

Anwendungs- und Wartungsanleitung, Teil 1

(Original Anwendungs- und Wartungsanleitung, AWA)

alle Lastaufnahmemittel



Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

§ 1.d; Anhang I, Absatz 1.7, 1.7.4, 1.7.4.2, 4

EASA CS-27./29.865 / ED Decision 2017/012/R, AMC/GM to Part-SPO - Amendment 9, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100

sowie alle Lastaufnahmemittel, Anschlagmittel mit deren Bestandteilen, Ladungssicherungen und Ankerpunkten, die nicht der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG oder EASA CS-27./29.865 entsprechen (Einsatz in/mit Annex I-Helikoptern/MIL)

Alle Rechte vorbehalten 2007 - 2020 © AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H)

Teil	0	1	2	3	4
	Inhalt	Definitionen	Instandhaltung Stahl	Instandhaltung Textil	Anwendung spezifisches Produkt

Revision F X - was wurde neu eingefügt oder korrigiert?

F X Alle Bezeichnungen «EG» oder «EU» vor «Maschinenrichtlinie ohne besondere Kennzeichnung entfernt X



Vergewissern Sie sich, dass Sie die letzte gültige Version dieser AWA besitzen. Konsultieren Sie die Website von www.air-work.swiss, Dokumente für den letzten aktuellen Stand.

Diese AWA ist Grundlage für die Einweisung der Flughelfer, Piloten, Techniker und jeder anderen Person, die in einem Helikopter-Flugbetrieb arbeitet.

Diese AWA beschreibt die Produkte von AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H) und deren bestimmungsgemässe Verwendung sowie Instandhaltung (MRO) in 4 Teilen. Sie müssen alle 4 Teile gelesen, verstanden und instruiert haben.



Die Produkte von AirWork & Heliseilerei GmbH sind nur für den professionellen Gebrauch und setzen eine angemessene Schulung der Anwender voraus.

Das Lesen dieser AWA ersetzt keine Schulung und Instruktion durch sachkundige Personen.

Bevor Sie ein Produkt von AirWork & Heliseilerei GmbH in Betrieb nehmen, müssen die spezifischen Anwendungen (AWA, Teil 4) sowie die Wartung und Instandhaltung (AWA, Teile 2 und 3) instruiert worden sein.



Die Produkte von AirWork & Heliseilerei GmbH sind ausschliesslich für den Einsatz für den Transport von Aussenlasten mit Helikoptern hergestellt. Jede andere Verwendung, die vom bestimmungsgemässen Gebrauch gemäss AWA Teil 1 und AWA Teil 4 abweicht, ist Missbrauch und führt zum sofortigen Verlust jeder Hersteller-Haftung.

Keine Bedienungsanleitung, keine Wartungsanleitung und keine AWA sind jemals vollständig oder abschliessend. Im Zweifelsfalle fragen Sie den Hersteller.

1. Definitionen: rechtliche Aspekte

1.1 Ausbildung der Anwender *Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100(e) Task specialists, Flughelfer-Syllabus (FH-SY, BAZL 1996)*

Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass alle 4 Teile der AWA durch eine befähigte Person oder durch den Hersteller instruiert werden. Dies muss bei der 1. Inbetriebnahme oder bei Bedarf erfolgen, sowie wenn es besondere Bedingungen erforderlich machen (Änderung oder Erweiterung des Einsatzzweckes, nach Vorkommnissen usw.).

- Teil 1 Definitionen alle Anwender, Instandhaltungspersonal, befähigte Personen
- Teil 2 Instandhaltung Stahl Instandhaltungspersonal, befähigte Personen
- Teil 3 Instandhaltung Textil Instandhaltungspersonal, befähigte Personen
- Teil 4 Anwendung alle Anwender



Das mit dem Einsatz betraute Personal muss vor der ersten Anwendung geschult und beübt werden. Insbesondere gehört in der Einführung und den wiederkehrenden Weiterbildungen das Vertrautmachen mit dieser Anwendungs- und Wartungsanleitung dazu.

Die Schulung ist nachweislich durchzuführen und mindestens einmal pro Jahr zu wiederholen. Beachten Sie die je nach EU-Mitgliedland oder in den vertraglich gebundenen Staaten (Schweiz, Liechtenstein u.a.) geltenden nationalen Einzelbestimmungen (Deutschland: F X DGV R 100-001 X; Schweiz: VUV; AT: ArbVO).

Halten Sie Art, Umfang und Datum der Ausbildung auf geeignete Weise fest.

Insbesondere ist der Flughelfer-Syllabus des Bundesamtes für Zivilluftfahrt für die Ausbildung und die Führung der Ausbildungskontrolle geeignet (BAZL, Flughelfer-Syllabus, 1996; Download: www.air-work.swiss, Bibliothek).



Bei Ausleihe, Demonstration, Präsentation, Verkauf, Occasionshandel oder Schulung ist diese Anwendungs- und Wartungsanleitung (AWA) in allen 4 Teilen mitzuführen/beizulegen.



Sachkundige Person können nur durch den Hersteller ausgebildet werden. Erkundigen Sie sich bei A&H Engineering nach entsprechenden Angeboten, insbesondere bei Kauf eines Arbeitsmittels.



Die Sachkunde umfasst weder die Reparatur der Arbeitsmittel noch deren Beurteilung nach Ablauf der Lebensdauer.

1.2 Bedingungen zur Anwendung der Produkte

Die Produkte, die von dieser AWA erfasst werden, sind Produkte im Sinne der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

Die AWA, Teil 1 bis 4, nach MRL 2006/42/EG, Anhang I, Absatz 1.7.4.1 und 1.7.4.2 sowie die EG-Konformitätserklärung nach 2006/42/EG, Anhang II sind integrale Bestandteile der Produkte.



Ohne gültige AWA und bei fehlender oder mangelhafter Schulung gilt das Produkt als nicht sicher.

1.3 Definition Lastaufnahmemittel (LAM) (Maschinenrichtlinie 2006/24/EG)

* „Lastaufnahmemittel“: ein nicht zum Hebezeug gehörendes Bauteil oder Ausrüstungsteil, das das Ergreifen der Last ermöglicht und das zwischen Maschine und Last oder an der Last selbst angebracht wird, oder das dazu bestimmt ist, ein integraler Bestandteil der Last zu werden, und das gesondert in Verkehr gebracht wird; als Lastaufnahmemittel gelten auch Anschlagmittel und ihre Bestandteile; ¹ (Art. 2d)

:: Hebezeug: Winde, Laufkatze, Kettenzug, Kran; sinngemäss auch: Helikopter¹.

:: Lastaufnahmemittel (LAM): Dämpfungsglieder (Schockabsorber), Seile (Short- bzw. Long Lines, Netze, Kübel, Plattformen, Fahrzeughissgeschirre, ~~HBC~~, FIBC; ausgerüstet mit Haken und Verbindungsgliedern, Ovalringe.

:: Sekundärlasthaken und Drallfänger (elektrisch oder manuell) gehören zu den Tragmitteln und werden hier, wie auch in DIN 15 002, gemeinsam mit den Lastaufnahmemitteln aufgeführt.

:: Anschlagmittel (AM) sind Mittel, die für Hebezwecke entwickelt wurden und direkt an der Last, an einer Öse, einem Steg angebracht werden oder zum Umschlingen der Last dienen: Rundschlingen, Rundstahlketten, Schäkkel, Jokerhaken, Hebebänder, Chokerstruppen; mit oder ohne Haken und Verbindungsglieder.

* „Ketten, Seile und Gurte“: für Hebezwecke als Teil von Hebezeugen oder Lastaufnahmemitteln entwickelte und hergestellte Ketten, Seile und Gurte ² (Art. 2e)

:: Dieser Artikel gilt nur, wenn die Kette, das Seil oder die Gurte in eine Maschine eingebaut sind, also zum Beispiel ein Stahlseil in einer Winde.

Die Beschreibungen der „Lastaufnahmemittel“ in der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Art. 1.d) und Anhang I, Art. 4 sind in den DIN 15 002 und 15 003 „Lastaufnahmemittel“ präzise definiert. Diese DIN bilden auch die Grundlage der Definitionen im Flughelfer-Syllabus (BAZL, 1996) sowie den technischen Dokumenten und Anwendungs- und Wartungsanleitungen von A&H Equipment.

PS: Flugbetriebsmaterial ist ein umgangssprachliches Synonym für Lastaufnahmemittel.



Die nationalstaatlichen Gesetze der EU-Mitgliedstaaten sowie der Schweiz sind betreffend Produktsicherheit, Entwicklung und Bau von Arbeitsmitteln harmonisiert. Grundlage hierfür sind die bilateralen Verträge sowie die EG-Richtlinien.

1.3.a von der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ausgeschlossene Lastaufnahmemittel

Nicht erkennbar weil nicht öffentlich publiziert sind gemäss Liste der „Arbeitsgruppe Maschinen des Maschinenausschusses der Europäischen Kommission“ (Dezember 2009) folgende Arbeitsmittel vom Anwendungsbereich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG ausgeschlossen:

- | | |
|--|----------------------|
| - Lastennetze (Cargonetze, Hebenetze) | keine Norm bekannt |
| - FIBC Klasse 6 (Mehrweg FIBC) | EN ISO 21989:2005-12 |
| - FIBC Klasse 5 (Einweg FIBC) | EN ISO 21989:2005-12 |
| - Betonkübel (ausgenommen, wenn sie kraftbetrieben sind) | keine Norm bekannt |
| - Schüttkübel und –behälter | keine Norm bekannt |

Im Einleitungstext des Dokuments steht: Zitat: „Diese Einteilung wurde von der Arbeitsgruppe Maschinen als Grundlage für die einheitliche Anwendung des Begriffs „Lastaufnahmemittel“, wie in Artikel 2 (d) der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG definiert, bestätigt. Das Dokument nennt Beispiele von Ausrüstungen, die als Lastaufnahmemittel angesehen werden und andere Beispiele von Ausrüstungen, die für das Heben von Lasten verwendet werden, die nicht als Lastaufnahmemittel angesehen werden“. Zitat Ende

Die Konsequenz daraus ist, dass diese Teile keine CE-Kennzeichnung tragen dürfen, nicht harmonisiert sind und nach nationalen Regeln und Normen hergestellt werden müssen.

CH: SR 930.11 Produktsicherheitsgesetz (PrSG), SR 930.111 Produktsicherheitsverordnung

DE: Produktsicherheitsgesetz (ProdSG), 9. Verordnung zum ProdSG

1.3.b Anschlagmittel, welche das CE-Kennzeichen tragen dürfen, aber nicht der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG unterliegen

Einweghebebänder aus Polyester (PES), Polyamid (PA) oder Polypropylen (PP), mit orangeroter Etikette gekennzeichnet, sind Anschlagmittel nach DIN 60005 (DIN = Deutsche Industrienorm). Es gibt keine harmonisierte EN-Norm. Trotzdem dürfen Einweghebebänder (EWHB) das CE-Kennzeichen tragen.

- Einweghebebänder DIN 60005

Statement von A&H Expert

Einweghebebänder DIN 60005 sind billigste, einfachste Anschlagmittel für den einmaligen Gebrauch. Aufgrund ihrer Machart aus einfachem, einlagigem, ungeschütztem und oft billigstem Gewebe sind sie aus Sicht von A&H Expert als Anschlagmittel nicht geeignet.

Einweghebebänder widersprechen trotz des CE-Kennzeichens jeder Regel der Technik. Die reduzierte Sicherheit (Faktor 5, ungeschützt, einfach, billig) steht diametral zum erhöhten Anspruch an Sicherheit für den Helikoptertransport.

Der Einsatz von Einweghebebändern ist schon für gewöhnliche Lasten auf Baustellen als grenzwertig zu betrachten. Der Einsatz mit Lasten für den Helikopter ist als grob fahrlässig einzustufen.

Die Praxis zeigt unverhohlen, dass diese Bänder nicht nur häufig wiederverwendet, sondern auch unsachgemäss und missbräuchlich angeschlagen werden. Die Helikopterunternehmen werden in der Regel mit den Einweghebebändern erst auf der Baustelle konfrontiert, weil sie bauseitig schon angeschlagen wurden. Mit dem Akzeptieren des Anschlagpunktes «Einweghebeband» gehen Gefahr und Haftung auf den Helikopterunternehmer über.

A&H Expert rät vom Gebrauch von Einweghebebändern dringend ab. Gefahrenhinweise und Missbrauch siehe Absatz 1.12, 1.13, 5.6 sowie AWA Teil 3, A6. 



Wir helfen Ihnen gerne bei der Umsetzung einer Lösung

¹ :: Ergänzende oder helikopterspezifische Informationen, durch A&H Engineering eingefügt, sind blau, mit :: und kursiv gekennzeichnet.
Rechtstexte (Kopien aus dem Rechtstext) sind mit *text* gekennzeichnet.

1.4 Zuordnung der LAM (entsprechend der Produktsicherheitsrichtlinie, der Arbeitsmittelrichtlinie und der Maschinenrichtlinie)

Produkte > Untergruppe: Arbeitsmittel > Untergruppen gemäss RL Arbeitsmittel 2009/104/EG, Art. 2: „alle Maschinen (Lastaufnahmemittel und Ketten, Bänder usw.), Apparate, Werkzeuge oder Anlagen, die bei der Arbeit benutzt werden“.

Begriff	untergeordnet	untergeordnet	EU-Recht	CH-Recht	EKAS	andere
Produkt			2001/95/EG	PrSG, PrSV		
	Arbeitsmittel		2009/104/EG	UVG, VUV	6512	Suva 67017
		Maschinen	2006/42/EG	PrSG, MaschV	6512	DGUV I 214-911
		Pers. Schutzausrüstung	VO (EU) 2016/425 PSA	PSAVo	6512	
		Werkzeuge usw.				

EG/EU-Recht

Im Sinne der Richtlinie 2001/95/EG, Art. 2 bezeichnet der Ausdruck

a) „Produkt“ jedes Produkt, das — auch im Rahmen der Erbringung einer Dienstleistung — für Verbraucher bestimmt ist oder unter vernünftigerweise vorhersehbaren Bedingungen von Verbrauchern benutzt werden könnte, selbst wenn es nicht für diese bestimmt ist, und entgeltlich oder unentgeltlich im Rahmen einer Geschäftstätigkeit geliefert oder zur Verfügung gestellt wird, unabhängig davon, ob es neu, gebraucht oder wiederaufgearbeitet ist.

Im Sinne der Richtlinie 2009/104/EG, Art. 2 bezeichnet der Ausdruck

a) „Arbeitsmittel“: Alle Maschinen, Apparate, Werkzeuge oder Anlagen, die bei der Arbeit benutzt werden;

und Art. 4

(2) Der Arbeitgeber trifft die erforderlichen Vorkehrungen, damit die Arbeitsmittel während der gesamten Zeit der Benutzung durch entsprechende Wartung auf einem Niveau gehalten werden, das sicherstellt, dass sie Absatz 1, Buchstabe a bzw. Buchstabe b entsprechen.

CH-Recht

VUV Art. 32.b

¹ Arbeitsmittel sind gemäss den Angaben des Herstellers fachgerecht in Stand zu halten. Dabei ist dem jeweiligen Einsatzzweck und Einsatzort Rechnung zu tragen. Die Instandhaltung ist zu dokumentieren.

1.5 Part-SPO²

In der EU-Verordnung 2014/018/R, Annex VIII (Part-SPO), „Acceptable Means of Compliance (AMC) and Guidance Material (GM)“ sind Lastaufnahmemittel wie folgt definiert und zugeordnet:

EU-Recht	Annex	AMC/GM	Subpart	Section	Absatz	Titel
2014/018/R ³	Annex VIII (Part-SPO)	AMC / GM to Annex VIII	Subpart E – Specific requirements	1 HESLO	AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100	Standard operating procedures

AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100

(b) Nature and complexity	* (1) Nature of the activity and exposure: Helicopter flights for the purpose of transporting external loads by different means, e.g. under slung, external pods or racks. These operations are usually performed as at low height.		
	(2) Complexity of the activity: The complexity of the activity varies with the size and the shape of the load, the length of the rope and characteristics of the pick-up and drop-off zones, the time per load cycle, etc.		
	Table 1: HESLO types	HESLO 1	ShortLine, 20 m or less
		HESLO 2	LongLine, more than 20 m
		HESLO 3	Specialised sling load, such as Logging, insulators and pullers, traverse mounting, spinning of fibre cable, ice and snow removal from power lines, sawing, geophysical surveys, cable laying onto the ground or into ditches, avalanche control, landside control
(c) Equipment		HESLO 4	Advanced sling load such as tower erecting, wire stringing, disassembly of masts and towers
	(3) All additional equipment used, e.g. ropes, cables, mechanical hooks, swivel hooks, nets, buckets, chainsaws, baskets, containers, should be manufactured according to applicable rules or recognised standards . The operator should be responsible for maintaining the serviceability of this equipment.*		

Die geltenden Regeln sind die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sowie das jeweilige Landerecht (CH: Produktsicherheitsgesetz, PrSG SR 930.11 sowie die Maschinenverordnung, MaschV SR 819.14) oder die EASA CS-27 und CS-29.

1.6 Wording

Begriff	EN	DE	FR	IT
AMC:	Acceptable Means of Compliance	Zulässige Nachweisverfahren	Moyens acceptables de conformité	Metodi accettabili di rispondenza
GM:	Guidance Material	Leitfaden	Documents d'orientation	Materiale guida
HESLO:	Helicopter external sling load operation	Helikoptereinsätze mit angeschlagenen Aussenlasten	Opérations de chargement externe en hélicoptère	Operazioni con elicotteri con carichi esterni sospesi
SOP:	Standard operating procedures	Standardverfahren	Procédures d'exploitation standard	Procedura operativa standard

1.7 Gruppen von Lastaufnahme- und Anschlagmitteln

Die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG unterscheidet 3 Gruppen nach Werkstoffen und Machart (Anhang I, Art. 4.1.2.5)

- Metallbauteile: Ketten, Haken, Drallfänger, Ringe, Verbindungsglieder, Schäkel usw. als Teile von Lastaufnahme- oder Anschlagmitteln. Diese müssen für den Hebezeugbetrieb Güteklasse 8 oder höher aufweisen.
- Drahtseile:
 - als Lastaufnahmemittel: drallarme Seilkonstruktionen (Kranhubseil)
 - als Anschlagmittel: geschlagene Seile, ausser, wenn sie länger als 5 m sind: dann gilt 2.a.
- Textilwerkstoffe:
 - als Lastaufnahmemittel: drallarme Seilkonstruktionen (geflochten, gelegt)
 - als Anschlagmittel: gewoben (Hebebänder) oder gelegt (Rundschlingen) usw.

² Publiziert unter: <https://www.easa.europa.eu/document-library/agency-decisions/ed-decision-2017012r>. Zitierte Rechtstexte (Kopien aus dem Rechtstext) sind mit *text* gekennzeichnet.

³ geändert mit ED Decision 2017/012/R, AMC/GM to Part-SPO - Amendment 9. Die Vermischung von Logging mit anderen Einsatzarten ist problematisch, da die besonderen Anforderungen so nicht mehr sichtbar sind.

1.8 Standardisierung von Lastaufnahme- und Anschlagmitteln

Im Bereich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sind normierte und nicht normierte Bauteile möglich. Die harmonisierten EN-Normen sind „unverbindliche technische Spezifikationen“. (MRL 2006/42/EG, Art. 2h)

Ausschliesslich Hebebänder nach EN 1492-1 und Rundschnallen nach EN 1492-2 sind in ihrer Codierung einheitlich (Werkstoff, Etikette, Farbe, Strichcode, Aufdruck) sowie der sog. „Jokerhaken“ (Farbcodierung entspricht dem Hebeband/der Rundschnalle). Bei allen anderen Bauteilen kann weder von der Farbe noch von der Dimension ausgehend auf die Tragfähigkeit (WLL) oder die Güteklasse geschlossen werden.



A&H Engineering bezieht sich als Regel der Technik auf die EASA „Certification Specifications Part 27 oder 29“ (EASA CS-27./29.), die DGVV Information 214-911 (Stand der Technik), den Flughelfer-Syllabus (FH-SY); Regel der Technik sowie die einschlägigen EN-Normen und DIN-Normen); Regeln der Technik.

1.9 Eignung und bestimmungsgemässe Verwendung von Arbeitsmitteln (2009/104/EG Art. 8 und 9, PrSG Art. 3.4, VUV Art. 32.a)

Die Eignung der Arbeitsmittel sowie die bestimmungsgemässe Verwendung sind abhängig von deren Verwendungszweck.

Der Einsatz von **Lastaufnahmemitteln für den Transport von Lasten mit dem Helikopter** erfordert teilweise besondere Massnahmen (z.B. Berechnung, Wahl der Werkstoffe). Die Auswahl der Mittel und deren Anwendungsbereiche können eingeschränkt sein, z.B. Neigungswinkel < 45°, Temperaturbereich).



Die bestimmungsgemässe Verwendung ist in Teil 4 „Anwendung“ beschrieben. Die Bestimmungen des Herstellers sind einzuhalten.

1.10 Die zulässigen Konfigurationen

Bauteile von A&H sind so bemessen, dass sie die angegebene Arbeitslast (WLL) bei bestimmungsgemässer Verwendung im schlechtesten Fall tragen können (Worst Case: Alle berechneten Lastfaktoren treten gleichzeitig auf). Insbesondere tragen die Konstruktionen von A&H dem Umstand Rechnung, dass die Lastspitzen höher sein können als die Regeln der Technik (EN, DIN, CS-27./29.865, andere) dies vorsehen. Weiter ist berücksichtigt, dass die Werkstoffe, abhängig vom Gebrauch und der Belastung, unterschiedlich altern können (Lebenszeit).

Grafik Lastspitzen siehe Kapitel „Definition: Konstruktive Aspekte, Betriebsgrenzen“



Die Berechnung kann, abhängig vom Anwender und den vorgesehenen Einsatzarten, von Fall zu Fall abweichen. Eine entsprechende kundenspezifische Berechnung ist in den Unterlagen des Herstellers abgelegt. Es gilt in jedem Fall die WLL auf der Etikette.

1.11 Definition Missbrauch

Gesetzliche Definition (CH): Produktsicherheitsgesetz (PrSG, SR 930.11, Art. 3); Maschinenverordnung (MaschV SR 819.14, Art. 2.a); Maschinenrichtlinie (MRL, 2006/42/EG, Präambel (12) und Anhang I, Art. 1 Allgemeine Grundsätze):

PrSG: *¹Produkte dürfen in Verkehr gebracht werden, wenn sie bei **normaler oder bei vernünftigerweise vorhersehbarer Verwendung** die Sicherheit und die Gesundheit der Verwenderinnen und Verwender und Dritter nicht oder nur geringfügig gefährden. *

MRL, Präambel (12): *Die Inbetriebnahme einer Maschine im Sinne dieser Richtlinie kann sich nur auf den **bestimmungsgemäßen oder vernünftigerweise vorhersehbaren Gebrauch** der Maschine selbst beziehen. *

MRL Anhang I, Art. 1: *Der Hersteller einer Maschine oder sein Bevollmächtigter hat dafür zu sorgen, dass eine Risikobeurteilung vorgenommen wird, um die für die Maschine geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zu ermitteln. Die Maschine muss dann unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Risikobeurteilung konstruiert und gebaut werden.

Bei den vorgenannten iterativen Verfahren der Risikobeurteilung und Risikominderung hat der Hersteller oder sein Bevollmächtigter

- die Grenzen der Maschine zu bestimmen, was ihre **bestimmungsgemässe Verwendung** und jede **vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung einschliesst**;
- die Gefährdungen, die von der Maschine ausgehen können, und die damit verbundenen Gefährdungssituationen zu ermitteln;
- die Risiken abzuschätzen unter Berücksichtigung der Schwere möglicher Verletzungen oder Gesundheitsschäden und der Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens;
- die Risiken zu bewerten, um zu ermitteln, ob eine Risikominderung gemäß dem Ziel dieser Richtlinie erforderlich ist*



Diese Regeln gelten für jeden Hersteller sowie für die Eigenherstellung durch den Anwender.

1.12 Normale, vernünftigerweise, bestimmungsgemässe, vorhersehbare Verwendung/Fehlanwendung/Missbrauch

Normal ist, dass Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel sowie jedes andere Bauteil aus dem Hause **AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H)** für den Transport von Lasten mittels Helikopter verwendet werden. Die spezifische, bestimmungsgemässe Verwendung eines Produktes ist in der AWA, Teil 4, beschrieben (sogenannter Normalbetrieb oder bestimmungsgemässe Verwendung).

Vernünftigerweise ist daher vorauszusetzen, dass Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel sowie jedes andere Bauteil aus dem Hause A&H für den Transport von Lasten mit dem Helikopter zu verwenden sind.

Bestimmungsgemäss ist die präzise Einhaltung des Verwendungszweckes eines Produktes, welche in der AWA, Teil 4, beschrieben ist. Im Umkehrschluss ist jede abweichende Anwendung eine Fehlanwendung/ein Missbrauch.

Fehlanwendungen sind nach unserem Dafürhalten vernünftigerweise nicht in jedem Fall vorhersehbar. A&H sowie jeder andere Hersteller kann mit der besten Risikoanalyse nicht vorhersehen, was ein „kreativer Kopf“ sich auszudenken imstande ist, oder welche Handlung im Affekt spontan durchgeführt wird.

A&H verwendet anstelle von „Fehlanwendung“ den Begriff „**Missbrauch**“.

Keine Aufzählung von „Missbrauch“ wird jemals abschliessend oder vollständig sein.



Fehlanwendungen sind nach unserem Dafürhalten vernünftigerweise nicht in jedem Fall vorhersehbar.

1.13 Auswirkungen auf die Praxis

Die gesetzlichen Bestimmungen zwingen jeden Hersteller, selbst vermeintlich selbstverständliche Dinge wie „das Seil vor dem Helikopter, im Blickfeld des Piloten ablegen“ aufzuführen bzw. „nicht über dem Seil landen, Kufenkontakt vermeiden“ als vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung (Missbrauch) zu beschreiben.

1.14 Missbrauch, andere Gefahren

Die produkt- und anwendungsspezifischen Missbräuche und anderen Gefahren sind in Teil 4 der AWA beschrieben.



Jede nicht bestimmungsgemässe Verwendung (Missbrauch) kann ein Produkt oder Teile davon verdeckt oder offen beschädigen und die Sicherheit beeinträchtigen. Missbrauch führt zum sofortigen Verlust jedes Haftungsanspruches.

2. Grenzwertige Zustände/Grenzen der Definitionen

Schon eine geringfügige Veränderung eines bewährten Arbeitsmittels kann erhebliche Auswirkungen auf dessen Funktion und damit auf die Sicherheit haben sowie andere Systeme negativ beeinflussen.

Beispiel 1: Eine Chokerstruppe aus einem 6-litzigen Stahlseil, rechts gedreht, ist ein bewährtes Anschlagmittel. Üblicherweise ist es für das Logging maximal 6 m lang. Wird dieses Stahlseil auf 15 m verlängert und zusammen mit einem Lasthaken mit Drallfänger unter Zugspannung gesetzt, so dreht sich das Seil auf. Es kann dadurch Schaden nehmen und das System Lasthaken negativ beeinflussen (kinematische Energien). Korrekterweise muss für diesen Einsatzzweck eine drallarme Seilkonstruktion eingesetzt werden.



Diese Übergänge können fließend sein und bedürfen einer Risikoanalyse durch den Hersteller und Anwender (Produkt- bzw. Verfahrensänderung).

Dem Grundsatz, dass ein Produkt nicht sicher und daher ablegereif ist, wenn die Etikette fehlt (siehe „Verbote“), kann grundsätzlich entgegnet werden: Produkte können dauerhaft gekennzeichnet werden!

Beispiel 2: Bei Rundschlingen und Hebegurten kann aufgrund der sehr primitiven Etikettierung (Plastikfetzen) der Fall eintreten, dass schon nach dem ersten Flug die Etikette fehlt. Rein rechtlich gesehen müssten die Rundschlingen/Hebegurte nun abgelegt werden. Aufgrund der normierten Erkennungsmerkmale dieser Produkte (3 Merkmale nur für die Tragfähigkeit von Rundschlingen/Hebegurten) kann der Materialverantwortliche des Flugbetriebes die weitere Verwendung eines solchen Produktes steuern.



Tipps für die Instandsetzung siehe Teil 3, Instandhaltung Textil.



Sollten Sie die bestimmungsgemässe Verwendung erweitern wollen, kontaktieren Sie bitte zuvor den Hersteller des Produktes.

2.1 Verwendung von Bauteilen, die nicht durch A&H in Verkehr gesetzt wurden, aber mit Bauteilen von A&H in Betrieb genommen werden.

Die Verwendung selbst gebauter oder Bauteile anderer Hersteller, die nicht von A&H Equipment in Verkehr gesetzt wurden, führen zum sofortigen Verlust jeden Anspruches auf Ersatz, Schadenersatz oder anderer Ansprüche.

In diesem Fall wird der Anwender selbst zum Hersteller und Inverkehrbringer, mit allen rechtlichen Folgen wie Verantwortung, Haftung, Schadenersatz. (MRL 2006/42/EG, Art. 2.i „Hersteller“).

2.2 Grundsätzliche Verbote

„Verbot“ ist ein unsympathisches Wort – und doch müssen wir uns als Hersteller von einigen Dingen klar abgrenzen. Folgende Auflistung leitet sich aus den Regeln der Technik (Normen), negativen Erfahrungswerten (Unfallberichten) sowie physikalischen Grundsätzen ab.

Die aufgeführten Verbote dienen ausschliesslich Ihrer Sicherheit – nichts anderem. Sie gelten in jedem Anwendungsfall und für jedes Produkt.

VERBOTEN sind:

FX Symbol	Inhalt, Erläuterung	Referenz AWA
	... das Abdecken, Entfernen oder Verändern von Etiketten auf allen Bauteilen. > das Produkt und seine Eigenschaften müssen aufgrund der Etikette erkennbar sein. Bei nicht vorhandener oder nicht lesbarer Etikette gilt ein Produkt als nicht sicher.	Teil 2 und 3, A6
	... das Anbringen von Schrumpfschläuchen auf textilen Bauteilen. > die Hitzeentwicklung, vor allem die gestaute Hitze unter dem Schrumpfschlauch, kann textile Bauteile massiv, nicht erkennbar und sofort schädigen.	Teil 3, 4
	... der Betrieb von Lastaufnahmemitteln ohne Drallfänger. > eine rotierende Last kann ein neues Seil innert einer Rotation „töten“.	Teil 1, 3.1, 3.10
	... das Austauschen von Beschlägen gegen andere, nicht qualifizierte Produkte oder solche mit anderer Güteklasse als im Lieferzustand. > der Unterschied in der WLL kann bei gleichbleibenden Dimensionen bis zu 25% betragen. Auf dem Markt ist auch sog. Fernostware im Umlauf, die die vorgegebenen Qualitätsansprüche nicht erfüllt.	Teil 1, 1.8 Teil 2, 9
	... der Einbau unqualifizierter Beschläge oder Bolzen. > in der Gesamtlänge oder am Schaft zu kurze, in der Güteklasse nicht ausreichend dimensionierte Schrauben zur Verbindung von Drallfänger und Lasthaken können zur Verformung oder zum Bruch des Bolzens führen.	Teil 1, 3.6 Teil 2, 6.1, A4
	... textile Seile auf dem Tarmac oder metallenen Oberflächen unter der gleissenden Sonne liegen lassen. > Bitumen und Metall kann unter der Sonne leicht Temperaturen von über 100°C entwickeln. Die Temperaturtoleranz der meisten textilen Werkstoffe liegt unter 100°C.	Teil 1, 5.2.1 Teil 3, 12 und 13.2
	... das Anbringen von Knoten, Spleissen, Schlingen, anderen Verbindungsstellen, auf der freien Seillänge, in Seilen, Ketten, Hebebändern, Rundschlingen. > Knoten, Klemmen usw. stören den Kraftfluss und reduzieren die Tragfähigkeit bzw. Bruchlast teilweise massiv. Ein einfacher Knoten bedeutet bis zu - 50% (MRL 2006/42/EG, Anhang I, Art. 4.1.2.5.a) und c)	Teil 1, 5.2, 5.6 Teil 3, 12, A6
	... das direkte Anschlagen durch Schnüren von FX-Leinen jeder Bauart für die Lastaufnahme. > das Schnüren und Verbinden mit dem Sicherheitshaken ist nicht vorgesehen und werkstofftechnisch nicht möglich. Insbesondere fehlt der Drallfänger am Seilende.	Teil 1, 5.6
	... das Schnüren von Strängen der Produkte 2-Stranggehänge (ZGH), 3-Stranggehänge (DGH) und 4-Stranggehänge (VGH). > das Schnüren und Verbinden mit dem Sicherheitshaken ist nicht vorgesehen und werkstofftechnisch nicht möglich.	Teil 1, 5.6

FX Symbol	Inhalt, Erläuterung	Referenz AWA
	FX... das Anschlagen an ungeeigneten Anschlagpunkten, zum Beispiel Vierstranggehänge an IBC oder an Holzschrauben > die meisten Geräte und behelfsmässigen Geräte und Bauteile sind nicht für den Transport mit dem Helikopter berechnet und gebaut. Die Hersteller der Geräte lehnen jede Haftung ab. 	Teil 1, 5.6
	... das Abwerfen oder das Fallenlassen von Lastaufnahmemitteln (Dämpfer, Transportseile, Mehrstranggehänge, Anschlagmittel, Verbindungsmittel usw.) aus einer Höhe von mehr als 2 m über Grund. Die Teile können beschädigt, Personen gefährdet werden. > die Beschläge, Seile, insbesondere Kauschen, sowie die Seilaustritte bei Pressungen an Drahtseilen werden beschädigt. Es können Personen gefährdet werden.	Teil 1, 5.3.3
	FX... das Fallenlassen von Lasten > das Fallenlassen von Lasten gefährdet Personen, zerstört die Last und beschädigt die Lastaufnahme- und Anschlagmittel. 	Teil 1, 5.3.3
	FX... die Lastaufnahme mit Lastgewichten grösser als die zulässige Nutzlast (WLL) > die Belastung mit Nutzlasten über der angeschriebenen Nutzlast (WLL) ist verboten und führt zu sofortigem Verlust der Garantie und eines Haftungsanspruches. 	Teil 1, 1.8, 1.10, 6 AWA Teil 4 (alle)
	... das Abwerfen von Nutzlasten mit eingehängtem Transportseil aus der Kabine, wenn das Transportseil am Primärlasthaken befestigt ist. > die Schocklast erreicht bei 50 kg Gewicht der Nutzlast und 20 m Anhängelänge eine Spitze von 5.8 Tonnen [sic] FX und kann die Lasthakenanlage und Struktur sowie das Lastaufnahmemittel beschädigen! 	Teil 1, 5.3.4
	... das Schleppen, Zerren, Ziehen usw. von Lasten mit dem Helikopter über Böden (Wald, Gelände, Baustelle usw.). Die daraus entstehenden Kräfte (Schläge, Zwicken, Schnalzen, Peitschen) können ein Seil oder das Zubehör schädigen. > die Schocklast kann Kräfte erzeugen, die jenseits der Bruchlast eines Seiles liegen.	Teil 1, 5.3.5
	... das unkontrollierte, tiefe Überfliegen von Gelände oder das unkontrollierte Ablegen einer Last, insbesondere schwerer Einzellasten, vertikal hängend (Stämme, Stangen), wenn die Gefahr besteht, mit dem Gelände zu kollidieren. > die Schocklast bei unkontrolliertem Aufsetzen der Last im Gelände kann Kräfte erzeugen, die jenseits der Bruchlast eines Seiles liegen. Solche Schläge können auch den Hubschrauber schädigen.	Teil 1, 5.3.2
	... die Verwendung von nicht geeigneten Leinen, zum Beispiel FXTLDS⁺, TLDP, TL, TLE, TLM, TLME  für die Einsatzart „Logging“ > diese Leinen sind nicht für die hohen Lastkräfte, die durch die Einsatzart Logging entstehen, vorgesehen (Auslegung, Konstruktion, Werkstoffeigenschaften usw.)	Teil 1, 4.2, 4.3, 5.3.2, AWA Leinen_T4
	FX... der Transport von Personen mit Lastaufnahmemitteln, direkt am Seil oder in Netzen, Betonkübeln usw. > der Transport von Personen als Aussenlast am Helikopter ist die Domäne des Human External Cargo (HEC) und sowohl am Kran wie mit dem Helikopter verboten. 	Part SPO
	FX... das Reinigen von Lastaufnahme- und Anschlagmitteln, egal ob aus Stahl oder Textil, mit Hochdruckreiniger > Hochdruckreiniger zerstören aufgrund der hohen Beschleunigung des Wassers die Struktur der Garne. Zusätzlich wird Schmutz in das Gewebe/Geflecht/Struktur gepresst. 	Teil 2 und 3, 6.2
	FX... das Befahren von Lastennetzen mit Reifen- oder Raupenfahrzeugen > der Druck durch die Reifen in Verbindung mit Bewegung (Pressdruck, Walken, Klemmen) zerstört die Kordeln.	n/a
	FX... das gewaltsame Entzerren von Lasten (insbesondere beim Logging) > Beim Entzerren entstehen gewaltige Kräfte, die unter Umständen abrupt freigesetzt werden können. «Dynamisches Logging» mit dem Herausziehen zu schwerer Lasten kann die Lastaufnahme- und Anschlagmittel überlasten. Wenn die Last in der Folge hängen bleibt, kann der Helikopter abstürzen. 	Teil 1, 5.3.5



In den genannten Fällen kann die Tragfähigkeit der Mittel unmittelbar verloren gehen und zum Versagen einzelner Teile führen.



Die Aufzählung ist nicht abschliessend; beachten Sie ähnliche Situationen, die von der bestimmungsgemässen Anwendung abweichen.



Beachten Sie auch andere **FX**-Hinweise, Nicht-Eignungen, Limiten oder  Verbote, beispielsweise auf Bedienungsanleitungen oder in Werbeprospekten von Rundschlingenherstellern, sowie **FX** in der DGUV 214-911, Seite 82, 96,  im Flughelfer-Syllabus, Seite 3.2.7-6 und 3.2.8.

2.3 Andere Gefahren

„Andere Gefahren“ sind solche, die zu gefährlichen Situationen führen können. Sie sind daher unbedingt zu vermeiden oder durch einen Flughelfer oder eine andere befähigte Person überwachen zu lassen:

FX Symbol	Inhalt, Erläuterung	Referenz AWA
	Das Fliegen ohne Einweisen der Last vom Boden aus ist mit sehr hohen Risiken verbunden. Der Hersteller lehnt bei unkontrollierter Bodenberührung und damit verbundenen Schäden an den Lastaufnahmemitteln und dem Helikopter jegliche Verantwortung und Haftung ab. > harte, unkontrollierte Schläge können Kräfte auslösen, die weit über der Bruchlast eines Seiles liegen können. Ebenso sind Schäden an der Struktur des Helikopters möglich.	Teil 1, 5.3.2
	Umschlingung eines Objektes mit einem Seil > das Umschlingen und gleichzeitige Hochziehen führt zu Reibungs- und Torsionsschäden.	n/a
	Einklemmen zwischen Strukturen > Klemmstellen scheren ab: Unten wird das Seil „gestaut“, oben wird es gezogen. Die Folge sind abrupte Seilbrüche.	n/a
	Verkanten von Beschlägen > verkantete Beschläge werden stark beschädigt, beispielsweise wenn ein Sicherheitshaken in einer zu kleinen Öse klemmt und der Kraftfluss umgelenkt wird.	Teil 1, 5.6
	Quetschen und Scheuern an Kanten und anderen Materialien > beides erzeugt Kräfte, welche die Anschlagmittel mechanisch und/oder thermisch schädigen können.	Teil 1, 4.10

Kontakt mit Strom führenden Leitungen <i>> es können Ströme fliessen (Induktionsspannung, direkt abgeleitete Spannung), die bei Berührung tödlich wirken. Bauteile können lokal überhitzen und dadurch Schaden nehmen.</i>	n/a
Elektrostatische Entladung <i>> der Strom fliesst in der Regel im Milliampere-Bereich. Das Potential scheint auch abhängig von der Grösse (Oberfläche) des Helikopters bzw. Hauptrotors zu sein. Sie kann lebensgefährliche vegetative Schäden zur Folge haben (Herzkammerflimmern, Gelenkschmerzen usw.).</i>	n/a
Lastkräfte durch Schläge, die über dem dynamischen Sicherheitsfaktor von 2.5 liegen (CS 27.865,  DGUV 214-911, Seite 88 ff , Flughelfer-Syllabus Kapitel 3.2.4ff). <i>> Harte, unkontrollierte Schläge im Seil entstehen durch das Fallen der Last in das Seil, das ruckartige Hochziehen eines schlaff hängenden Seils, durch Brechen der Last (Baumstämme) bei der Lastablage usw.</i>	Teil 1, 4.2, 4.3
Drallfänger, die unter Last nicht drehen (Trockenlauf, Fett verschmutzt usw.). <i>> Nicht drehende Drallfänger sind keine Drallfänger und müssen sofort ersetzt bzw. instandgesetzt werden. Jedes Seil wird durch Torsion sofort geschädigt.</i>	Teil 2, 6.2, A4
Ablegen des Seils und Landen des Helikopters über dem Seil; Gefahr bei Annäherung des Heckrotors zum Seil durch Seilschlaufen, bewegtes Seil durch Down Wash. <i>> Jedes Seil kann sich aufwerfen (Schlaufen bilden), textile Seile können durch den Down Wash bewegt werden. Der Heckrotor kommt beim Landen dem Boden sehr nahe.</i>	Teil 1, 5.2 sowie jede AWA Abschnitt «Betriebschluss»
 Einweghebebänder DIN 60'005 <i>> Einweghebebänder widersprechen trotz des CE-Kennzeichens jeder Regel der Technik. Der Einsatz von Einweghebebändern DIN 60005 ist schon für gewöhnliche Lasten auf Baustellen als grenzwertig zu betrachten. Ihr Einsatz mit Lasten für den Helikopter ist als grob fahrlässig einzustufen. A&H lehnt beim Einsatz von Einweghebebändern jede Verantwortung ab.</i>	Teil 1, 3.15 Teil 3, A6 
 Rundschlingen und Hebeschlingen aus HMPE (Dyneema) neuerer Bauart <i>> Rundschlingen und Hebeschlingen aus Dyneema können grosse Lasten bei geringem Querschnitt tragen. Jedoch ist zu beachten, dass die Rund- und Hebeschlingen im Schwerlasttransport im direkten Zug (mit oder ohne Neigungswinkel) zwischen einem Anschlagpunkt und dem Kranhaken eingesetzt und nicht geschnürt werden. Aufgrund der hohen Belastungen im Schnürgang durch Umlenkung (Kanten, Schnürpunkt), Reibung, Druck und Torsion sowie der geringen Temperaturtoleranz ist der Einsatz im Flugbetrieb (fast 100% Schnürgang) nicht zu empfehlen.</i>	Teil 1, 3.15 
 Lasten oder Teile von Lasten, die von Lastaufnahme- oder Anschlagmitteln nicht gehalten werden können <i>> Anschlagmittel wie Rundschlingen auf glatten Oberflächen von PVC-Rohren oder Chokerstruppen auf Schwachholz mit zu kleinem Durchmesser oder das Lastaufnahmemittel Lastennetz mit Maschen von 40, 60 oder 100 mm, beladen mit Kleinteilen, Schläuchen, Bohrgestängen usw. können Lasten oder Teile von Lasten nicht sicher halten. Es sind entsprechende Ersatzmassnahmen zu treffen oder Hilfsmittel zu verwenden.</i>	n/a 
 Gitterkörbe, die mit leichten Lasten beladen werden, wie Holzabschnitte, Säcke, Plastikfolien, Bleche, leere Kanister usw. <i>> durch die Anströmung können die Lastenteile aus dem Gitterkorb «geblasen» werden.</i>	n/a 



In den genannten Fällen kann die Tragfähigkeit der Mittel unmittelbar verloren gehen und zum Versagen einzelner Teile führen.



Die Aufzählung ist nicht abschliessend; beachten Sie ähnliche Situationen, die von der bestimmungsgemässen Anwendung abweichen.



Beachten Sie auch andere Verbote, beispielsweise auf Bedienungsanleitungen oder in Werbeprospekten der Rundschlingenherstellern sowie im Flughelfer-Syllabus, Seite 3.2.7-6 und 3.2.8

Verwenden Sie für das Schnüren ausschliesslich Anschlagmittel wie Rundschlingen, Chokerstruppen, Rundstahlketten, Hebebänder.

2.4 Restrisiko

Bei Lastaufnahmemitteln jeder Bauart (Textil und Stahl) besteht das Restrisiko, dass innere Verletzungen äusserlich nicht sichtbar sind. Die Handhabung erfordert daher besondere Sorgfalt und gewissenhaft geschultes Instandhaltungspersonal sowie Flughelfer.

2.5 Sonderbetriebsarten

Als Sonderbetriebsarten werden alle Tätigkeiten bezeichnet, die notwendig sind zur Sicherstellung des Normalbetriebes. Dazu gehören insbesondere:

• Planung und Konstruktion	• Herstellung
• Test und Prüfung	• Montage, Demontage
• Transport, Lagerung	• Seilaufnahme und Seilablage (Start und Landung)
• Bereitstellung, Retablierung (Rückstellung)	• Ein- und Ausbau, Verbindung mit anderen Bauteilen einer Short- oder LongLine
• Überprüfung, Instandhaltung, Instandsetzung, Reparatur	• Entsorgung

Alle Sonderbetriebsarten haben Einfluss auf das Funktionieren während der bestimmungsgemässen Verwendung. Die im/vom Sonderbetrieb betroffenen Personen müssen eingewiesen werden (Sachkundige).



A&H Service bietet einen umfassenden Prüfservice für alle Bauteile aus eigener Produktion an.

2.6 Erforderliche Überprüfung und Instandhaltung (2009/104/EG, Art. 4 und 5, VUV Art. 32.b)

Arbeitsmittel müssen während ihrer gesamten Benutzungszeit durch geeignete Massnahmen regelmässig überprüft und auf dem bestimmungsgemässen Ursprungszustand gehalten werden.

Vor und nach jedem Einsatz müssen die Bauteile einzeln auf einwandfreie Funktionalität und eventuelle Schäden visuell überprüft werden. Arbeitsmittel sind gemäss den Angaben des Herstellers fachgerecht in Stand zu halten. Dabei ist dem jeweiligen Einsatzzweck und Einsatzort Rechnung zu tragen. Die Instandhaltung ist zu dokumentieren.

Wenn aussergewöhnliche Ereignisse stattgefunden haben, die schädigende Auswirkungen auf die Sicherheit des Arbeitsmittels haben können, beispielsweise Veränderungen, Unfälle, Naturereignisse, längere Zeiträume, in denen das Arbeitsmittel nicht benutzt wurde, müssen hierzu befähigte Personen jedes Mal eine ausserordentliche Überprüfung vornehmen.

In den nationalstaatlichen Verordnungen wird in der Regel eine mindestens einmal im Jahr durch eine sachkundige Person durchzuführende Prüfung verlangt.



Arbeitsmittel sind mindestens 1 x pro Jahr durch eine sachkundige Person zu überprüfen.

3. Definitionen: technische Aspekte

Im Folgenden sind einige technische, konstruktive und anwendungstechnische Definitionen für Lastaufnahme- und Anschlagmittel aufgeführt.

3.1 Lastaufnahmemittel (LAM) für Helikopter (Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100(c)(3); FH-SY 3.2.7-4)

Ein Lastaufnahmemittel für Helikopter von A&H Equipment erfüllt alle Anforderungen an die spezifischen und besonderen Belastungen und Eigenschaften, die aus dem Flugbetrieb entstehen.

Grundsätzlich besteht ein vollständiges Lastaufnahmemittel aus folgenden Komponenten:

	Artikel	P/N bei A&H	Zuordnung	Beschreibung
1	Beschlag oder Sonderbeschlag für Lasthaken	AM	LAM	in Abhängigkeit möglicher Forderungen des Primärlasthaken-Herstellers
2	Dämpfer (Schockabsorber)	VM-DP	LAM	eine Art grosse „Feder“ mit ca. 10 – 15% Dehnung, schützt Seil und Heli vor harten Schlägen.
3	Transportseil	TLDS, TLL, TLP, usw.	LAM	Seil von 5 bis 100 m Länge, von 200 kg bis 12 Tonnen Nutzlast, manuell oder elektrisch.
4	Drallfänger mit Lasthaken	SLE	LAM	Drallfänger immer unten, direkt am Lasthaken. Schützt das Seil vor Torsion. Ballastkörper.
5	Mehrstranggehänge	ZGH, DGH, VGH	AM	Für Container, Mastbauteile, Geräte und IBC mit qualifizierten Anschlagpunkten.
6	Behälter, Säcke, Körbe, Netze	FIBC, LN	LAM	Werden mit der Nutzlast befüllt, eignen sich vor allem für Stückgut und Kleinteile (FIBC).
7	Anschlagmittel	RS, HB, RSK, CS	AM	 Umfassen in der Regel im Schnürgang die Last. In Einzelfällen auch direkt angeschlagen (mit Schäkel oder Chokerhaken als Verlängerung) 

Manuelles Lastaufnahmemittel (Beispiel)



Leichte Transportleine TLDS mit Dämpfer (VM-DP) und Streckenlastelement Typ 1 (SLE1) mit Drallfänger. Dämpfer mit Beschlag AW-13 (Standard) und Schutzmantel. Manuell.

Elektrisches Lastaufnahmemittel (Beispiel)



Schwere Logging-LongLine mit Monofil-Mantel, Dämpfer (VM-DP) und Lasthaken mit Drallfänger. Dämpfer und Leine ausgerüstet mit Sonderbeschlag AM_KAU_MIL. Elektrisch.

Die nachstehenden Beschreibungen sind ungefähr in dieser Reihenfolge gehalten.

3.2 Beschläge oder Sonderbeschläge für Primärlasthaken

Die Anforderungen an Beschläge für Primärlasthaken sind im Grunde einfach: Sie müssen ausreichend dimensioniert sein (Berechnung), dürfen sich nicht selbstständig aus dem Lasthaken herausdrehen und sich beim Auslösen des Lasthaken nicht verketten/hängen bleiben.

Einige Helikopter- bzw. Lasthakenhersteller listen genaue Anforderungen (Abmessungen) auf, die sich im Aircraft Flight Manual (AFM) bzw. im entsprechenden Supplement finden. Auch summarische Alert Telex sind zu berücksichtigen.

FIB	Universal	BELL 429	H135-M	H145-MCI	H145-M	universal	universal	AS332/H225, KA 32	NH90	
PIC										
P/N	AM_KAU_x	AM_KAU_B429	AM_KAU_H135-M	AM_KAU_H145-MC(I)	AM_KAU_H145	AM_BW20	AM_AW13	EH-ST_14_TOP	AM_KAU_MIL	AM_KAU_NH90
WLL HESLO	0 - 50 kN	14 kN	14 kN	16 kN	16 kN	30 kN	20 kN	14 kN	50 kN	40 kN
WLL HEC	n/a	6 kN	8 kN	8 kN	8 kN	n/a	n/a	n/a	n/a	16 kN 



Weitere Informationen siehe unter DB Sonderbeschläge.

A&H Equipment bietet eine ganze Reihe von Sonderbeschlägen an.

Fragen Sie nach „Sonderbeschlag Primärlasthaken“ unter Angabe des Typs und der Artikelnummer des Primärlasthakens.



Primärlasthaken-Hersteller verbieten in der Regel das Einhängen von textilen Schlaufen und Bändern und/oder das Einhängen mehrerer Beschläge gleichzeitig. A&H Equipment folgt diesem Prinzip, da es auch in den DIN/EN sowie im Flughelfer-Syllabus als Grundsatz definiert ist.

3.3 Dämpfer (Schockabsorber)

Der Dämpfer muss harte Schläge absorbieren. Harte Schläge können sowohl das Seil, als auch Teile der Zelle des Helikopters oder dessen Ausrüstung beschädigen. Es ist empirisch nachgewiesen, dass Seile, die mit Dämpfer betrieben werden, eine längere Lebensdauer haben.

Während der Einsatz eines Dämpfers für das Logging unumstritten ist, wird er bei alltäglichen Transportflügen teilweise nicht verwendet. Bei hochpräzisen auszuführenden Montagen kann es sogar sinnvoll sein, auf den Dämpfer zu verzichten (Feinschwingung der Last im Bereich von 3 – 5 cm).

Der Dämpfer sollte eine Dehnung von ca. 10 – 12% bei WLL x 1.5 aufweisen.

"Dämpfer" (Schockabsorber) für alle Lasten. HESLO 1, 2, 3 und 4 oder HESLO 3 (Logging)	
PIC	
P/N	VM-DP_14_1.5 usw.



Der Einsatz eines Dämpfers wird von A&H Equipment ausdrücklich empfohlen. Siehe Anhang B A&H-SB 2013-01



Der Einsatz eines Lastenseils ohne Dämpfer (Schockabsorber) kann zu Schäden am Lastaufnahmemittel und/oder am Helikopter führen.

3.4 Seiltypen

Unabhängig von der Werkstoffwahl (Stahlseil, textile Seile) sind für Hebevorgänge drallarme Seilkonstruktionen zu verwenden. Bei Drahtseilen sind dies sog. Kranhubseile (innen links / aussen rechts geschlagen) oder geflochtene Seilkonstruktionen. Jedes Seilende bzw. jedes Ende einer Kette von Seilen muss mit einem Drallfänger ausgerüstet sein. (Laufende Drahtseile, Klaus Feyrer, exportVerlag, Seite 104 und 105, Berner Fachhochschule Biel)

Seile für Hebevorgänge dürfen nur eine geringe Dehnung aufweisen (< 1 % bei Nutzlast) und sollten so rund wie möglich sein (Bänder haben ein aerodynamisch eher ungünstiges Profil).

Diverse Seiltypen für unterschiedlichsten Einsätze (Beispiele)	
FX PIC	
P/N	TLME für 76 kN als Feuerlöschleine



Seile von A&H Equipment erfüllen alle Anforderungen in Bezug auf den Transport von Aussenlasten mit dem Helikopter.



Seile mit zu grosser Dehnung und/oder ungünstigem Anströmungsprofil können zu nicht beherrschbaren Schwingungen im Seil, der Last und schliesslich im Helikopter führen. Daraus können Schäden am Seil und/oder am Helikopter entstehen. Zudem können solche Seile durch starkes Schwingen zu Schlägen im System führen (zerren) sowie hochfliegen und in den Hauptrotor und/oder Heckrotor gelangen.

3.5 Seil- und Stranglänge (FH-SY 3.2.7-3), (Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100, (b)(2))

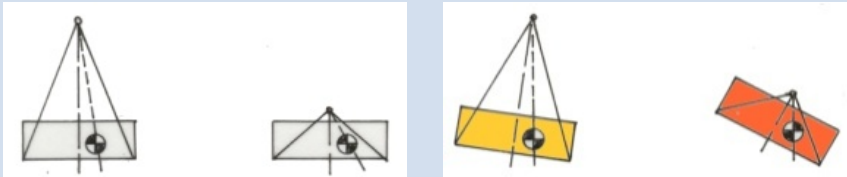
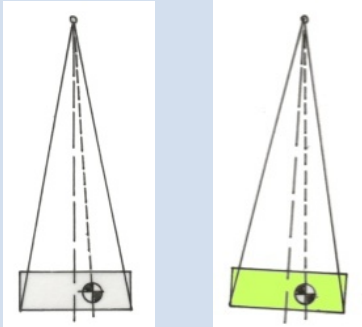
Die Seillängen richten sich nach den Anforderungen im Flugbetrieb (Hindernisfreiheit) und den Regeln des Flugbetriebes (1 Seillänge für jede Anwendung oder Stückelung in verschiedene Seillängen). Seile bis 20 m gelten als Short-Lines, Seile über als 20 m gelten als Long-Lines. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Gesamtlänge des Lastaufnahmemittels, bestehend aus Dämpfer, Transportseil und Drallfänger/Lasthaken, bei einem 20 m langen Seil natürlich höher liegt als 20 m.

Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100

- HESLO 1 kurze Leine, 20 m oder weniger
- HESLO 2 lange Leine, 20 m oder mehr

Bei Mehrstranggehängen richtet sich die Stranglänge nach den Abmassen der grössten zu erwartenden Last und der Regel, dass der Neigungswinkel 45° nicht überschreiten sollte.

Die Stranglänge bei Mehrstranggehängen hat unmittelbaren Einfluss auf die Handhabung und das Verhalten einer Last.

Stranglänge kurz, < 3 m	Stranglänge lang, > 4 m - < 6 m
	
starkes Aufbäumen, viel Kraft zum Führen	leichtes Aufbäumen und leichtes Führen



A&H Equipment bietet diverse Modelle in jeder Länge bis 100 m und Gewichtsklasse bis 120 kN an. Beachten Sie unsere Angebote.

3.6 Seillängen in Relation zum Risiko des Hochschlagens

(Berufsgenossenschaft für Verkehr und A&H Engineering, Hamburg 2006 und 2008)

Das Risiko des Hochschlagens eines Seiles besteht bei möglichen, abrupten Brüchen von unqualifizierten Verbindungen (Schäkel) oder Anschlagpunkten an einer Last oder beim Bruch eines Seiles infolge eines extrem starken Impacts (unkontrolliertes Aufschlagen der Last während des Fluges).

Die Sprunghöhe des Seils ist dabei abhängig vom Seiltypus (Seilmachart und Werkstoff) und der auftretenden Lastvielfache (Schocklast).

In absoluten Metern betrachtet, springen verschiedene Seillängen bei gleicher Auslösekraft (Lastvielfache) in etwa gleich hoch, in % zur Seillänge ist dies aber sehr stark unterschiedlich. Daraus resultiert, dass ein kurzes Seil schneller die 100%-Linie bzw. den Helikopter erreicht.

Die gemessenen 20 m langen Seile verhalten sich stark unterschiedlich: Drahtseile (TLS) und Kernmantelseil (TLK) verhalten sich ähnlich, Polyamide und Polypropylen-Seile sind gänzlich ungeeignet: Sie springen schon weit unter der definierten Nutzlast weit über die 100% Marke. Das beste Resultat erreichte die TLL von A&H Equipment, die erst bei 2.5-facher Last die 100% Marke erreichte.

Bis 2017 galt die allgemeine Annahme, dass Betrachtungen über 2.5 Lastvielfache sich erübrigen, da sämtliche Normen keine höheren Werte vorsehen. Mit der Publikation der DGVV¹-Information 214-911 „Sichere Einsätze von Hubschraubern bei der Luftarbeit“ im September 2017 wird ein Zuschlagfaktor für impulsartige Beschleunigung eingeführt. Für HESLO 1, 2, 3 und 4 beträgt dieser Zuschlag Faktor 1.2, für HESLO 3 im Falle von Logging Faktor 1.4 [-]. Dieser Zuschlag ist EASA CS-27./29.865 geschuldet und erhöht damit den elastisch-dynamischen Bereich von Faktor 2.5 [-] (NHEC) auf 3.0 [-] für HESLO 1, 2, 3 und 4 bzw. auf 3.5 [-] für HESLO 3 (Logging).

Die Betriebsgrenze ist vernünftigerweise bei ca. 2.5-facher Last festzulegen. Siehe auch „Betriebsgrenzen“ weiter unten in dieser AWA.

Grafik Hochschlagen von Seilen siehe Anhang A



A&H Equipment bietet diverse Modelle in jeder Länge bis 100 m und Gewichtsklasse bis 120 kN an. Beachten Sie unsere Angebote.



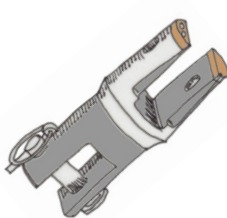
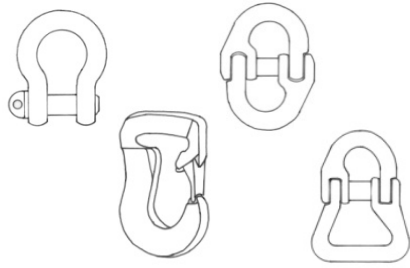
Seile von A&H Equipment erfüllen alle Anforderungen in Bezug auf den Transport von Aussenlasten mit dem Helikopter.



Der Dämpfer (Schockabsorber) kann die Sprunghöhe von Seilen beeinflussen. Siehe detaillierte Grafik im Anhang A

3.7 Verlängerungen (FH-SY 3.2.7-5)

Verlängerungen von Transportseilen, Mehrstranggehängen und Anschlagmitteln sind möglich. Es gilt der Grundsatz: Sie müssen qualifiziert sein.

Alle Seile (LAM), ausgenommen TLL und TLP mit Vergusskopf	TLL, TLP mit Vergusskopf	Anschlagmittel
		
Verlängerung von Seilen mit Kausche und Sicherheitshaken	Verlängerung (Beispiel), für vergossene Endhalter	Schäkel, Joker, Connex, Rundschlingenconnex
selbstsichernd	offene Kabelführung im unteren Bereich	muss gesichert werden selbstsichernd

Siehe auch „Grundsätzliche Verbote“ weiter oben in dieser AWA sowie „Verbotene Anschlagtechniken“ weiter unten in dieser AWA.



A&H Equipment kann Ihnen eine grosse Auswahl von qualifizierten Standard- oder Spezialverbindungen anbieten.

3.8 Seilendverbindung und Dimension

Seilenden bestehen entweder aus sog. Rondellen mit präzisen Bohrungen für Bolzen oder aus NIRO-Kauschen. Die Bohrungen sind passgenau auf die elektrischen Drallfänger abgestimmt (VM-DG_14 oder VM-DG_50) und dürfen nur mit den dazu passenden Bolzen der Schutzhaube (VM-GO_14 oder VM-GO_50) oder anderen qualifizierten Verbindungen kombiniert werden.

Kauschen, insbesondere von Drahtseilen, müssen so gross sein, dass der entsprechende Sicherheitshaken sich frei bewegen und nicht verkanten / sich nicht verklemmen kann.

F&D TLDS+, TLDP, TLM, TLME ☒	TLS, TLSS	TLL, TLP, F&D TLCE, TLME ☒ (elektrisch)
		
TLDS_14_x mit Kausche RW16, LHW-7/8	TLS, TLSS mit Armeekausche oben (RW11)	Ein- oder beidseitig, Vergusskopf mit passgenauem Bolzen auf Schutzhaube (VM-GO), 16 oder 26 mm

TLL, TLP, F&D TLCE, TLME ☒ (elektrisch)	Schnellverbinder für alle Seile < 20 kN Typ TLL, TLP, F&D TLCE, TLME ☒ oder ähnlich
	
Ein- oder beidseitig gekauscht, mit Sicherheitshaken zu verbinden (wie bei TLD usw.)	Schluss mit Haken und Gelenken sowie frei hängenden Kabeln! EH-St_14 für alle elektrischen Seile

F&D LHW	OBK	BKD	HUB
			
Sicherheitshaken LHW EN 1677, Güteklasse 10 Selbstsichernd, kann sich durch einen Schlag öffnen	Sicherheitshaken OBK EN 1677, Güteklasse 8 oder 10 Selbstsichernd, kann sich durch einen Schlag öffnen	Sicherheitshaken BKD Offshore EN 1677, Güteklasse 10 (nu rab Grösse 13) Wenn er sich öffnet, ist die Öffnung gesperrt. Handhabung muss korrekt sein	Sicherheitshaken HUB, nur bis WLL 1400 kg Kann sich nicht selbst öffnen ☒

3.9 Verhältnisse der Gewichte zwischen Seil und Lasthaken/Drallfänger

Das Transportseil sollte wesentlich leichter sein als der Drallfänger mit Lasthaken. Ein Seil mit schwerem Lasthaken fliegt ruhiger, der Pilot kann den Lasthaken gut F&D »steuern« (mit dem Seil lenken, anregen) ☒.



Zu leichte Lasthaken „schlagen“ beim Fliegen. Daraus können Ermüdung der Seilpressung (Stahlseil), Gelenkschäden (Verbindungsglieder) oder Schäden an elektrischen Verbindungen entstehen.

Bekannt ist auch, dass schlagende Haken an Drahtseilen (starke Oszillation) den Sicherheitshaken öffnen und sich selbständig ausklinken können.

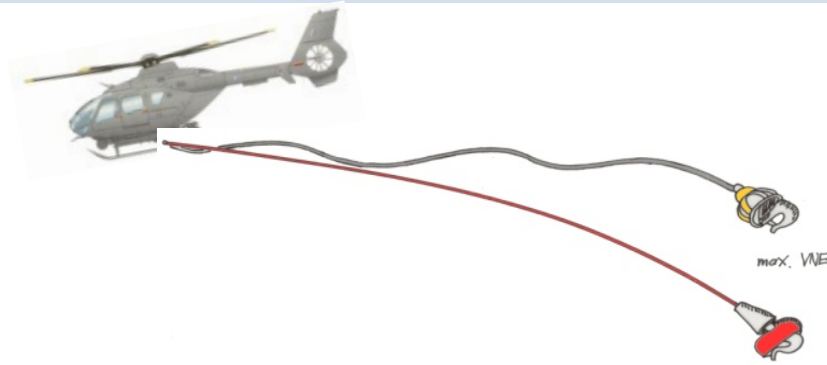


Best practice mit Transport- und Logging-LongLines Mod. TLL, TLP von A&H Equipment

Vergleich LongLine-Verhalten (F+W Emmen, 1991; angepasst durch A&H ENG 2007, DGUV I 214-911, 4.3.3 Seiten 35, 36)

Grau: Stahlseil, rot: Textileile

Angenommene WLL: 14 kN



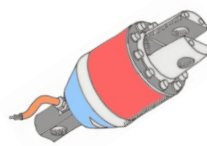
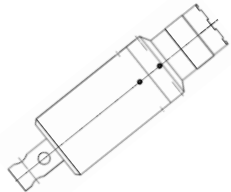
Kranhubseil ROTEX FE, 50 m, Ø 1 x 11 mm mit Elektroleiter und Schutzschlauch ca. 22 mm	Dyneema SK 75, 50 m, Ø 6 x 5 mm, mit Schutzmantel 18 mm (TLL_14_50)
Gewicht pro Meter ohne Beschläge: 0.486 kg	Gewicht pro Meter ohne Beschläge: 0.216 kg
Ganzes Seil mit Schutzmantel: ~ 34 kg	Ganzes Seil alles inkl.: 21 kg
Lasthaken TM-MC_601_Assy, Drallfänger und Schutzhaube: 24.4 kg	
Vergleich	
Lasthaken zu Seil: 0.7 - 1	Lasthaken zu Seil: 1.13 - 1
Oszillation und Schlagen durch Eigenspannung	Fliegt ruhig und geschmeidig



Die Datenerhebung geht auf das Jahr 1991 zurück. Inzwischen haben sich die Werkstoffe, Produktionsverfahren und Masseverhältnisse von Seilen zu Lasthaken stark verändert. Es ist möglich, dass diese Aussagen nicht in jedem Fall zutreffen. Nicht zuletzt ist das Verhalten eines Seiles ohne Nutzlast auch vom Verhalten des Piloten abhängig (Flugstil).

3.10 Drallfänger

Frei hängende Lasten können drehen (Asymmetrie, Anströmung, Verwindung der Last in Verbindung mit Anströmung, Oberflächenprofil usw.). Wenn der Drall einer Last in das Seil übertragen wird, wird das Seil innert kürzester Zeit zerstört (Torsionsschäden). (Laufende Drahtseile, Klaus Feyrer, exportVerlag, Seite 104 und 105, Berner Fachhochschule Biel, VDI 2358, 13.1.1, 13.2.2.1)

Drallfänger manuell, als Streckenlastelement (SLE), diverse Modelle		Drallfänger elektrisch, Grösse 14 kN und 50 kN	
			
SLE1	SLE2	VM-DG_14 VM-DG_20 oder _50 (beispielhafte Darstellung)	EH-St_DG_14
gelenkig	individuell	zuverlässig und robust	

Es gibt Ausnahmen von dieser Regel, zum Beispiel bei Feuerlöschbehältern (wie dem „BambiBucket“). Die Hersteller dieser Produkte verbieten teilweise den Einsatz eines Drallfängers aus dem einfachen Grund, dass dieser die elektrischen oder pneumatischen Zuleitungen für die Steuerung des Sackes zerstören würde. Hier gilt aber auch die Feststellung, dass solche Behälter aufgrund ihrer symmetrisch-runden Form und der Gewichtsbeschwerung in Flugrichtung nicht drehen können.



Lastaufnahmemittel von A&H Equipment werden ausschliesslich mit Drallfänger angeboten.

3.11 Wahl und Dimensionierung von Lasthaken

Manuelle Lasthaken (FH-SY 3.2.2-2, 3.2.2-5)

A&H Equipment setzt an Seilen (TLDS*, TLDP, VM-DP usw.) und Mehrstranggehängen (ZHG, DGH, VGH) grundsätzlich selbstschliessende Sicherheitshaken ein. Als Streckenlastelement (SLE) wird aus Gründen der Geometrie, aufgrund mehrerer Anschlagmittel im Haken (bis zu 4 Rundschlingen) und als Gewicht am leeren Seil ein überdimensionierter Haken mit Drallfänger empfohlen. Beispiel: WLL 14 kN = nominale Hakengrösse 7/8, empfohlen = Grösse 13 oder 16 (je nach Anforderung; evtl. ist eine Zusatzmasse erforderlich).

Elektrische Lasthaken und Drallfänger

Elektrische Lasthaken werden von A&H Equipment ausschliesslich unter dem Vorbehalt, dass sie die Maschinenrichtlinie 2006/42/EG nicht erfüllen, und nur mangels Alternativen in Verkehr gesetzt.

Drallfänger mit bis zu 3 Pins für die elektrische Überleitung stehen in den Grössen 14 kN und 50 kN zur Verfügung. Sie sind sehr bewährte, praktisch wartungsfreie Bauteile.

3.12 Verbindung von elektrischen Drallfängern mit Remote-Lasthaken

Die diversen Lasthakenmodelle sind nicht abgestimmt auf die elektrischen Drallfänger 14 kN und 50 kN; es sind möglicherweise Anpassungen oder Adapter notwendig.

Die mitgelieferten Bolzen für die Verbindung eines Drallfängers sind oft nicht Stand der Technik. Auch die „Marke Eigenbau“ eines Flugbetriebes kann ungenügend sein.

Die wesentlichen, über viele Jahre festgestellten Mängel sind:

- zu kurze Bolzenschrauben (das Gewinde endet in der Mutter)
- zu kurzer Schaft der Bolzenschraube (der Übergang von Schaft zu Gewinde liegt in der tragenden Zone)
- ungenügende Güte der Bolzenschraube (M16 8.8 genügen nicht für die Lastkräfte bei WLL 14 kN)
- zu viel Spiel zwischen Bolzenschraube und Bohrung des Drallfängers



Ungenügend dimensionierte oder falsch berechnete Bolzenschrauben stellen einen gefährlichen Mangel dar!

3.13 Stromversorgung der Lasthaken durch den Helikopter

Für den Betrieb eines Sekundärlasthakens über eine ShortLine/LongLine mit Drallfänger muss eine ausreichende Leistung sichergestellt werden. Lasthaken beziehen in der Regel zwischen 10 und 15 Amperes, in Ausnahmefällen bis zu 24 Amperes. Achten Sie darauf, dass das Bordnetz im Helikopter ausreichend abgesichert ist und über genügend Leistung verfügt.

3.14 Zulässige Lasten des Systems; Einsatzgrenzen

Die angegebene Arbeitslast WLL gilt nur, wenn das Bauteil im geraden Zug angeschlagen wird. Das Bauteil ist so bemessen, dass es die angegebene Arbeitslast (WLL) bei bestimmungsgemäßer Verwendung im schlechtesten Fall (Worst Case: alle berechneten Lastfaktoren treten gleichzeitig auf) tragen kann.



Die Berechnung des Lastaufnahmemittels kann, abhängig vom Anwender und dessen Einsatzarten, von Fall zu Fall abweichen. Die entsprechende Berechnung ist in den Unterlagen des Herstellers abgelegt.



Die Dämpfer sind, genau wie die Leinen, auf den jeweiligen Einsatzzweck abgestimmt (Dimensionierung, Sicherheiten).

3.15 Schnittstellen zu anderen Systemen und Bauteilen eines Lastaufnahmemittels

Schnittstelle Primärlasthaken zu Dämpfer

FX Es sind die Anforderungen der Lasthakenhersteller oder die helikopterspezifischen Handbücher bezüglich Geometrie und Konfiguration zu beachten.



Die spezifischen Gefährdungen sind: „dynamic rollover“, Beschädigung der Struktur des Lasthakens, Verkeilen des Beschlages beim Öffnen des Lasthakens und Hängenbleiben, insbesondere wenn dieser sich nur 35° statt 90° öffnen lässt

Schnittstelle Dämpfer zu Leinen

Die Beschläge der Leinen müssen in ihrer Dimension dem Beschlag am Dämpfer entsprechen. Zu enge Kauschenradien können an der Kausche oder am Haken zu Schäden führen (Kerbwirkung). Die durch einen zu engen Radius entstehende Klemmwirkung kann zu erhöhter Krafteinleitung führen und den Haken beschädigen.

Schnittstelle Verlängerung

Das Verlängern der Leinen mit anderen Leinen gleicher Bauart und Leistung sowie ähnlicher Bauart und Leistung ist möglich.



Bei der Lastaufnahme ist darauf zu achten, dass die Verbindungen nicht verkantet, verdreht und geschlossen/verriegelt sind.

Schnittstellen Sekundärlasthaken

Die Lastaufnahmemittel können mit jedem geeigneten Sekundärlasthaken verbunden werden.

Die Lastaufnahmemittel müssen mit einem Drallfänger vor Beschädigungen durch Torsion infolge drehender Lasten geschützt werden.

Der Drallfänger P/N: SLE1_x (manuell) sowie die von **A&H Equipment** angebotenen Remote Cargo Hooks (elektrisch) sind auf die Leinen von A&H abgestimmt.

Die Verwendung anderer Drallfänger ist möglich, es sind jedoch die Vorgaben von A&H bezüglich Qualität und Dimensionierung einzuhalten.



Lastaufnahmemittel ohne Drallfänger können nach einer drehenden Rotation zerstört sein (Torsion im Seil)

Schnittstellen Anschlagmittel

Anschlagmittel wie Einweghebebänder EN 1492-1, Rundschnur EN 1492-2 Anschlagketten und Beschläge EN 818/EN 1677 sowie Konfektionen daraus (zum Beispiel Mehrstranggehänge) müssen betreffend Festigkeiten den Anforderungen an die Einsatzart genügen (siehe Abschnitt 4). Die Eignung ist eine ganz andere Sache. So sind Hebebänder EN 1492-1 aufgrund ihrer Geometrie für das Fliegen denkbar schlecht geeignet.



Flache Bänder werden durch die Anströmung in extreme Schwingung versetzt und können dadurch zerstört werden.

Nicht geeignete Anschlagmittel

Rundschnur und Hebeschnur aus Dyneema können grosse Lasten bei geringem Querschnitt tragen. Jedoch ist zu beachten, dass die Rund- und Hebeschnur im Schwerlasttransport im direkten Zug (mit oder ohne Neigungswinkel) zwischen einem Anschlagpunkt und dem Kranhaken eingesetzt und nicht geschnürt werden. Aufgrund der hohen Belastungen im Schnürgang durch Umlenkung (Kanten, Schnürpunkt), Reibung, Druck und Torsion sowie der geringen Temperaturtoleranz ist der Einsatz im Flugbetrieb (fast 100% Schnürgang) nicht zu empfehlen.



Rundschnur und Hebeschnur aus Dyneema sind aufgrund der hohen Belastungen im Schnürgang durch Umlenkung (Kanten, Schnürpunkt), Reibung, Druck und Torsion sowie der geringen Temperaturtoleranz für den Einsatz im Flugbetrieb (fast 100% Schnürgang) nicht zu empfehlen.

Unqualifizierte Anschlagmittel

Unter allen nicht geeigneten und unqualifizierten Anschlagmitteln bewertet **A&H Engineering** das Einweghebeband (EWHB) DIN 60005 als mit Abstand das gefährlichste Mittel. Einweghebebänder dürfen – wider jede Regelung der Maschinenrichtlinie (Voraussetzung: harmonisierte Norm, Betriebskoeffizient 7) – mit dem CE-Kennzeichen versehen werden. Dies suggeriert dem Anwender „Sicherheit“ – die nicht gegeben ist. Einweghebebänder widersprechen trotz des CE-Kennzeichens jeder Regel der Technik. Der Einsatz von Einweghebebändern DIN 60005 ist schon für gewöhnliche Lasten auf Baustellen als Grenzwertig zu betrachten. Der Einsatz mit Lasten für den Helikopter ist als grob fahrlässig einzustufen. **A&H** lehnt bei Einsatz von Einweghebebändern jeder Verantwortung ab.



Einweghebebänder widersprechen trotz des CE-Kennzeichens jeder Regel der Technik. Der Einsatz von Einweghebebänder DIN 60005 ist schon für gewöhnliche Lasten auf Baustellen als Grenzwertig zu betrachten. Der Einsatz mit Lasten für den Helikopter ist als grob fahrlässig einzustufen. A&H lehnt bei Einsatz von Einweghebebändern jeder Verantwortung ab. ☒

4. Definitionen: konstruktive Aspekte

4.1 Berechnung (alle Bauteile für den Unterlastbetrieb mit Helikoptern; FH-SY 3.2.4 ff.) (Part 21, CS-27.865 oder CS-29.865 und korrespondierende Artikel)

A&H Engineering hat nach umfangreichen Flugversuchen und Messungen zwischen 2011 und 2014 die Berechnungsfaktoren für alle Lastaufnahmemittel angepasst.

Die Mindestanforderungen nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, den EASA CS-27. oder CS-29., dem Flughelfer-Syllabus (BAZL 1996, Kapitel 3.2.4 ff.) oder entsprechenden EN-Normen genügen den Anforderungen nicht in jedem Fall. A&H Engineering berücksichtigt des Weiteren produktions- und werkstoffspezifische Faktoren.



A&H Engineering verfügt über langjähriges, fundiertes und innovatives Know-how in Sachen Lastaufnahme- und Anschlagmittel für Helikopter.

4.2 Betriebsgrenzen (alle Bauteile für den Unterlastbetrieb mit Helikopter)

Auf Grundlage der Erfahrungen (Praxis) sowie Versuchsreihen mit Aussenlast-Messflügen hat A&H Engineering die Betriebsgrenzen angepasst.



☒ Die Betriebsgrenzen gelten generell für alle Lastaufnahme- und Anschlagmittel. Sie betragen:

- für HESLO 1, 2, 3, 4 – ohne Logging = 3 g
- für HESLO 3 – nur Logging = 3.5 g

Siehe auch AWA Leinen_T4



Diese Betriebsgrenzen gelten nur für alle Lastaufnahme- und Anschlagmittel. Beachten Sie die Betriebsgrenzen des jeweiligen Helikopters. ☒

Referenzen:

- * Operation Lastentransporte allgemein, Montage, Kabelzüge etc.: Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100(b)(2): HESLO 1, 2, 3 und 4
- * Logging (inkl. Mischbetrieb mit Lastentransport. Es gilt die höhere Anforderung): Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100(b)(2): HESLO 3
- * Kalkulation nach EASA CS-27.865 oder CS-29.865 mit korrespondierenden Artikeln: EASA CS-27./29.865 = 2.5 [-] (keine Unterscheidung nach ELO oder LOG)

Überholt:

- * Flughelfer-Syllabus, Kapitel 3.2.4-1, 1.1 ELO = 2.5 [-] und 1.2 LOG = 3 [-]
- * Mittlerweile gilt die DGUV Information 214-911 „Sichere Einsätze bei Aussenlasten mit Hubschraubern“, Anhang 3 „Anschlagtechniken“

4.3 Berechnung der Sicherheiten

Die Betriebsgrenzen für die höchstzulässige Belastung im elastischen Bereich (auch „Sichere Last“, „Fertigungsprüfkraft“ oder „Design Load Limit“ genannt) für Bauteile von A&H Equipment sind ab sofort wie folgt definiert:

* HESLO 1, 2, 3 und 4: Lastentransport allgemein, Montage, Kabelzüge usw.

Sichere Last	2.5 [-]	EASA CS-27./29.865 NHEC, EN 1677-A1, Flughelfer-Syllabus 3.2.4 ff
Zuschlag Impacts	1.2 [-]	DGUV Information 214-911, Anhang 3
Sichere Last neu	3.0 [-]	entspricht EASA CS-27./29.305(a) Design Load Limit
Sicherheit gegen Bruch	1.5 [-]	EASA CS-27./29.303, EN 1677-A1, Flughelfer-Syllabus 3.2.4 ff
Mindestversagenslast (UL _{min})	4.5 [-]	für ALLE Bauteile

Weitere Zuschläge wie Sicherheit gegen Fließen, Sicherheit Textil Alterung/Verschleiss sowie die Konstruktions- und Werkstofffaktoren (Spleisse, Guss, Schweißen usw.) muss der Hersteller mittels Gefahrenanalyse und/oder Erfahrungswerten dokumentieren und verwenden.



Lastaufnahmemittel für HESLO 1, 2, 3 und 4, die nicht für Logging geeignet sind, sind mit dem Hinweis „RESTRICTION: NO LOGGING“ gekennzeichnet.

* HESLO 3: Logging

Sichere Last	2.5 [-]	EASA CS-27./29.865 NHEC, EN 1677-A1, Flughelfer-Syllabus 3.2.4 ff
Zuschlag Impacts	1.4 [-]	DGUV Information 214-911, Anhang 3
Sichere Last neu	3.5 [-]	entspricht EASA CS-27./29.305(a) Design Load Limit
Sicherheit gegen Bruch	1.5 [-]	EASA CS-27./29.303, EN 1677-A1, Flughelfer-Syllabus 3.2.4 ff
Mindestversagenslast (UL _{min})	5.25 [-]	für ALLE Bauteile

Weitere Zuschläge wie Sicherheit gegen Fließen, Sicherheit Textil Alterung/Verschleiss sowie die Konstruktions- und Werkstofffaktoren (Spleisse, Guss, Schweißen usw.) muss der Hersteller mittels Gefahrenanalyse und/oder Erfahrungswerten dokumentieren und verwenden.



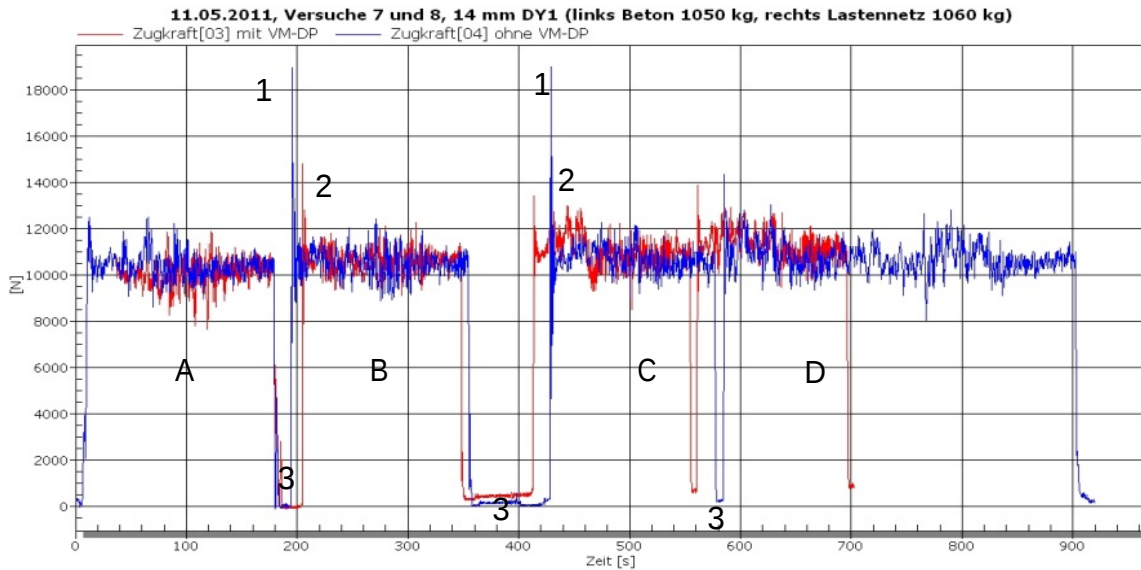
Lastaufnahmemittel für HESLO 3 Logging können für jede Einsatzart verwendet werden. ☒ Geeignet sind die Leinen TLP und TLL+, die Leine TLL ist mit entsprechenden Massnahmen verwendbar. ☒



☒ HESLO 3, nur Logging: Logging definiert sich als der Transport von einzelnen oder mehreren Stämmen, vertikal hängend. Solche Lasten, insbesondere einzelne, schwere Stämme können bei unkontrollierter, harter Ablage, abrupter Aufnahme, Bruch des Stammes usw. hohe Lastspitzen erzeugen. Für den Begriff «Logging» ist es unerheblich, ob 1 Last oder 100 Lasten pro Tag geflogen werden. Siehe auch AWA Leinen_T4 und AWA Teil 1, 5.3.2

Nicht jede Leine von A&H Equipment ist für Logging geeignet. In diesem Fall sind die Etiketten (LAB) mit dem Zusatz **NO LOGGING** gekennzeichnet. ☒

4.4 Grafik Lastspitzen mit und ohne Dämpfer



Erläuterungen

A – B: Betonklotz, mittig an Öse angeschlagen, 1050 kg.

C – D: Lastennetz mit Sandsäcken, 1060 kg

1 – 2: Dynamische Lastspitzen (Impacts) auf der Lastseite werden durch das Lastaufnahmemittel „Dämpfer“ abgedämpft, der Helikopter „spürt“ also weniger. Eine sehr hohe, aber kurze Kraftspitze (< 20/100 sec) bewirkt am Helikopter (aufgrund seiner in der Regel grösseren Masse) eine geringere Beschleunigung als bei dem Lastaufnahmemittel.

3 Lastablage bzw. Umsetzen des Helikopters



Diese Auflistung ist nicht abschliessend und sagt nichts aus über den Gesamtsicherheitsfaktor der Konstruktion aus.



Bauteile, die ausschliesslich für Logging verwendet werden, sind entsprechend dimensioniert.

- * Für die Zulassung der Einsatzhelikopter, Primärlasthakensysteme, Flugparameter usw. ist die jeweilige Luftfahrtbehörde zuständig.
- * Für die Einhaltung der Parameter ist der Helikopterbetreiber verantwortlich.

4.5 Alterung

Die Alterung von Werkstoffen ist abhängig von:

Werkstoff	Alterung	Dehnung	Machart	Konfektion	Dimensionierung	äusseren Einflüssen	Gebrauch	Lagerung
Stahl	nicht messbar	geringe Dehnung	homogen, geschmiedet	gebohrt, gefräst, gespannt	standardisiert	Wärme > 200 °C	tolerant	tolerant
Stahlseil	~ 2 % pa	0.5 -2 %	drallarm, gedreht	gepresst, gespleisst	vielfältig	Wasser, Schmutz	tolerant	tolerant
PA	3 – 10 % pa	> 15 %	gedreht	gespleisst, genäht	vielfältig	Wasser, Schmutz	tolerant	wird hart
PES	3 % pa	2 – 4 %	gelegt	gespleisst, genäht	standardisiert		tolerant	tolerant
PP/PE	~ 30% pa	~10 %	gewoben	gespleisst, genäht	dünnwandig	Schnitt, UV, Hitze	nicht tolerant	nicht tolerant, wird spröde
HMPE	~3 % pa	< 0.5 %	geflochten, gelegt	gespleisst	vielfältig	Feinstaub, Scheuern, Hitze	nicht tolerant	tolerant



- Stahl ist empfindlich im Bereich der Bolzen mit Spannhülsen, auf Knickbelastung und Fallenlassen aus der Höhe.
- Drahtseile sind empfindlich auf Rost, Knickung und die daraus resultierende Dauerermüdung im Bereich nach der Pressung (Seilende) sowie auf Reibung durch Ringe unter grosser Spannung.
- Polyamide (PA) sind empfindlich auf Verschleiss und Erwärmung durch Reibung, wenn sie als Anschlagmittel eingesetzt werden.
- Polyester ist empfindlich auf Verschleiss und Erwärmung durch Reibung, wenn Rundschlingen in Rundschlingen direkt eingezogen werden oder wenn sie auf zu enge Radian geschürzt werden (siehe Definition scharfe Kanten).
- Polypropylen/Polyethylen (PP/PE) ist empfindlich auf UV-Licht, Wärme, Schnitt und Bruch der Naht (FIBC), extreme Alterung unter Bewetterung.
- Hochmodulpolyethylen (HMPE) ist empfindlich auf Wärme > 65 °C, auf Feinstaub und harte Schläge.



A&H Equipment hat sich auf den Einsatz verschiedenster Werkstoffe unter den Bedingungen des Helikoptereinsatzes spezialisiert.

4.6 Lebensdauer / Life time

Die Lebensdauer eines Produktes ist anhängig von der Wahl der Werkstoffe, der Konstruktion, der Einsatzart, dem Kundenprofil, der Lagerung, dem Transport auf Lkw usw., dem Handling durch Piloten, Flughelfer und Dritte sowie äusseren Einflüssen.

A&H teilt ihre Kunden in mehrere Klassen ein und macht die Lebensdauer / Life Time abhängig von den oben genannten Faktoren.

Grundsätzlich gilt:

- * Die Lebensdauer ist die Dauer zwischen dem Datum „Prod.“ (Produktion) und „Exp.“ (Ablauf/Expiry)
- * Sie beträgt zwischen 4 und maximal 10 Jahre und/oder einer definierten Anzahl Flugstunden



Verlängerungen der Laufzeiten sind nur nach Prüfung des Seils durch den Hersteller möglich. Dies setzt voraus, dass der Anwender eine Laufzeitenkarte führt, welche die Minuten, Rotationen und evtl. Vorkommnisse unter Angabe der Seriennummer (S/N) des Seils/Drallfängers/Lasthakens erfasst.

4.7 Bestimmen einer scharfen Kante

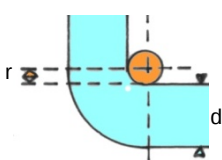
Eine scharfe Kante besteht, wenn der Durchmesser (d) eines Anschlagmittels grösser ist als der Radius (r) der Kante an der Nutzlast.

Oder umgekehrt formuliert, wenn der Radius der Kante an der Nutzlast kleiner ist als der Durchmesser des Anschlagmittels.

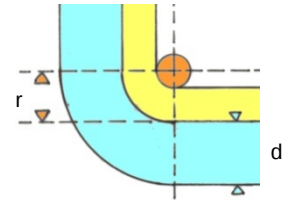
Merkmal einer scharfen Kante bei Ketten: Das quer liegende Glied wird an der Kante auf Knick belastet.

Eine scharfe Kante allein führt in den wenigsten Fällen zu einem Versagen.

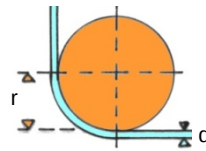
Zu einem Schaden oder einer Zerstörung des Anschlagmittels kommt es, wenn eine zusätzliche Energie wirkt: Reibung durch Dehnen, Rutschen, Gleiten in Längs- und/oder Querrichtung, Biegung bei Ketten oder Drahtseilen; unter Last.



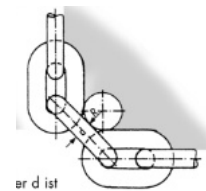
Legende: Scharfe Kante



scharfe Kante entschärft mit Gurtschutz



keine scharfe Kante



Kette an scharfer Kante, Normalkante (Bild: BGI 672)

4.8 Eliminieren einer scharfen Kante

Das Prinzip ist einfach: den Radius der scharfen Kante vergrössern!

Hinweis für die Praxis: In der Regel genügt es, den Radius wesentlich zu vergrössern, auch wenn der Radius dabei kleiner bleibt als der Durchmesser des Anschlagmittels.

4.9 Scharfe Kante: kritische und unkritische Anschlagmittel

Eine scharfe Kante definiert sich aus dem Verhältnis Durchmesser (d) des Anschlagmittels zum Radius (r) der Nutzlast ($d < r$ oder $r > d$). Anschlagmittel reagieren darauf unterschiedlich. Bei einer relativ scharfen Kante (zum Beispiel eine Holzbeige, eine Palette) ist folgende Bewertung möglich:

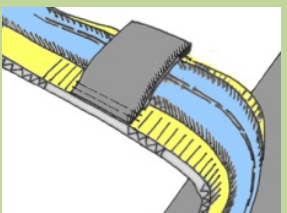
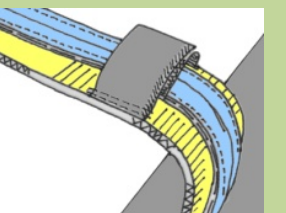
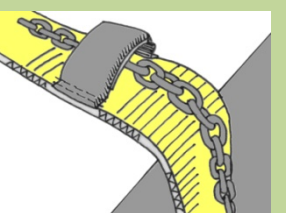
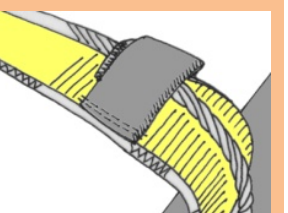
Artikel	Rundschlinge (RS)	Hebeband (HB)	Rundstahlkette (RS)	Chokerstruppe (CS)
Bewertung	unkritisch	unkritisch bis wenig kritisch	relativ unkritisch	kritisch
Begründung	Die Rundschlinge ist sehr flach, das Polyester-Gelege sehr geschmeidig, der Schutzmantel trennt das tragende Gelege. Grosse Flächenpressung. Auch bei lateralen Verschiebungen/ Umlenkungen richten sich die Faserstränge gut aus.	Das Hebeband ist flach, das Polyester-Gewebe relativ geschmeidig. Grosse Flächenpressung. Kritisch können laterale Belastungen durch Scheren oder Drall sein, da das Gewebe sich hier nur bedingt anpassen kann.	Die Kette kann sich ins Holz drücken und den Radius vergrössern. Geschmeidig. Die Flächenpressung ist sehr klein (geringer, runder Querschnitt).	Drahtseile sind immer kritisch bei scharfen Umlenkungen. Starr. Die Flächenpressung ist sehr klein (geringer, runder Querschnitt).
Achtung:	Jede scharfe Kante ist kritisch, sobald zur scharfen Kante eine Bewegung in der Längs- und/oder Querrichtung kommt (Reiben, Gleiten, Rutschen)			



Bei Einsatz eines Anschlagmittels an einer scharfen Kante ohne Kantenschutz wird die Haftung eines jeden Herstellers hinfällig.

4.10 Kantenschutz

Eine scharfe Kante stellt immer ein erhöhtes Risiko dar. Die erhöhte Belastung (mechanische Reibung = Abrieb, Wärme) kann auch die Lebensdauer eines Anschlagmittels beeinträchtigen. Dem kann mit einfachen Mitteln entgegengewirkt werden:

Artikel	Rundschlinge (RS)	Hebeband (HB)	Rundstahlkette (RS)	Chokerstruppe (CS)
Massnahme	Kantenschutz mit PP-Band mit Klettverschlüssen*			
Alternative	Zusätzlicher Mantel auf der Rundschlinge	Zusätzlicher Mantel auf dem Hebeband	Grössere Kette wählen	Anderes Anschlagmittel wählen
Bild				

* keine losen Teile verwenden, da diese verloren gehen können

4.11 Bestimmen der Länge (alle textilen und Stahl-Bauteile; Beispiele)

L = nutzbare Länge (bei einigen Herstellern auch L_1), LS = Länge des Stranges ohne Beschläge

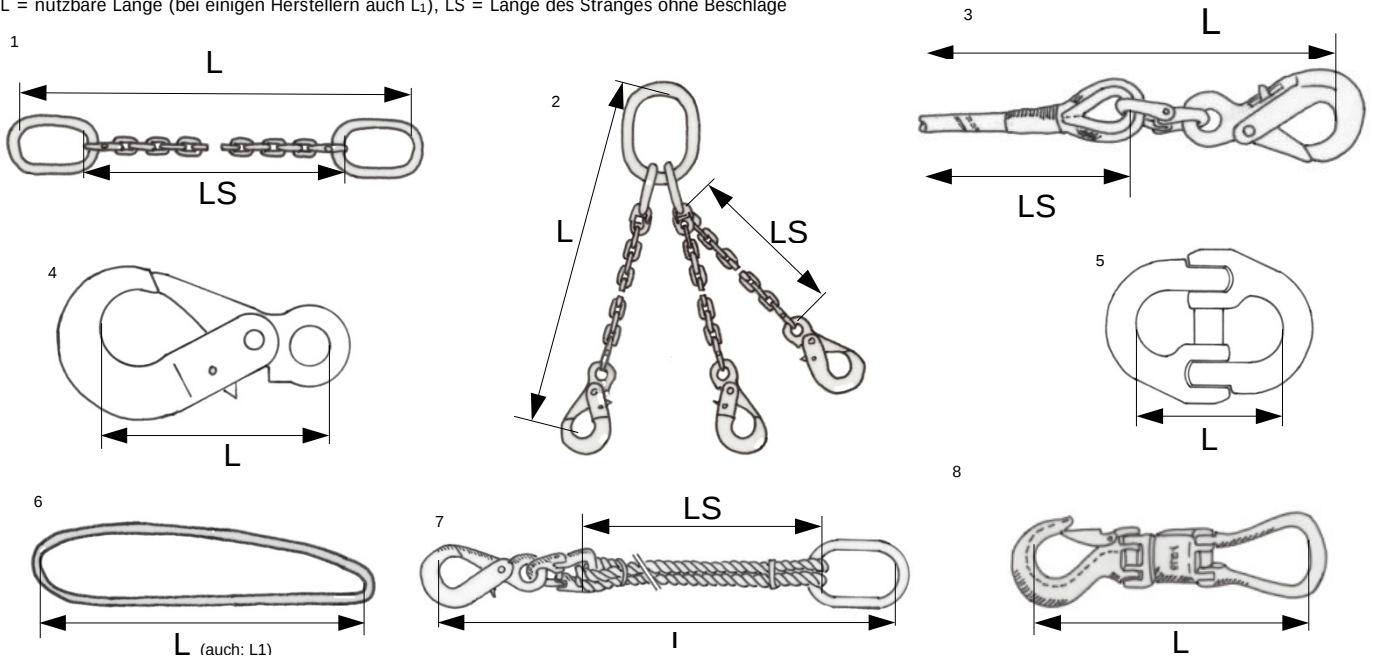


Abb. 1 Rundstahlkette; Abb. 2 Vierstranggehänge; Abb. 3 Seil; Abb. 4 Sicherheitshaken; Abb. 5 Verbindungsglied (Connex); Abb. 6 Rundschlinge; Abb. 7 Dämpfer (hier ohne Schutzmantel); Abb. 8 Streckenlastelement (SLE) aus mehreren Teilen, mit Drallfänger.

4.12 Sollbruchstellen

In einem Lastaufnahmemittel oder einem Anschlagmittel sind Sollbruchstellen nicht zulässig und daher nicht vorgesehen.

4.13 Längentoleranzen

Die Längen gespleisster, gelegter oder gepresster Seile oder von Konfektionen wie Dämpfer weisen produktions- oder verfahrensbedingte Abweichungen zu den Angaben auf den Etiketten auf.

Allgemeine Toleranzen (L = Länge insgesamt; LS = Länge des Stranges ohne Beschläge)

Konstruktion	Werkstoffdehnung bei WLL	Längentoleranz < 20 m	Längentoleranz > 20 m	Länge insgesamt (L)	Untereinander (Gehänge)
Seile jeder geeigneten Werkstoff- und Machart	TLDS, TLL, TLP, TLS < 0.5% FID [...]	< 5%	1 – 2%	< 5%	n/a
Stränge von Drei- und Vierstranggehängen (Standardlänge 5 m)	FID TLM < 0.5% FID [...]	< 2% // < 10 cm	n/a	< 3% // < 15 cm	+/- 2 cm, 0.4 – 0.5%
Dämpfer	VM-DP 10 – 12%	< 5%	n/a	n/a	n/a

4.14 Bestimmen der Anzahl tragender Stränge (FH-SY 3.2.2, 3.2.3-2)

Die Anzahl der tragenden Stränge wird bestimmt durch die Anzahl der Anschlagpunkte und das Lastverhalten. Fliegende Lasten sind niemals symmetrisch, statisch, ruhig; sie schwingen, schlagen, pendeln, flattern, wippen usw. bei Geschwindigkeiten bis zu 200 km/h.

Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel von A&H Equipment sind nach Regel der Technik so berechnet, dass immer vom maximal möglichen Lastfall ausgegangen werden kann. Bei 1- und 2-Stranggehängen trägt jeweils 1 Strang die ganze Last, bei 3- und 4-Stranggehängen jeweils 2 Stränge bis maximal 45° Neigungswinkel.

Daraus ergeben sich folgende grundlegenden Anwendungen:

Was	1-Strang		2-Strang (ZGH) *		3-Strang (DGH) *		4-Strang (VGH) *			
tragend	1		1		2		2			
Bild										
Anschlag-punkte (AP)	1	1	2	1	3	2	4	3	2	2**
WLL	1	1	1	0.5	1	0.5	1	1	0.5	0.7

* der maximal zulässige Neigungswinkel von Mehrstranggehängen von A&H Equipment beträgt 45°;

** Nur gestattet, wenn der Anschlagpunkt (AP) gross genug ist und jeweils 2 Haken aufnehmen kann.

Lesebeispiel: Das 4-Stranggehänge kann mit der ganzen WLL (1) als 3-Stranggehänge benutzt werden, weil jeweils 2 Stränge die Last tragen. Werden jeweils 2 Stränge in einen Anschlagpunkt zusammengefasst und das 4-Stranggehänge als 2-Stranggehänge benutzt, so kann maximal 70% der WLL (0.7) als Last angehängt werden. Der Grund hierfür sind die minimalen Längenunterschiede der einzelnen Stränge.

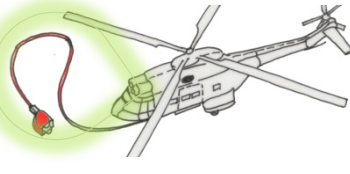
5. Definitionen: Anwendungen

5.1 Auslegen und Aufrollen, Aufnehmen und Ablegen von Transportseilen mittels Helikopter

So sollte es sein ...

Transportseile von A&H Equipment, Typ TLL, TLP (Textil) und TLS, TLSS (Stahl) sind relativ sperrig und schwer aufzurollen. Sie sollten wie Drahtseile behandelt werden. In der Regel werden sie lose oder auf eine Haspel gerollt und mit Gummizügen gebündelt.

Die leichten Transportleinen vom Typ TLM, TLDS, ☒ [...] ☒ und TLME können, quasi wie ein Bergseil, auf dem Arm in Schlaufen gelegt werden.

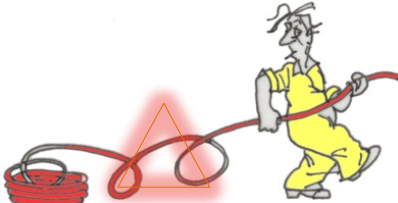
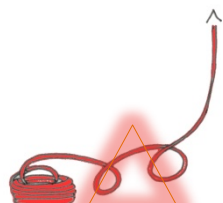
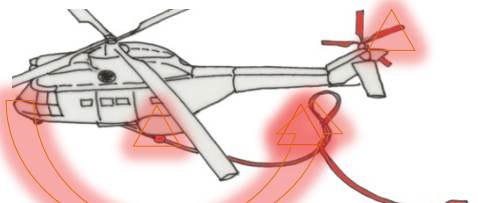
Von Hand über den Boden	Mit einer Haspel	Mit dem Helikopter	
Je nach Seil 1 – 2 Mann	Immer zu zweit	Aufnahme und Ablage vor dem Helikopter	Aufnahme und Ablage hinter dem Helikopter, wenn ...
			
Durchmesser ca. 40 – 80 cm	Durchmesser ca. 40 – 60 cm	Im Blickfeld des Piloten	... das Gelände abfallend ist!
Zu zweit geht es besser!		Immer: Überwachung / Unterstützung durch den Flughelfer	



Auch diese (vorhersehbaren) Fehlanwendungen stellen Missbräuche dar und führen zum sofortigen Verlust jeglichen Haftungsanspruches und jeder anderen Gewährleistung.

... und so ganz bestimmt nicht!

Jedes Transportseil aus textilen Werkstoffen oder Stahl und ebenso textile Anschlagmittel können sich unter gewissen Umständen ungewollt bewegen. Transportseile können je nach Konstruktion und Spannkraft Schlaufen werfen. Dies kann hervorgerufen werden durch:

Von Hand über den Boden	Mit dem Helikopter	Landen
Unsachgemäßes Abwickeln von gerollten Seilen	Direktes Aufnehmen mit dem Helikopter	Landen über dem Seil
		
Knicke, die durch das „Abrollen“ entstehen	Knicke, die bei der direkten Aufnahme mit dem Helikopter entstehen	Kann durch den Down Wash „hochfliegen“ und in den Heckrotor / Rotor / unter die Kufe gelangen. Seil unter Rad oder Kufe, nicht im Sichtfeld des Piloten.
Wirft Schlaufen über dem Boden, kann mit Heckrotor in Berührung kommen.		

5.2 Das Aufnehmen bzw. Ablegen von Lastaufnahmemitteln mittels Helikopter

Das Seil ausrollen und gestreckt auslegen, die Beschläge verbinden. Legen Sie das Seil so aus, dass es entspannt liegt und bei der Aufnahme keine Knicke bilden kann. Schleifen Sie das Seil nicht mehr als nötig über den Boden.

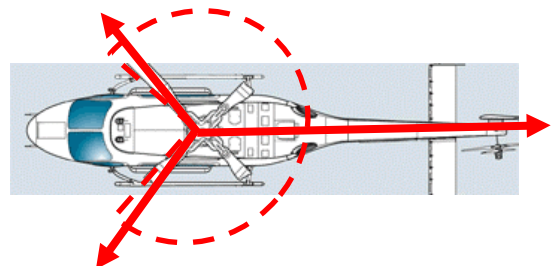
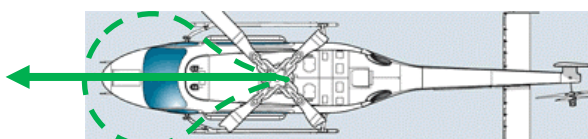
Nach Abschluss des Auftrages und bei anschließender Ablage des Seils mit dem Helikopter muss eine eingewiesene Person den Piloten beim Ablegen des Seils unterstützen. In der Regel wird das Seil nach vorne, im Sichtbereich des Piloten abgelegt.

Wenn der Pilot die Leine eigenständig und ohne Mitwirkung einer eingewiesenen Person ablegen muss, so muss der Landeplatz gross genug sein (oder nach hinten abschüssig genug) und das Ablageverfahren durch den Piloten so gewählt werden, dass das Seil nicht unter den Helikopter geraten kann (Kufen, Räder, Heckrotor).

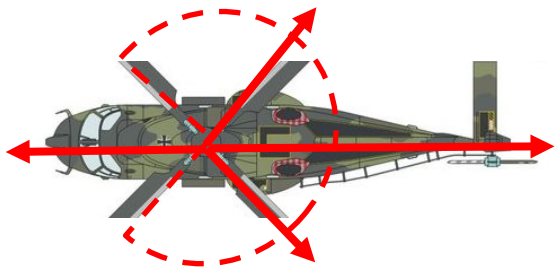
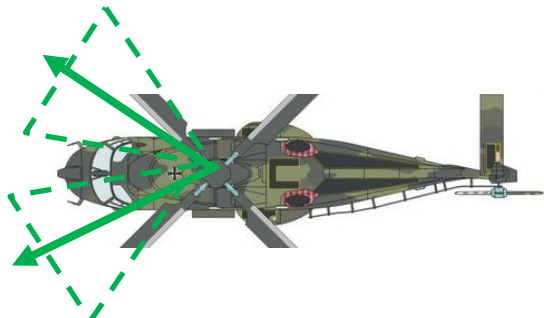


Ablegen des Seils und Landen des Helikopters über dem Seil:

- Gefahr bei Annäherung des Heckrotors zum Seil durch Seilschlaufen
- bewegtes Seil durch Down Wash
- Vorsicht mit Kufen und Fahrwerken



Kufen-Helikopter: Seil auslegen auf dem Lande- und Startplatz (Symbolbild BELL 429, frei verfügbar im Internet)



Fahrwerk-Helikopter: Seil auslegen auf dem Lande- und Startplatz (Symbolbild NH90, frei verfügbar im Internet)



Vermeiden Sie Knicke im Seil, Knoten und starke Verdrehung.

5.2.1 Das Liegenlassen von Lastaufnahmemitteln auf Tarmac-Bodenbelägen oder einer Lkw-Brücke

Bitumen und Metall können unter der Sonne leicht Temperaturen von über 100°C entwickeln. Die Temperaturtoleranz der meisten textilen Werkstoffe liegt jedoch unter 100°C.



5.3 Taktische Anwendungen (taktisches Fliegen) *relevant für Part-SPO, AMC1 /GM 1 SPO.SPEC.HESLO.100(b)(2): HESLO 1 - HESLO 4*

Das taktische Vorgehen beim Transport von Aussenlasten kann sich von Last zu Last unterscheiden und entsprechende Konsequenzen haben. So unterschieden sich die Lasttypen (Beispiele, kein Anspruch auf Vollständigkeit)

Lasttype	Eigenschaften Form	Eigenschaften aerodynamisch	Reaktion bei hartem oder unkontrolliertem Absetzen/Anziehen bei Ablage/Aufnahme der Last
Netzlaster	weich, elastisch, rund bis eckig, kompakt	unkritisch	unkritisch
FIBC	weich, elastisch, rund bis eckig, kompakt	unberechenbar. Leerer FIBC ist lebensgefährlich	unkritisch
Bretter, Bauholz in Beigen	kubisch, kompakt, asymmetrisch - symmetrisch	Kann drehen, Bretter können sich lösen	mittlere bis schwere Lastspitzen möglich
Kübellaster, Wassersäcke	kompakt, schwer, symmetrisch	unkritisch	leichte bis mittlere Lastspitzen möglich
Wandelemente, Tafeln	asymmetrisch,	grosse Angriffsfläche führt zu Auf- und Abkippen, Drehen und Schlagen	mittlere bis schwere Lastspitzen möglich
Stangen, Kandelaber	leicht bis schwer, können hohl sein	Lastpendel kann kritisch werden wenn vertikal angeschlagen	leichte bis mittlere Lastspitzen möglich
PVC-Rohre	beweglich/flexibel, glitschig	Anfällig auf Rotation, Verrutschen	unkritisch
Baumstämme, mehrere	Zylinderförmig, einseitig angehängt	unkritisch	mittlere bis schwere Lastspitzen möglich
Baumstämme, einzeln schwer	Zylinderförmig, einseitig angehängt	unkritisch	schwere bis schwerste Lastspitzen möglich

5.3.1 Beispiel 1: Flexible Grosspackmittel FIBC (EN ISO 21'898)

Part-SPO, AMC1 /GM 1 SPO.SPEC.HESLO.100: HESLO 1 - HESLO 4; Flughelfer-Syllabus 3.2.4-2, Note 1

Was	Zulässige Auslenkung am Lasthaken, Auslenkung eines FIBC	Mögliches Beispiel der akzeptierten Auslenkung, Limiten
Bild		
Risk	Akzeptiert Kritisch Nicht akzeptiert	Oberhalb rote Linie Unterhalb rote Linie
!	Ein Ballast von 200 kg im FIBC ist Minimalgewicht	Erflogene Limite 100 KIAS

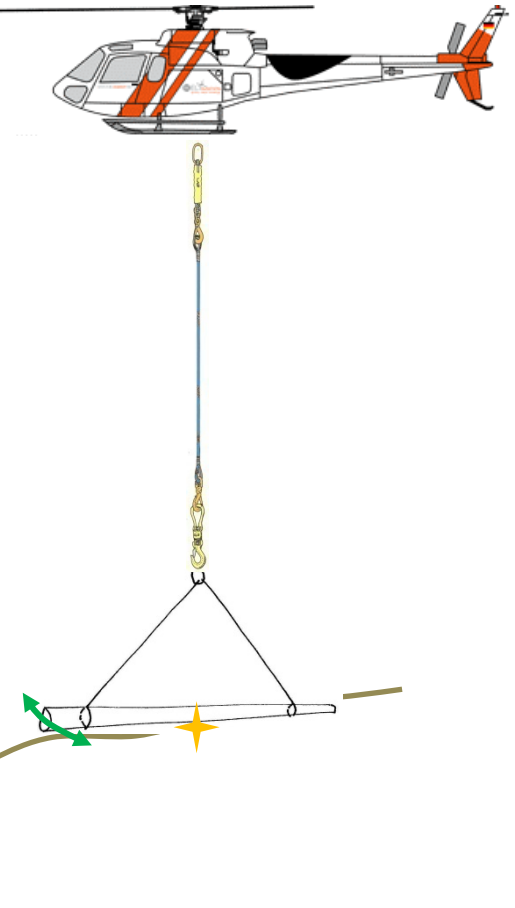
Quelle: Grafik und Daten armasuisse, ERFA Flughelfer-Syllabus 2013. Mit freundlicher Genehmigung.

5.3.2 Beispiel 2: einzelne, schwere Holzstämme (kein Logging)

Part-SPO, AMC1 /GM 1 SPO.SPEC.HESLO.100: HESLO 1 - HESLO 4 EASA Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100(e) Task specialists; Flughelfer-Syllabus 3.2.6-7; Suva 44005 „Sicherheit beim Holztransport mit Helikoptern, 1989.

Der Transport von Aussenlasten erfordert immer die Einweisung durch einen Flughelfer. Insbesondere schwere Einzellasten müssen sorgfältig und durch erfahrene Flughelfer eingewiesen werden. Wenn dies nicht geschieht oder wenn kein Flughelfer vor Ort ist, kann eine schwere Last bei einer unkontrollierten Bodenberührung schwerste Lastspitzen erzeugen. Dies kann das Lastaufnahmemittel und den Helikopter beschädigen sowie Dritte gefährden.

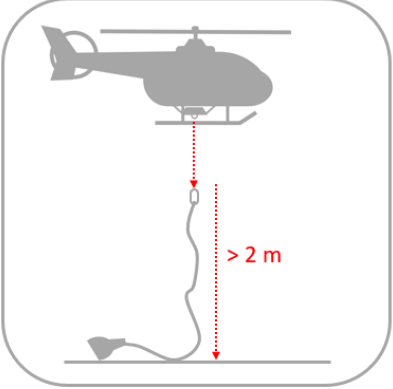
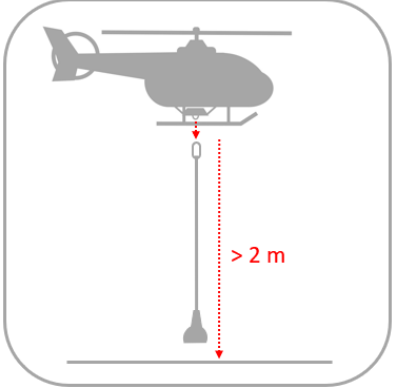
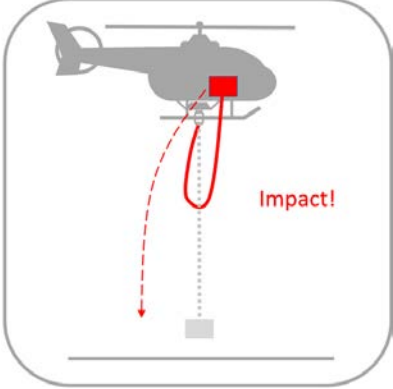
Beim Logging ist das vertikale Anschlagen von Lasten systembedingt notwendig. Bei anderen Einsätzen lässt sich das Problem hoher Lastspitzen durchaus anders lösen.

Was	Vertikal			horizontal		
Bild						
	AT	Akzeptiert	Kritisch	Nicht akzeptiert	Kritisch	akzeptiert
	!	Vertikal angeschlagen entspricht Logging Bei unkontrolliertem Bodenkontakt härteste Schläge, Lastvielfaches kann > 4 g sein.			2-Stranggehänge horizontal Bei unkontrolliertem Bodenkontakt kann die Last ausweichen, wenig harte Schläge. Lastvielfaches kann 2 g erreichen.	

Part-SPO, AMC1 /GM 1 SPO.SPEC.HESLO.100: HESLO 1 - HESLO 4 EASA Part-SPO, AMC1 SPO.SPEC.HESLO.100(e) Task specialists; Flughelfer-Syllabus 3.2.6-7; Suva 44005 „Sicherheit beim Holztransport mit Helikoptern, 1989.

Der Transport von Aussenlasten erfordert immer die Einweisung durch einen Flughelfer. Insbesondere schwere Einzellasten müssen sorgfältig und durch erfahrene Flughelfer eingewiesen werden.

5.3.3 So bestimmt nicht ...

Ablegen der Lastaufnahmemittel	Abwerfen der Last	Abwerfen einer gefesselten Last
Lastaufnahmemittel aus Höhen grösser als 2 m fallen lassen	Lasten samt Lastaufnahmemittel fallen lassen	Abwerfen einer gefesselten Last
		
Aufprallende Beschläge können beschädigt werden Personen am Boden können verletzt werden		Die Struktur des Helikopters sowie das Lastaufnahmemittel können erheblich geschädigt werden

5.3.5 ...

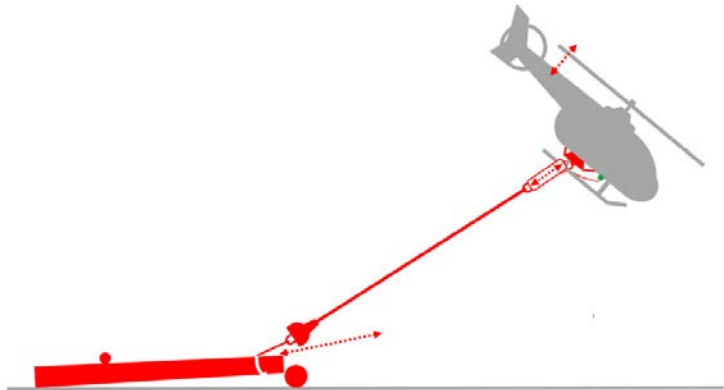
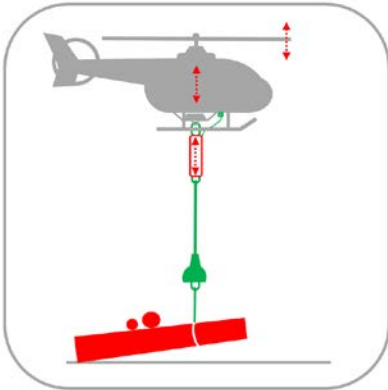
Personen können tödlich verletzt werden

5.3.6 und so bestimmt nicht ...

Schleppen, Zerren, Ziehen

Das Schleppen, Zerren oder Ziehen erzeugt erhebliche Kräfte

Zerren, Schrägzug



Die daraus resultierenden Schläge, sowie abrupte, peitschenartige Bewegungen können die Lastaufnahmemittel sowie die Struktur des Helikopters erheblich schädigen

Personen können tödlich verletzt werden ☹

5.4 Zulässige Anschlagtechniken (FH-SY 3.2, DGUV I 214-911 Anhang 3)

Was	Alle LAM *	Alle Anschlagmittel (AM)		ZGH		DGH	VGH	
Bild								
AT	direkt	direkt, bis < 45°	geschnürt, doppelt	zwei-strängig	ZGH direkt	dreisträngig	viersträngig	VGH als DGH
WLL	1			1	1	1	1	1

* LAM: alle Transportseile (TLDS, TLL, TLP, TLS usw.); ** AM: alle Anschlagmittel (Rundschlinge, Rundstahlkette, Hebeband, Chokerstruppe usw.)

5.5 Einschränkende Anschlagtechniken

Was	DGH	VGH	ZGH, DGH und VGH zulässig
Bild			
AT	DGH als ZGH	VGH als ZGH	VGH als ZGH*
WLL	0.5 der WLL	0.5 der WLL	0.7 der WLL

* Nur gestattet, wenn der Anschlagpunkt (AP) gross genug ist und jeweils 2 Haken aufnehmen kann.

5.6 Verbotene Anschlagtechniken

Was	Alle LAM	Alle Anschlagmittel	Alle Mehrstranggehänge (ZGH, DGH, VGH)		
Bild					
AT	geschnürt	umlegt, doppelt, NW > 60°	geschnürt	NW > 45° wenn eingeschränkt (siehe oben)	NW > 60° alle
WLL	--	--	--	--	--

☹ »Verbotene Anschlagtechniken« gilt für jede Art von Werkstoff und Machart: Bänder, Drahtseile, Textilseile, Ketten, Gelege, mit oder ohne Schutzmantel. ☹

Was Alle Verbindungen / Verlängerungen (Quelle: FH-SY, Seite 3.2.7-6)

Bild		
AT	--	Knoten jeder Art ...
WLL	--	... unzulässige Verbindungen, die zu Knoten führen können, ...
		... oder zum Lastverlust

☒ »Knoten sind verboten« gilt für jede Art von Werkstoff und Machart: Bänder, Drahtseile, Textileile, Ketten, Gelege, mit oder ohne Schutzmantel. ☒

Was	Sicherheitslasthaken und Sicherungsfallen-Haken an Anschlagpunkten, Anschlagmittel auf Sicherheitslasthaken und Sicherungsfallen-Haken (Quelle: SBV)	
Bild		
AT	--	Selbsterklärend!
WLL	--	--

☒ »Ungeeignete Anschlagpunkte sind Holzschrauben, improvisiert geschweisst Bügel, Ösen, Haken, zu kleine Ösen, Ösen und Anschlagpunkte unbekannter Qualität, Herkunft und Zustand. ☒

Was	Diverse problematische, nicht geeignete oder verbotene Anschlagtechniken (Quelle: FH-SY 3.2.14-1 und -2)	
Bild		
AT	--	Selbsterklärend!
WLL	--	--

☒ »Verbotene Anschlagtechniken« gilt für jede Art Last. ☒

Was	Diverse problematische, nicht geeignete oder verbotene Anschlagtechniken mit Einweghebeänder (Quelle: GA_2018_Seite_8-13, HelicoSkyheli_04-2019_SUST-2324)	
Bild		
AT	--	Mit jedem Grad Neigungswinkel nimmt der tragende Querschnitt ab und die Kraft zu
WLL	--	--

☒ »Missbrauch führt zu Schäden und gefährdet Dich und Dritte. Siehe AWA Teil 3, A6 ☒



Wer diese Regeln missachtet, riskiert erhebliche Schäden an den Lastaufnahme- und Anschlagmitteln.

6. Formelles

6.1 Etikettenbeschriftung (Beispiel)

✉ WWW.AIR-WORK.SWISS	Webadresse des Herstellers
P/N: TLDS+_14_xx_x	Typ Leine_Nutzlast_Länge_Farbe
S/N: KZK-001	Serie-Nummer: Kurzzeichen des Kunden-fortlaufende Nummer
PROD: xx/xxxx	Herstellung: Monat/Jahr
EXP: xx/xxxx	Verfall: Monat/Jahr
Length:	Länge in Meter
WLL MAX: xx kN	Nutzlast hervorgehoben
FOR HESLO ONLY NO LOGGING	Bestimmungszweck Einschränkung
MD 2006/42/EC CS-27./29 NHEC	Qualifikation
KUNDE	Name des Kunden, ausgeschrieben
KZK AD: 200101-1111	Kurzzeichen Kunde Auftragsnummer" (siehe Ihr Angebot, Auftragsbestätigung, Lieferschein, Rechnung und EG-Konformitätserklärung; evtl. weitere Dokumente)



Die Ausführung der Etikette kann je nach Kunde variieren. So kann zum Beispiel die SAP-Nummer ergänzt werden. ✉



Entfernen Sie niemals diese Etiketten. Wenden Sie sich bei Fragen an den Hersteller.

6.2 Rechtliche Grundlagen

Dieses Produkt entspricht den gesetzlichen Mindestanforderungen in Bezug auf den Einsatz mit Helikoptern:

- EASA CS-27./29.865 External Loads
- Produktsicherheitsgesetz (PrSG, SR 930.11)
- Produktsicherheitsverordnung (PrSV, SR 930.111)
- Maschinenverordnung (MaschV, SR 819.14)
- Verordnung über die Unfallverhütung (VUV, SR 832.30, Art. 32a. und 32.b)
- Richtlinie des Rates Nr. 2001/95/EG über die Produktsicherheit (PrSRL)
- Richtlinie des Rates Nr. 2006/42/EG über die Maschinensicherheit (MRL)
- Richtlinie des Rates Nr. 2009/104/EWG über Arbeitsmittel (AMRL)

6.3 Weiterführende Literatur

- DGUV Information 214-911 „Sichere Einsätze von Hubschraubern bei der Luftarbeit“, www.bq-verkehr.de
- Die 9 überlebenswichtigen Regeln www.suva.ch
- Flughelfer-Syllabus, www.bazl.admin.ch
- EASA CS-27 und CS-29, www.easa.europa.eu

Die Konstruktion der Produkte sowie der Anwendungs- und Wartungsanleitungen entspricht Stand der Technik zur Zeit der Herstellung/Ausgabe.



Die Produkte AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H) erfüllen die EU-Regeln in Bezug auf Operation (ED Decision 2014/018/R EASA PART-SPO) und Herstellung (ED Decision 748/2012 EASA Part 21 G).

Als Anwender (Helikopter Operator) sind Sie mit Produkten von AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H) jederzeit legal, up-to-date and safe.

6.4 Technische Dokumentation

Diese Anwendungs- und Wartungsanleitung (AWA) ist Teil der Technischen Dokumentation, die der Hersteller gemäss Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I und Anhang V erstellt hat. Die EG-Konformitätserklärung des Herstellers nach Anhang V ist Teil der Technischen Dokumentation und wird im Original dem Kunden ausgestellt.

Der Hersteller ist auf Ihre detaillierten Rückmeldungen bei aussergewöhnlichen Ereignissen oder bei Störungen angewiesen. Die Technische Dokumentation ist ein "Living Document" und muss bei Bedarf durch den Hersteller angepasst werden.

6.5 Engineering & Hersteller

AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H)

A&H Engineering und A&H Equipment

Bahnhofweg 1, CH-6405 Immensee

FON 0041 41 420 49 64

E-Mail: office@air-work.com, Internet: www.air-work.swiss

ISO 9001:2015, SQS Nr. 32488

EASA Part 21 G POA, CH.21.G.0022

NATO NCAGE SAC17



6.6 Verkaufsrechte

Die Verkaufsrechte und alle daraus entstehenden Rechte und Pflichten liegen bei: **AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H)** bzw. bei deren ausdrücklich Bevollmächtigten. Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt. **Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an den Hersteller.**

6.7 Bildernachweis

Alle Skizzen, Grafiken und Fotos: Enrico Ragoni, AirWork & Heliseilerei GmbH © 2007 – 2020. Wo andere Quellen verwendet wurden, ist diese direkt bei der Abbildung angegeben

6.8 Garantie

Bei bestimmungsgemäsem Einsatz und sachgerechter Anwendung (AWA, Teil 4) sowie Wartung (AWA, Teile 2 und 3) gewährt der Hersteller 2 Jahre Garantie auf Material- und Herstellungsfehler.

Die Garantie erlischt bei: normaler Abnutzung nach zwei Jahren; sofort bei: Missbrauch, Umbauten, Veränderungen, falscher Anwendung usw..

Der Hersteller ist nicht verantwortlich für direkte, indirekte oder unfallbedingte Folgen oder jede andere Art von Schäden, die Ergebnis der Verwendung seiner Produkte sind.

Ausschluss



Mit Ausnahme von 3 Lasthakenmodellen erfüllen alle auf dem Markt erhältlichen Lasthaken (Primärlasthaken, Sekundärlasthaken, Remote) die Anforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG nicht, d.h. sie sind nicht CE-konform.

Der Betrieb von Lastaufnahmemitteln (Transportseile) sowie Anschlagmitteln von **AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H)** mit anderen Lasthaken ist möglich, **AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H)** schliesst aber jede Haftung, Garantie oder jede andere Gewährleistung für nicht CE-konforme Lasthaken, egal welchen Herstellers, aus. Dies gilt auch, wenn diese Lasthaken durch **A&H Equipment** in Verkehr gesetzt werden.



Beachten Sie andere Herstelleranleitungen verwendeter Komponenten und insbesondere die Gefährdungen, die nicht in dieser Anleitung enthalten sind.

6.9 Rückruf

Der Hersteller behält sich einen sofortigen Rückruf des Produktes vor. Er wird für eine umweltgerechte Entsorgung sorgen oder diese überwachen.

6.10 Hier geht es weiter

Diese AWA mit all ihren Teilen muss Bestandteil einer Schulung durch den Hersteller oder seinen Bevollmächtigten (befähigte Person) sowie den Ausbildungsverantwortlichen des Anwenders sein.

6.11 Frage an den Ausbildungsverantwortlichen

Haben Sie Teil 1 und 2 gelesen, verstanden und instruiert?



A&H Service bietet einen umfassenden Prüfservice für alle Bauteile aus eigener Produktion an.

7. Appell



Wenn Sie Fragen haben, ein Bauteil sich verändert hat, einen vermeintlichen oder tatsächlichen Schaden aufweist, wenn Ihnen etwas auffällt, wenn Sie einen Vorschlag haben usw.: machen Sie ein Foto und senden Sie uns das Foto per Mail oder MMS oder SMS zu (kein WhatsApp, Facebook oder ähnlich).

In 90% der Fälle können wir sofort eine Antwort geben. Das spart Zeit, Porto und ein Bild ist aussagekräftiger als eine Beschreibung. Zusammen mit Ihrer Beschreibung lässt sich das Problem in der Regel schnell identifizieren.

Anhang A Seilversuche Hochschlagen

Anhang B A&H-SB 2013-01 Verwendung von Dämpfern (Schockabsorber) für jede Einsatzart

Member of ...



www.air-work.swiss