Kraftaufwand kann außerhalb der Leistungsfähigkeit der Winde liegen (**die Nennleistung der Winde bezieht sich gewöhnlich auf die erste Drahtseillage auf der Trommel**). In diesem Fall wäre eine mögliche Lösung das Windenkabel beinahe vollständig auszufahren, damit die Winde mit oder nahe ihrer Nennleistung eingesetzt werden kann, oder einen Flaschenzug einsetzen, um die Kraft zu verdoppeln, wodurch der von der Winde zu leistende Kraftaufwand reduziert wird.

### VERWENDUNG EINES FLASCHENZUGS

Das wichtigste Hilfsmittel für erfolgreiches Ziehen mit einer Winde (die Winde selbst ausgenommen) ist der Flaschenzug, der entweder für indirektes Ziehen oder um die Zugkraft der Winde zu erhöhen, benutzt werden kann.

Flaschenzüge können auf zwei verschiedene Arten eingesetzt werden:

- (a) am abzuschleppenden Fahrzeug befestigt
- (b) an einem Ankerpunkt befestigt.

Wenn ein Ankerpunkt benutzt wird, dann muss dieser gut gesichert und in der Lage sein, der zum Abschleppen des Fahrzeugs benötigten Last standzuhalten. Es können z.B. ein Baum, ein anderes Fahrzeug oder alle festen Konstruktionen, an denen ein Flaschenzug sicher befestigt werden kann, benutzt werden. Abbildungen 1 - 5 zeigen typische Beispiele für Anwendungen, bei denen der Einsatz eines Flaschenzugs von Vorteil ist, auf der Grundlage einer Zugkraft auf dem Windenseil von (20kN).

Abb. 1: Abschleppen eines Fahrzeugs, wobei ein am abzuschleppenden Fahrzeug befestigter Flaschenzug für einen direkten Zug eingesetzt wird. Die tatsächlich auf das Fahrzeug ausgeübte Zugkraft beträgt 40kN bei halber Geschwindigkeit des Windenseils (siehe nächsten Abschnitt).

Abb. 2: Indirekter Zug, aufgrund eines Hindernisses oder weichen Bodens, mit einem am abzuschleppenden Fahrzeug befestigten Flaschenzug und unter Zuhilfenahme eines geeigneten Ankerpunkts. Bitte achten Sie darauf, dass der Winkel der Seilzuführung auf die Windentrommel so nahe wie möglich an 90° Grad gehalten wird, durch den Einsatz eines weiteren Flaschenzugs am hinteren Ende des Bettes des Abschleppwagens. Die tatsächlich auf das Fahrzeug ausgeübte Zugkraft beträgt 40kN bei halber Geschwindigkeit des Windenseils (siehe nächsten Abschnitt).

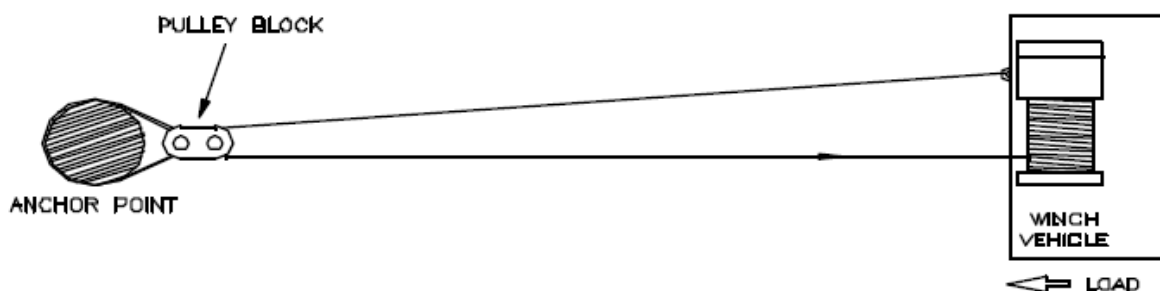


Abb. 1

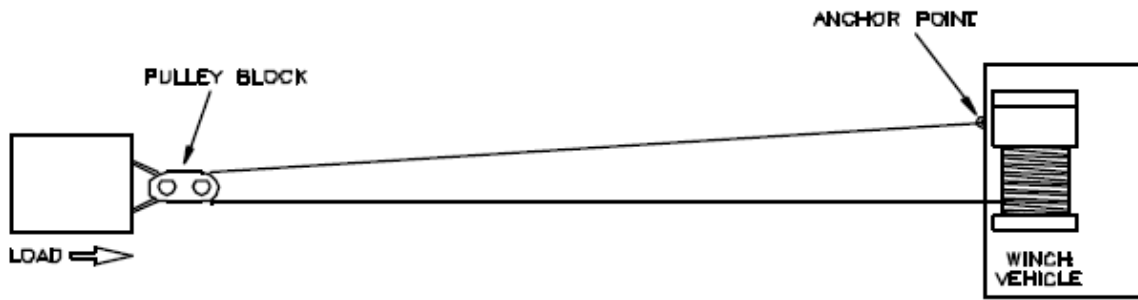
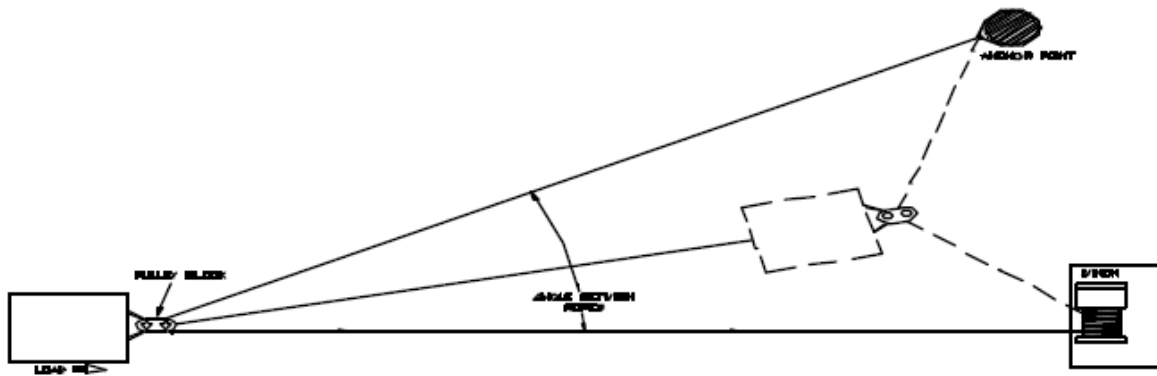


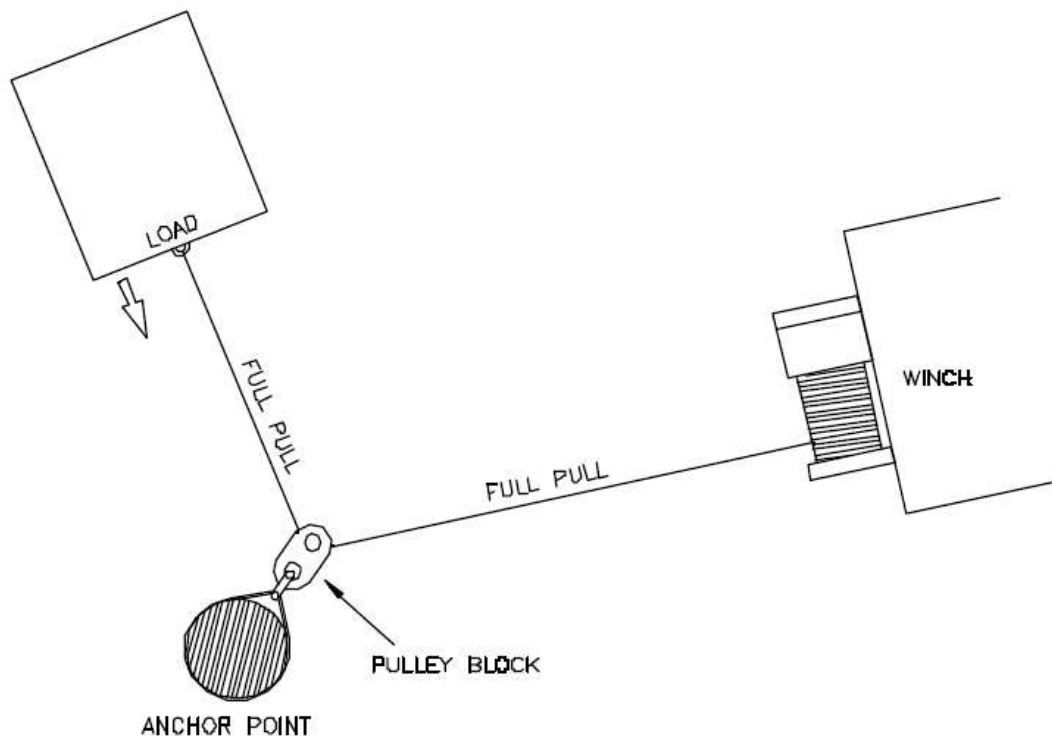
Abb.2

**MECHANISCHER VORTEIL**

Neben der Möglichkeit, die Richtung des Ziehens zu ändern, kann der Flaschenzug auch benutzt werden, um einen mechanischen Vorteil zu erlangen. Dies bedeutet, dass durch den Einsatz von Flaschenzügen eine größere Kraft auf ein Objekt ausgeübt werden kann als die von der Winde gelieferte Kraft. Betrachten Sie Abb. 4 unten. Wenn die Winde eine Kraft von z.B. 20kN ausübt, ist diese Kraft über die gesamte Seillänge hinweg konstant. Das bedeutet, dass wenn wir abzählen, wie oft das Seil an einem Objekt befestigt ist und diese Zahl mit der von der Winde ausgeübten Kraft multiplizieren, wir dann die insgesamt auf dieses Objekt ausgeübte Kraft erhalten. Danach wird also in Abb. 4 unten eine Kraft von  $20\text{kN} \times 2 = 40\text{kN}$  auf das abzuschleppende Fahrzeug ausgeübt. Am Ankerpunkt gibt es drei Seillängen; er ist daher einer Kraft von 60kN ausgesetzt.



Der Einsatz dieses Systems hat jedoch den Nachteil einer offensichtlichen Reduzierung der Windengeschwindigkeit, die am abzuschleppenden Fahrzeug deutlich zu erkennen ist. Diese gleicht der normalen Windengeschwindigkeit geteilt durch die Anzahl der Seillängen. Bei dem in Abb. 4 gezeigten System wird die Geschwindigkeit, mit der das abzuschleppende Fahrzeug gezogen wird, halbiert. In Abb. 5 wird ein größerer mechanischer Vorteil ausgeübt. Wenn wir erneut von einer Windenkraft von 20kN ausgehen, ist das Fahrzeug einer Kraft von 80kN ausgesetzt, jedoch bei 1/4 Windengeschwindigkeit. Der Baum auf der linken Seite ist 60kN und der Baum auf der rechten Seite ist 40kN ausgesetzt.



## VERWENDUNG EINER NYLONSCHLINGE UND SCHÄKEL

2.1 Wenn Windenhaken an Nylonschlingen befestigt werden, sollte immer ein Schäkel benutzt werden.  
**HINWEIS:** Der Schäkel muss immer durch beide Ösen der Schlinge gezogen werden. Die sichere Arbeitslast der Nylonschlinge basiert darauf, dass beide Ösen benutzt werden.

## VERWENDUNG VON SCHUTZHANDSCHUHEN

3.1 Beim Handhaben oder Aufwickeln des Kabels sollten Schutzhandschuhe getragen werden, um die Gefahr von Schnittwunden, verursacht durch Grate, gerissene Stränge und eingeklemmtes Fremdmaterial, auszuschließen.

## REGELN FÜR DEN SICHEREN BETRIEB

Ihre Seilwinde ist eine äußerst leistungsstarke Maschine. Behandeln Sie sie mit Respekt, benutzen Sie sie mit Vorsicht und befolgen Sie immer diese Sicherheitsmaßnahmen. Ihre Seilwinde wurde speziell für das Abschleppen von Fahrzeugen konstruiert. In einer Notsituation, bei der Personen sich in Lebensgefahr befinden, sollten Sie alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen ergreifen, einschließlich der nachstehend genannten.

## ALLGEMEINE SICHERHEITSMASSNAHMEN

### 1.1 LERNEN SIE, WIE IHRE SUPERWINCH-WINDE ZU BENUTZEN IST.

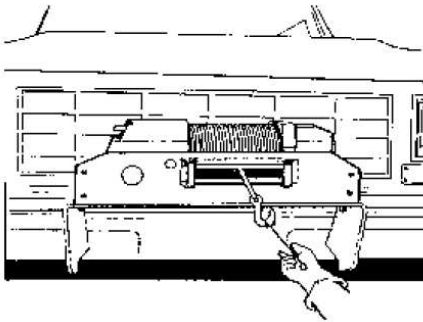
Nehmen Sie sich nach der Installation Zeit sich im Gebrauch der Winde zu üben, damit Sie damit vertraut sind, wenn Sie sie benutzen müssen. Die Windeninstallation sollte in regelmäßigen Abständen überprüft werden, um sicherzustellen, dass alle Schrauben fest angezogen sind.

1.2 HALTEN SIE DEN WINDENBEREICH FREI. Personen dürfen sich während die Winde in Betrieb ist nicht im Windenbereich aufhalten. Steigen Sie nicht über ein gespanntes Drahtseil und lassen Sie dies auch niemand anderen tun.

**1.3 ÜBERPRÜFEN SIE DAS DRAHTSEIL UND DIE AUSRÜSTUNG IN KURZEN ZEITINTERVALLEN.** Das Drahtseil sollte auf Beschädigungen untersucht werden, die seine Reißfestigkeit reduzieren könnten. Ein verschlissenes Drahtseil mit gerissenen Strängen sollte unverzüglich ausgewechselt werden. Das Seil sollte immer durch ein von Superwinch empfohlenes Ersatzteil ersetzt werden. Alle Ersatzteile müssen IDENTISCHE Festigkeit, Qualität, Lagen und Verseilung haben.

**1.4 TRAGEN SIE SCHUTZHANDSCHUHE,** wenn Sie das Drahtseil handhaben oder aufwickeln, um die Gefahr von Schnittwunden, verursacht durch Grate und Späne von gerissenen Strängen, auszuschließen.

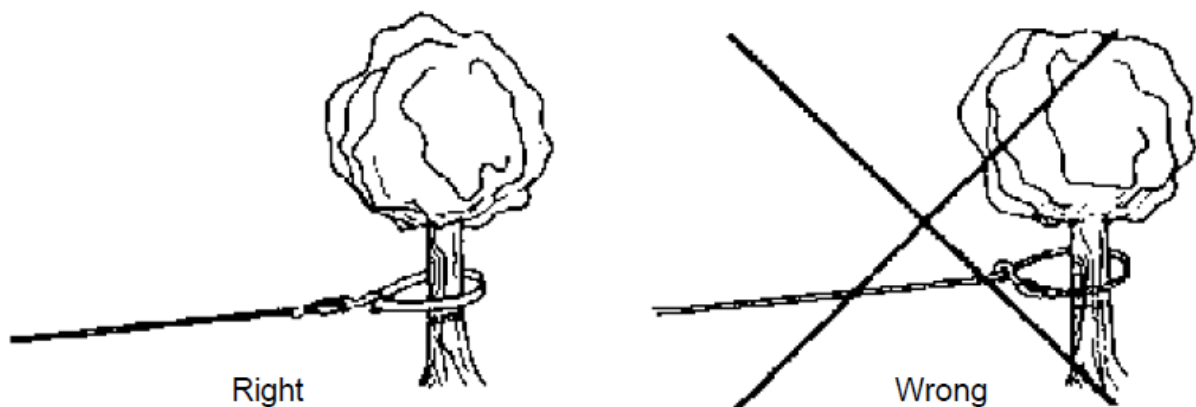
**1.5 STELLEN SIE IMMER SICHER,** dass mindestens 5 vollständige Seilumdrehungen auf der Trommel verblieben sind, bevor Sie die Winde betätigen, da der Seilhalter keine schwere Last halten kann.



**1.6 HALTEN SIE BEIM BETRIEB DER WINDE HÄNDE UND FINGER VOM WINDENSEIL UND HAKEN FERN.** Sie sollten niemals Ihren Finger in den Haken einhaken, wenn Sie die letzten Meter einrollen. Wenn Ihr Finger sich im Haken oder im Seil verhängt besteht die Gefahr, dass Sie Ihren Finger verlieren. Benutzen Sie die HANDSICHERUNGSSTANGE (Abb. 7), um den Haken während der letzten Meter zu führen. Ein unter Spannung stehendes Drahtseil sollte auf keinen Fall mit der Hand auf die Trommel geleitet werden.

**1.7 NIEMALS DAS SEIL IN SICH SELBST EINHAKEN.** Ein Einhaken des Seils in sich selbst erzeugt eine unakzeptable Belastung, durch die einzelne Stränge reißen, was wiederum zu einer Schwächung des gesamten Drahtseils führt. Benutzen Sie die Schlinge.

Verwenden Sie zum Schutz der Bäume einen möglichst breiten Gurt und umschlingen Sie den Baum möglichst nahe der Wurzel. Achten Sie auch darauf das der Baum einen ausreichenden Stammdurchmesser hat. Grundsätzlich sollte aber vermieden werden Bäume hierfür zu verwenden.



**1.8 VERMEIDEN SIE UNUNTERBROCHENES ZIEHEN MIT EXTREMEN WINKELN,** da dies dazu führt, dass sich das Seil an einem Trommelende staut (Abb. 9). Versuchen Sie immer das Seil so gerade wie möglich in der Richtung des Fahrzeugs auszurichten.

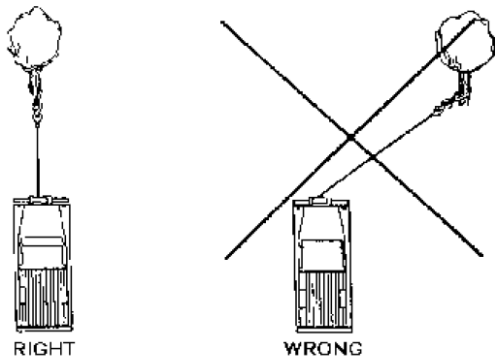


Abb 9

1.9 NIEMALS DIE WINDE BETREIBEN, WENN DIE FÜHRUNGSROLLE FÜR DAS DRAHTSEIL NICHT ANGEBRACHT IST. Wenn die Führungsrolle nicht montiert würde, können der Bediener verletzt oder die Winde beschädigt werden.

1.10 NIEMALS VERSUCHEN DIE WINDENKUPPLUNG EIN- ODER AUSZUKUPPELN, WENN EINE LAST AN DER WINDE HÄNGT.

1.11 BEWAHREN SIE DIE FERNBEDIENUNG AN EINEM SICHEREN ORT AUF, wenn diese nicht benutzt wird, um zu verhindern, dass Kinder oder andere unbefugte Personen diese benutzen, da die Gefahr besteht, dass sie sich selbst oder andere verletzen oder die Steuerung beschädigen könnten.

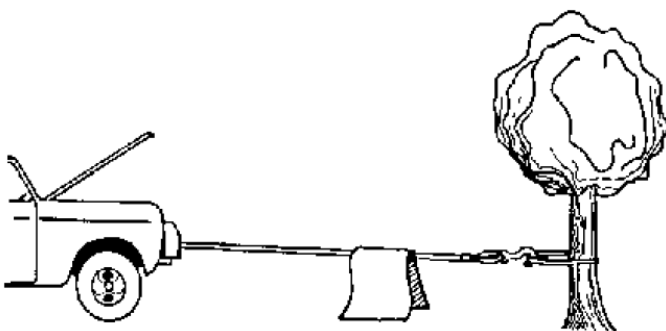
1.12 SIE SOLLTEN DIE WINDE NICHT BETREIBEN, WENN SIE UNTER DEM EINFLUSS VON DROGEN, ALKOHOL ODER MEDIKAMENTEN STEHEN.

1.13 TRENNEN SIE DIE WINDE VON DER STROMVERSORGUNG AB, BEVOR SIE MIT IHREN HÄNDEN IN ODER UM DIE FÜHRUNGSROLLE ODER DIE DRAHTSEILTROMMEL (DIE GEFAHRENZONE) GREIFEN.

1.14 ÜBERLADEN SIE IHRE WINDE NICHT. Lassen Sie die Versorgung zur Winde nicht weiterlaufen, wenn der Motor blockiert. Überlastung kann zu Beschädigung des Fahrzeugs, der Winde und / oder des Drahtseils führen und schafft instabile Betriebsbedingungen.

1.15 ELEKTROWINDEN: Wenn die Winde von der Fahrzeugbatterie gespeist wird, sollten Sie darauf achten, dass diese nicht bis zu einem Punkt entladen wird, an dem der Fahrzeugmotor nicht mehr gestartet werden kann und Sie festsitzen. Es wird empfohlen, den Motor während des Betriebs der Winde laufen zu lassen, damit die Batterie mit Ladestrom versorgt wird.

1.16 Es wird empfohlen, eine schwere Decke oder eine Jacke etwa auf halbem Wege zum Haken über das Seil zu legen. Wenn es zu einem Versagen des Drahtseils kommt, agiert das Gewicht des Stoffes als Dämpfer und hilft dabei ein Peitschen des gerissenen Seils zu verhindern. Denken Sie daran die Decke oder Jacke bei fortschreitendem Einziehen des Seils wieder abzunehmen, halten Sie jedoch die Winde an, wenn Sie dies tun.



Notizen:



ATLAS4x4  
Grossastr.11  
76456 Kuppenheim  
[info@atlas4x4.de](mailto:info@atlas4x4.de)

