

# ***FLUGHELFER- SYLLABUS***

Informationen, Anleitungen und Grundlagen  
zur Ausbildung der Flughelfer  
in kommerziellen Helikopter-Flugbetrieben

**Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)**

Der vorliegende Flughelfer-Syllabus wurde von der Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva)  
initiiert und zur Förderung der Arbeitssicherheit massgeblich finanziert

Dieser Syllabus gehört:

Bitte Marke  
Timbre-poste svp  
Francobollo per favore  
Please affix a stamp

**AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H)  
A&H Training**

"Revisionsdienst Flughelfer-Syllabus"  
"Service ABC des Assistants de Vol"  
"Servizio Manuale dell'Assistente al Volo"  
"Service Marshaller Syllabus"  
Chli Ebnet 1  
CH-6403 Küssnacht am Rigi

**FAX ++41 +41 420 49 62**

**FLUGHELPER-SYLLABUS**  
Revisions- und Adressänderungsanzeige  
**MANUALE DELL'ASSISTENTE AL VOLO**  
Revisioni del testo e cambiamenti d'indirizzo

**ABC DES ASSISTANTS DE VOL**  
Mises à jour et changement d'adresse  
**MARSHALLER SYLLABUS**  
Updates and changes of address

Bitte senden Sie mir die Revisionen für den FLUGHELPER-SYLLABUS Nr.  
Veuillez me faire parvenir les révisions de l'ABC DES ASSISTANTS DE VOL n°  
Per favore inviatemi le revisioni del MANUALE DELL'ASSISTENTE AL VOLO n°  
Please send me the updates for MARSHALLER SYLLABUS No.

Name, Vorname  
Nom, Prénom  
Cognome, Nome  
Name, First name

Funktion  
Fonction  
Ruolo  
Role

Firma  
Entreprise  
Ditta  
Company

Adresse  
Adresse  
Indirizzo  
Address

Land  
Pays  
Paese  
Country

PLZ  
CP  
CP  
Post/ZIP Code

Ort  
Localité  
Località  
Town

Kanton/Bundesland  
Canton  
Cantone  
State

Telefon  
Téléphone  
Telefono  
Telephone

Fax: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

<b>1. Teil:</b>	<b>Information und Qualitätssicherung</b>		
<b>1ère partie:</b>	<b>Information et assurance qualité</b>		<b>1</b>
<b>Parte 1:</b>	<b>Informazione e assicurazione qualità</b>		
<b>Part 1:</b>	<b>Information and quality assurance</b>		
<hr/>			
<b>2. Teil:</b>	<b>Ausbildung</b>	<b>Sofortausbildung</b>	<b>2</b>
<b>2ème partie:</b>	<b>Formation</b>	<b>Formation de base</b>	<b>2</b>
<b>Parte 2:</b>	<b>Formazione</b>	<b>Formazione base</b>	<b>2.1</b>
<b>Part 2:</b>	<b>Training</b>	<b>Immediate training</b>	
<hr/>			
		<b>Ausbildungskurs</b>	<b>2.2</b>
		<b>Cours de formation</b>	
		<b>Corso di formazione</b>	
		<b>Training course</b>	
<hr/>			
		<b>Berufseinführung</b>	<b>2.3</b>
		<b>Initiation professionnelle</b>	
		<b>Avviamento professionale</b>	
		<b>Practical introduction</b>	
<hr/>			
		<b>Ausbildungskontrolle</b>	<b>2.4</b>
		<b>Contrôle de la formation</b>	
		<b>Controllo della formazione</b>	
		<b>Training check</b>	
<hr/>			
<b>3. Teil:</b>	<b>Anhänge</b>	<b>Inhalt</b>	<b>3</b>
<b>3ème partie:</b>	<b>Annexes</b>	<b>Table des matières</b>	
<b>Parte 3:</b>	<b>Allegati</b>	<b>Sommario</b>	
<b>Part 3:</b>	<b>Appendices</b>	<b>Contents</b>	
<hr/>			
		<b>Helikopter &amp; Einsatz</b>	<b>3.1</b>
		<b>Hélicoptère &amp; engagement</b>	
		<b>Elicottero &amp; intervento</b>	
		<b>Helicopter &amp; assignment</b>	
<hr/>			
		<b>Lastaufnahmeeinrichtungen &amp; Werkstoffe</b>	<b>3.2</b>
		<b>Dispositifs de levage &amp; matériaux</b>	
		<b>Attrezzatura di sollevamento &amp; materiali</b>	
		<b>Load-lifting devices &amp; materials</b>	
<hr/>			
		<b>Schutz &amp; Risikobewertung und -management</b>	<b>3.3</b>
		<b>Protection &amp; évaluation des risques et management</b>	
		<b>Protezione &amp; valutazione e management dei rischi</b>	
		<b>Safety &amp; risk assessment and management</b>	
<hr/>			
		<b>Kommunikation &amp; Einweisen</b>	<b>3.4</b>
		<b>Communication &amp; instructions</b>	
		<b>Comunicazione &amp; istruzioni per dirigere l'elicottero</b>	
		<b>Communication &amp; marshalling</b>	
<hr/>			
		<b>Abkürzungen &amp; Suchbegriffe</b>	<b>3.5</b>
		<b>Abréviations &amp; index alphabétique</b>	
		<b>Abbreviazioni &amp; indice analitico</b>	
		<b>Abbreviations &amp; search topics</b>	
<hr/>			
		<b>Methodik &amp; Didaktik (Kurse)</b>	<b>3.6</b>
		<b>Méthodologie &amp; didactique (Courses)</b>	
		<b>Metodologia &amp; didattica (Corsi)</b>	
		<b>Methodology &amp; didactics (Courses)</b>	

0.1.doc / R3 05/05

Seite 0.1 Revision 3 (R3)

Page 0.1 Révision 2 (R2)

Pagina 0.1 Revisione 2 (R2)

Page 0.1 Revision 1 (R1)

# 1. Teil

## Information und



## Qualitätssicherung

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### IMPRESSUM

Dieser Syllabus wurde in Zusammenarbeit mit einer Vielzahl von Personen, Firmen und Institutionen erarbeitet und wird laufend ergänzt und revidiert.

Die Liste der an den Projektgruppen und Vernehmlassungen beteiligten Personen kann im Internet unter der Adresse <http://www.heli-syllabus.org> eingesehen werden.

#### **Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL)**

Mühlestrasse 2  
CH - 3063 Ittigen  
Telefon ++41 +31 325 80 39  
Telefax ++41 +31 325 80 32  
E-Mail: [heli@bazi.admin.ch](mailto:heli@bazi.admin.ch)

Für Kontakte, Informationen, Bestellungen und Dienstleistungen wenden Sie sich bitte an:

#### **AirWork & Heliseilerei GmbH (A&H)**

**A&H Training**  
Chli Ebnet 1  
CH - 6403 Küssnacht am Rigi  
Telefon ++41 +41 420 49 64  
Telefax ++41 +41 420 49 62  
E-mail: [info@heli-syllabus.org](mailto:info@heli-syllabus.org)

WEB-URL: <http://www.heli-syllabus.org>

Der vorliegende Flughelfer-Syllabus wurde von der **Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt (Suva)** initiiert und bis 1997 zur Förderung der Arbeitssicherheit massgeblich finanziert.

## FLUGHELFER-SYLLABUS

**zur Ausbildung der Flughelfer in kommerziellen Helikopter-Flugbetrieben**

Bestellnummer: **FH-SY.d**

Persönliche Nummer:

Autor, Umschlaggestaltung und Zeichnungen: Enrico Ragoni

Nachdruck und Vervielfältigung nur für den innerbetrieblichen Einsatz  
unter Quellenangabe gestattet.

BAZL, 3. Revision - Dezember 2009

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## EINLEITUNG

### **Vorwort des Direktors des Bundesamtes für Zivilluftfahrt BAZL**

1990 haben das schweizerische Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) und die Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva) das Projekt "Flughelferausbildung" initiiert. Dies als Folge der seit 1983 dramatischen Zunahme von Helikopter-Bewegungen, namentlich durch das Helikopter-Logging, und der daraus resultierenden gravierenden Unfallentwicklung.

Das Fundament für dieses Projekt wurde am 1. Helikopter-Symposium in Balsthal (SO) von Ende November 1989 gelegt. Die Unternehmer, Arbeitnehmer und Aufsichtsbehörden hatten nach intensiver Analyse und Diskussion die Notwendigkeit einer fundierten Ausbildung der Flughelfer als einer der Faktoren zur Kostenminderung durch Unfallprävention sowie zur Förderung der Wirtschaftlichkeit anerkannt.

Das Projekt wurde 1990 von der damaligen Arbeitsgruppe "Flughelferausbildung" unter der Leitung des BAZL gestartet und ab 1993 in der "Fachstelle Luftfahrt" bei der Suva bis 1996 zu Ende geführt.

Der Ihnen vorliegende Flughelfer-Syllabus stellt einen Meilenstein in der Geschichte der Helikopterluftfahrt dar. Nie zuvor stand dem Operator für die Ausbildung eine derart reich gefüllte und vielseitige, auf (fast) jedes Bedürfnis und jeden Betrieb anpassbare "Werkzeugkiste" für die Ausbildung bereit.

Die Vielseitigkeit basiert auf dem zielgerichteten Aufbau (Wirtschaftlichkeit, Unfallverhütung) und der Transparenz des Stoffes. Nicht zufällig besteht inzwischen am Flughelfer-Syllabus über den Kreis des eigentlichen Zielpublikums hinaus Interesse.

Wir wissen dass für Sie, für den Betrieb und alle Betroffenen noch viel zu tun bleibt. Wir sind überzeugt, dass es Ihnen mit diesem Mittel leichter fallen wird, die Anforderungen der Zukunft zu bewältigen. Und es spricht für sich, dass das Synonym "Werkzeugkiste" von Flughelfern und Ausbildnern kreiert wurde, die gelernt haben damit zu arbeiten und umzugehen.

Mit der vorliegenden 1. Revision wurde der Notwendigkeit und der Zielsetzung Rechnung getragen, immer eine möglichst aktuelle "Werkzeugkiste" für die Ausbildung der als Flughelfer tätigen Personen zu haben. Dies auch im Hinblick auf die Anforderungen der europäischen JAR-OPS.

Wir hoffen, dass durch eine optimale Ausbildung der als Flughelfer tätigen Personen mit dem Flughelfer-Syllabus die Zuverlässigkeit und Sicherheit der Helikopterfliegerei weiter gestärkt wird und wünschen in diesem Sinne many happy landings.

Bundesamt für Zivilluftfahrt

Der Direktor

Andrè Auer

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## Zweckbestimmung

Dieser Syllabus ist ein **Modul-Lehrplan** für die **systematische und flexible Ausbildung der als Flughelfer tätigen Personen** (Flughelfer) in Helikopter-Flugbetrieben.

Zugleich ist er ein **Lernmittel für den Auszubildenden**. Durch die aktive Beteiligung an der Ausbildung, das selbständige Nachschlagen sowie gezielte Aufsuchen von Informationen wird der Lerneffekt und die Lernmotivation deutlich erhöht.

Dem Ausbildungsverantwortlichen des Betriebes sowie externen Instruktoren und Kursleitern dient er als **Leitfaden für die modulare Ausbildung** auf allen Stufen.

Er dient weiter der Geschäftsleitung im Rahmen der Personalplanung und Personalentwicklung als **Führungsinstrument**.

Linienfunktionen wie der Flugbetriebsleiter und die Einsatzleitung sowie technische Funktionen (z.B. Materialwart) setzen den Syllabus zweckentsprechend als **Informations- oder Nachschlagwerk** ein.

Der Lektoreninhalt im 2. Teil sowie die Informationen im 3. Teil entsprechen den Anforderungen des **Gesundheitsschutzes** und der **Arbeitssicherheit** sowie den spezifischen Anforderungen einer Helikopteroperation.

Im Rahmen der betrieblichen Qualitätssicherung sowie bei Audits der Aufsichtsorgane wird der Syllabus als **Nachweis der vollzogenen Ausbildung** sowie der **Qualitätssicherung** dienen.

Jeder Flughelfer sowie sämtliche beteiligten Personen haben Anrecht auf ein persönliches Exemplar, welches auch bei einem Stellenwechsel im Besitz der Person verbleibt und als **persönlicher Leistungsausweis** dient.

## Zielsetzung

Durch die modulare und bedarfsorientierte Ausbildung soll der Flughelfer **ab Eintrittstag** eingesetzt werden können und dabei aktiv dazu beitragen, **Unfälle und Sachbeschädigungen** sowie Betriebsunterbrüche **zu verhindern**. Die **Wertschöpfung** kann dadurch unmittelbar erreicht werden.

Die **Leistungsfähigkeit** des Flughelfers soll durch gezielte, stetig ansteigende und ergänzende Ausbildung fortlaufend gesteigert werden. Dadurch wird eine **hohe Qualität** der ausgeführten Arbeiten sichergestellt.

Durch die aktive Beteiligung des Flughelfers soll die **Eigenverantwortung** massgeblich sowie die **Identifikation** mit den auszuführenden Tätigkeiten in hohem Masse gefördert werden.

Die Umsetzung des Syllabus unter den Aspekten **Wirtschaftlichkeit** und **Sicherheit** soll den Erfolg des Betriebes nachhaltig fördern.

## Zum Aufbau und der Anwendung im einzelnen

### 1. Teil: Information und Qualitätssicherung

Das Kapitel 1.0 Impressum verdankt den zahlreichen Fachkräften aus der Branche Ihr Engagement und gibt Auskunft über die notwendigen Adressen für den Bezug und die Urheberrechte.

Das Kapitel 1.1 Einleitung ist die Einführung in die Handhabung des Syllabus.

Kapitel 1.2 ist als Inhaltsverzeichnis zugleich die Liste der gültigen Seiten, ein Element der Qualitätssicherung.

Das Personalienblatt (Kapitel 1.3) kann mit Bleistift periodisch nachgetragen und ergänzt werden und dient so zum Beispiel der Einsatzzeitung als Profil für die Einsatzplanung, dem Ausbilder für die Planung und Kontrollführung der Einsatzfähigkeit oder dem Flughelfer als Beilage zu Bewerbungsschreiben.

Die Kapitel 1.4 Änderungsvorschlag dient der Qualitätssicherung. Alle Anwender können Ihre Erfahrungen einbringen und so zur Aktualität des Syllabus beitragen.

### 2. Teil: Ausbildung

Der 2. Teil beinhaltet in **3 Ausbildungsstufen** eine Sammlung von je **14 Lektionsblättern (Modulen)**. Vom Kapitel 2.1 Sofortausbildung steigen die Anforderungen über das Kapitel 2.2 Ausbildungskurs bis zum **gewünschten Verhalten des Flughelfers** stetig an (Kapitel 2.3, Berufseinführung). Die Ausbildung kann auf jeder Ausbildungsstufe einsetzen und fortlaufend den Bedingungen angepasst und gesteigert werden.

Die Lektionen decken die übliche Flughelfer-Tätigkeit ab und können nach den **Bedürfnissen des Betriebes** vom Ausbilder zusammengestellt werden. Die Reihenfolge der Lektionen ist frei wählbar. Es bleibt dem Ausbilder freigestellt, die Anzahl der Lektionen sowie die Lektionen selbst zu erweitern oder nur teilweise zu vermitteln.

Je nach Betrieb und Dienstleistungsangebot wird nur ein Teil der Lektionen zur Anwendung kommen. Bei einem Stellenwechsel des Flughelfers kann die fehlende Ausbildung sofort erkannt und entsprechend nachgeholt werden.

## FLUGHELPER-SYLLABUS

Das **Schutzziel** beschreibt, was im Interesse der Unfallverhütung und des Gesundheitsschutzes und somit im Interesse der Wirtschaftlichkeit verhindert werden muss. Es ist das Ergebnis der systematischen Auswertung von Vorkommnissen, Störungen und Unfällen in der Branche.

Das **Ausbildungsziel** beschreibt mit messbaren Verben das angestrebte Verhalten des Flughelfers.

Die aus den Ausbildungszielen abgeleiteten **Lerninhalte** entsprechen den Mindestanforderungen nach dem Stand der Technik. Sie erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### Kapitel 2.1 Sofortausbildung (rot)

Im Grundsatz wird davon ausgegangen, dass der Betrieb in Eigenverantwortung die Sofortausbildung selbst bestreitet. Somit kann im Besonderen den unterschiedlichen örtlichen, betrieblichen und saisonalen Bedürfnissen Rechnung getragen werden.

Der Betrieb kann diese Aufgabe auch an Externe delegieren, welche die gestellten Anforderungen erfüllen.

Die Ausbildung setzt bei Eintritt des Flughelfers in den Betrieb ein. Damit wird der notwendigen Grundschulung oder Umschulung Rechnung getragen.

### Kapitel 2.2 Ausbildungskurs (gelb)

Anleitung zum selbständigen Arbeiten durch Vertiefung und Ergänzung der Sofortausbildung. Die Kompetenz und Eigenverantwortung wird wesentlich ausgebaut und ergänzendes Wissen vermittelt. Die Ausbildung empfiehlt sich ab 2 bis 3 Jahre praktischem Einsatz.

Diese Anforderungsstufe eignet sich zur Durchführung eines zentralen Lehrganges, der berufsbegleitend besucht werden kann oder als wiederkehrende Schulung.

### Kapitel 2.3 Berufseinführung (grün)

Arbeitsbegleitende ('on the job') Ausbildung während der Saison im Flugbetrieb. Das Gelernte wird durch den Einsatz gefestigt und erweitert. Durch die zielorientierte Lernförderung (siehe Abschnitt "Zielsetzung") kann ein hoher Selbsterneuerungseffekt erreicht werden.

Die Festigung der Ausbildung erfolgt in Eigenverantwortung des Betriebes. Er kann dazu auch externe Spezialisten beiziehen.

Diese Anforderungsstufe eignet sich als Zielvorgabe zur Überprüfung einer beruflichen Qualifikation. Der so ausgebildete Flughelfer kann - mit Zusatzausbildungen versehen - die Funktion des Ausbildungsverantwortlichen sowie weitere Führungsfunktionen übernehmen (Leitender Flugbegleiter / Transportleiter).

### Kapitel 2.4 Checklisten

Mit seinem Visum bestätigt der Ausbildungsverantwortliche bzw. der autorisierte Kursleiter die durchgeführte bzw. abgeschlossene Ausbildung des Flughelfers für jede einzelne Lektion. Ein pauschales Visum für den gesamten Syllabus ist nicht zulässig. Die Ausbildung ist zusammen mit dem Flughelfer und dem Ausbildungsverantwortlichen laufend nachzuführen.

Im Sinne der Nachhaltigkeit ist eine wiederkehrende Schulung nach Ablauf einer angemessenen Zeit zu planen. Dazu dient neben der Checkliste auch das Personalienblatt (Kapitel 1.3).

## 3. Teil: Anhänge

Die 6 Kapitel "Anhänge" sind per Definition kein Lernstoff im engeren Sinne, sondern dienen der Wissensvermittlung nach Bedarf und Zweckmäßigkeit. Sie sind im weitesten Sinne als "**Lexikon**" für flugbetriebliche und flughelferspezifische Belange zu betrachten.

Die einzelnen Seiten können auszugsweise direkt als Checkliste von Flughelfer benützt werden. Andere Seiten sind für die Evaluation von Einsatzmitteln oder zur Beurteilung bestimmter Verfahren geeignet.

Auch für die Anhänge gilt, was für den ganzen Syllabus Gültigkeit hat: sie können grundsätzlich von jeder interessierten oder beteiligten Funktion zur Problemlösung, Unterrichtsgestaltung oder Wissensvermittlung benützt werden.

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## INHALT + LISTE DER GÜLTIGEN SEITEN

### Gesamtübersicht

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt
0	-	--	Titelblatt
1	0 bis 4	--	Information und Qualitätssicherung in 5 Kapiteln
2	1 bis 4	0 -14	Ausbildung in 3 Teilen mit je 14 Lektionen sowie Checklisten zur Ausbildungskontrolle
3	1 bis 6	--	Anhänge in 6 Kapiteln zur Wissensvermittlung und zum Nachschlagen

### 1. Teil: Information und Qualitätssicherung

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt	Ausg. Dat.	Rev	Seite	
0	--	--	Titelblatt	01.12.99	R1	0	
	--	--	Anmeldung (2-seitig)	30.12.09	R3	0.0	
	--	--	Registerblatt	30.05.05	R3	0.1	
1	--	--	1. Teil: Information und Qualitätssicherung	01.12.99	R1	1	
	0	--	Impressum	30.12.09	R3	1.0	
	1	--	--	Einleitung: Vorwort, Zweckbestimmung	01.12.99	R1	1.1-1
		--	--	Zielsetzung, Aufbau und Anwendung	01.12.99	R1	1.1-2
		--	--	Ausbildung, Anhänge	01.12.99	R1	1.1-3
		--	--	JAR-OPS 4 - Code of Practice aufgehoben	30.12.09	R3	1.1-4
	2	--	--	Inhalt und Liste der gültigen Seiten	30.12.09	R3	1.2-1
		--	--	Fortsetzung	30.12.09	R3	1.2-2
		--	--	Fortsetzung	30.12.09	R3	1.2-3
		--	--	Fortsetzung	30.12.09	R3	1.2-4
		--	--	Fortsetzung	30.12.09	R3	1.2-5
		--	--	Fortsetzung	30.12.09	R3	1.2-6
	3	--	--	Piktogramme	30.12.09	R3	1.2-7
		3	--	Personalienblatt: Personalien	30.12.09	R3	1.3
		4	--	Änderungsvorschlag aufgehoben	30.12.09	R3	1.4-1
--	Fortsetzung aufgehoben		30.12.09	R3	1.4-2		

### 2. Teil: Ausbildung

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt	Ausg. Dat.	Rev	Seite
2	--	--	2. Teil: Ausbildung	01.12.99	R1	2
	1	--	Titel: Lektionenblätter Sofortausbildung	01.12.99	R1	2.1
		0	Verzeichnis der Ausbildungslektionen	01.12.99	R1	2.1.0
		1	Betriebskenntnisse	30.05.05	R2	2.1.1
		2	Stellenbeschreibung	30.05.05	R2	2.1.2
		3	Administration	07.05.96	FE	2.1.3

## FLUGHELFER-SYLLABUS

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt	Ausg. Dat.	Rev	Seite
		4	Persönliche Schutzausrüstung	01.12.99	R1	2.1.4
		5	Personen von Drittfirmen	01.12.99	R1	2.1.5
		6	Betriebsmittel	07.05.96	FE	2.1.6
		7	Anschlagetechniken	30.05.05	R2	2.1.7
		8	Betriebsstoff-Kenntnisse	07.05.96	FE	2.1.8-1
			Fortsetzung	07.05.96	FE	2.1.8-2

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt	Ausg. Dat.	Rev	Seite	
1	1	9	Funkgerätbenützung	01.12.99	R1	2.1.9	
		10	Helikopter-Kenntnisse	07.05.96	FE	2.1.10-1	
			Fortsetzung	07.05.96	FE	2.1.10-2	
		11	Gefahrenzonen	07.05.96	FE	2.1.11	
		12	Einsatzflüge	30.05.05	R2	2.1.12-1	
			Fortsetzung	30.05.05	R2	2.1.12-2	
		13	Flughindernisse	07.05.96	FE	2.1.13	
	14	Notfälle	07.05.96	FE	2.1.14		
	2	2	--	Titel: Lektionenblätter Ausbildungskurs	01.12.99	R1	2.2
			0	Verzeichnis der Ausbildungslektionen	01.12.99	R1	2.2.0
			1	Markt	07.05.96	FE	2.2.1-1
				Fortsetzung	07.05.96	FE	2.2.1-2
			2	Berufsbild	01.12.99	R1	2.2.2
			3	Institutionen	07.05.96	FE	2.2.3
4			Gesundheitsschutz	07.05.96	FE	2.2.4	
5			Betreuung Dritter	07.05.96	FE	2.2.5	
6			Betriebsmittel-Berechnung	01.12.99	R1	2.2.6	
7			Lastentechniken	07.05.96	FE	2.2.7	
8			Anwendung Betriebsstoffe	30.05.05	R2	2.2.8	
9			Kommunikation	30.05.05	R2	2.2.9	
10			Helikopter-Physik	07.05.96	FE	2.2.10	
11			Risikoanalyse	30.05.05	R2	2.2.11	
12		Einsatzarten	01.12.99	R1	2.2.12		
13		Wahrnehmung	07.05.96	FE	2.2.13		
14		Menschliche Faktoren	07.05.96	FE	2.2.14		
3	3	--	Titel: Lektionenblätter Berufseinführung	01.12.99	R1	2.3	
		0	Verzeichnis der Ausbildungslektionen	01.12.99	R1	2.3.0	
		1	Wirtschaftlichkeit	08.05.96	FE	2.3.1	
		2	Eigenverantwortung	08.05.96	FE	2.3.2	

## FLUGHELFER-SYLLABUS

		3	Pflichten / Haftung	08.05.96	FE	2.3.3
		4	Prophylaxe	08.05.96	FE	2.3.4
		5	Verantwortungsabgrenzung	08.05.96	FE	2.3.5
		6	Betriebsmittel-Einsatz	08.05.96	FE	2.3.6
		7	Lastentransport	08.05.96	FE	2.3.7
		8	Umweltschutz	08.05.96	FE	2.3.8-1
			Fortsetzung	08.05.96	FE	2.3.8-2
		9	Kommunikationstechniken	08.05.96	FE	2.3.9
		10	Helikopter-Einsatz	08.05.96	FE	2.3.10
		11	Massnahmen und Audit	30.05.05	R2	2.3.11
		12	Arbeitseinsätze	08.05.96	FE	2.3.12
		13	Rekognoszierung	08.05.96	FE	2.3.13
		14	Konfliktlösung	08.05.96	FE	2.3.14-1
			dito: Fortsetzung	08.05.96	FE	2.3.14-2
2	4	--	Titel: Ausbildungskontrolle	30.05.05	R2	2.4
		--	Verzeichnis der Ausbildungsberichte	30.05.05	R2	2.4.0
		--	Software Ausbildungskontrolle (FH-SY_AK)	30.12.09	R3	2.4.1

### 3. Teil: Anhänge

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt	Ausg. Dat.	Rev	Seite
3	--	--	3. Teil: Anhänge	01.12.99	R1	3
	0	--	Inhaltsverzeichnis	30.12.09	R3	3.0-1
		--	Fortsetzung	30.12.09	R3	3.0-2
		--	Fortsetzung	30.12.09	R3	3.0-3
		--	Fortsetzung	30.12.09	R3	3.0-4
		--	Fortsetzung	30.12.09	R3	3.0-4
	1	--	Titel: Helikopter & Einsatz (JAR-OPS 3 + 4)	30.05.05	R2	3.1
		--	Belastung durch den Helikopter: Lastvergrößerung in kg durch den Down Wash	30.05.05	R2	3.1.1-1
		--	Rotor Down Wash in HOGE und HIGE	02.05.96	FE	3.1.1-2
		--	Belastung auf den Helikopter: FSD	02.05.96	FE	3.1.2
		--	Bank Angle	01.12.99	R1	3.1.3-1
		--	Grafik "Load Factor" - Limiten - Sicherheitsfaktoren	30.05.05	R2	3.1.3-2
		--	Auswirkungen des Neigungswinkel $\beta$ (Bank Angle) auf das Flugverhalten	30.05.05	R2	3.1.3-3
		--	Limiten Helikopter Struktur: Richtwerttabelle	08.05.96	FE	3.1.4
		--	g-Load-Limitationen	08.05.96	FE	3.1.5
	--	Limiten Helikopter-Operation: Mindestflughöhen	02.05.96	FE	3.1.6	

# FLUGHELFER-SYLLABUS

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt	Ausg. Dat.	Rev	Seite
3		--	Leistungsprofil: Leistungsgraph	02.05.96	FE	3.1.7
		--	Betriebsstoffe: Eigenschaften, Volumenberechnung, Hot-Refueling	30.05.05	R2	3.1.8-1
		--	Erdungs- und Potentialausgleich	30.05.05	R2	3.1.8-2
		--	Ladungssicherung: Kräfte, Formschlüssige Ladungssicherung auf Fahrzeugen	30.05.05	R2	3.1.9-1
		--	Die Kräfte kurz erklärt	30.05.05	R2	3.1.9-2
		--	Fortsetzung	30.05.05	R2	3.1.9-3
		--	Berechnungsbeispiele Lkw und Helikopter	30.05.05	R2	3.1.9-4
		--	Fortsetzung; Der Irrtum mit der "schweren Last"	30.05.05	R2	3.1.9-5
		--	Tabelle Gleitreibungszahl $\mu$ , Zurrtabelle	30.05.05	R2	3.1.9-6
		--	Hinweise auf Zurrgurten, Berechnungsvorlage	30.05.05	R2	3.1.9-7
		--	Berechnung Zurrgurte für das Niederzurren einer Last, Vergleichsrechnung	30.05.05	R2	3.1.9-8
	2	--	Titel: Lastaufnahmeeinrichtungen & Werkstoffe	30.05.05	R2	3.2
		--	Lastaufnahmeeinrichtungen: Grundsätze	30.12.09	R3	3.2.1
		--	Regeln d. Technik: Allgemeines - Schnittstellen	30.12.09	R3	3.2.2-1
		--	Vergleich von Regeln der Technik Industrie - Helikoptertransporte - Anschlag	30.05.05	R2	3.2.2-2
		--	Symmetrie - Asymmetrie, Ermittlung des NW	30.05.05	R2	3.2.2-3
		--	Berechnung der Kräfte durch den Neigungswinkel - Alterung	30.05.05	R2	3.2.2-4
		--	Querschnitte - Kraft- und Formschluss	30.05.05	R2	3.2.2-5
		--	Einfluss der Stranglänge und Aufbau einer LongLine, Verlängerungen	30.05.05	R2	3.2.2-6
		--	Begriffsdefinitionen	30.05.05	R2	3.2.2-7
		--	Belastungen auf LAE: Einsträngige Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel	30.05.05	R2	3.2.3-1
		--	Mehrsträngige Anschlagmittel	30.05.05	R2	3.2.3-2
--	Neigungswinkel	30.05.05	R2	3.2.3-3		
--	Beispiele von Belastungen auf LAE und Lastfaktoren: Lastkollektive	30.05.05	R2	3.2.3-4		
--	Berechnung von LAE: Bekannte Kräfte durch den Flugbetrieb und die Anschlagtechniken	30.05.05	R2	3.2.4-1		
--	Anzuwendende Faktoren (Stand der Technik)	30.05.05	R2	3.2.4-2		

## FLUGHELFER-SYLLABUS

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt	Ausg. Dat.	Rev	Seite
	2	--	Berechnung von Lastaufnahmeeinrichtungen: Berechnung für Konstruktion und Überprüfung	30.05.05	R2	3.2.5-1
		--	Formeln für die Berechnung (mit Beispiel)	30.05.05	R2	3.2.5-2
		--	Konstruktion von LAE: Geeignete Werkstoffe und deren Bezeichnung, Eigenschaften, Limiten	30.05.05	R2	3.2.6-1
		--	Kraft-Dehnungsdiagramm textiler Werkstoffe	30.05.05	R2	3.2.6-2
		--	Verhalten von Seilen bei Lastverlust	30.05.05	R2	3.2.6-3
		--	Beurteilung der Tests, Querschnitte	30.05.05	R2	3.2.6-4
		--	- leer -	30.12.09	R3	3.2.6-5
		--	- leer -	30.12.09	R3	3.2.6-6
		--	Flexible Grosspackmittel (FIBC)	30.12.09	R3	3.2.6-7
		--	Anforderungen FIBC Helikoptertransport	30.12.09	R3	3.2.6-8
		--	Einsatz von LAE: Anschlagetechniken mit Anschlagmittel, Beispielhafte Darstellung der grundsätzlichen zugelassenen Anschlagarten	30.05.05	R2	3.2.7-1
		--	Schwerpunktbestimmung einer asymmetrischen Last	30.05.05	R2	3.2.7-2
		--	Einfluss der Stranglänge auf die Neigung der Last (Barelle)	30.05.05	R2	3.2.7-3
		--	Prinzip Aufbau Lastaufnahmemittel für den Lastentransport mit Helikopter	30.05.05	R2	3.2.7-4
		--	Verlängerungen von AM und LAM	30.12.09	R3	3.2.7-5
		--	Verbotene Verbindungen von AM und LAM	30.05.05	R2	3.2.7-6
		2	--	Einsatz von LAE: Einsatz- und Lebenslaufmiten	30.05.05	R2
	--		-- leer --	30.05.05	R2	3.2.9
	--		Beispiele Zuteilung und Einsatz von LAE: 1. Teil : Zuordnung und Definitionen Luftfahrzeug / Maschine	30.05.05	R2	3.2.10-1
	--		LAM als Lasten dargestellt	02.05.96	FE	3.2.10-2
	--		Lastenbeispiele	02.05.96	FE	3.2.10-3
	--		AM und HFBM/SFBM	02.05.96	FE	3.2.10-4
	--		Checkliste	30.05.05	R2	3.2.11
	--		Einleitung zur Sammlung „Anschlagetechniken“	30.12.09	R3	3.2.12-1
	--		Ausbildungsgrundsätze, Aufbau Arbeitsblätter (+)	30.12.09	R3	3.2.12-2
	--		Aufbau Arbeitsblätter (-), Beurteilungskriterien	30.12.09	R3	3.2.12-3

# FLUGHELFER-SYLLABUS

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt	Ausg. Dat.	Rev	Seite	
3	3	--	Beurteilung von Lastenflügen	30.12.09	R3	3.2.12-4	
		--	(+) Anschlagtechniken: FIBC	30.12.09	R3	3.2.13-1	
		--	dito: Stapel von Bretter (1), 2 RS	30.12.09	R3	3.2.13-2	
		--	dito: Stapel von Bretter (2), 4 RS	30.12.09	R3	3.2.13-3	
		--	dito: Stapel von Bretter (3), 2 HB + 2 ZG	30.12.09	R3	3.2.13-4	
		--	Allgemeine Empfehlungen	30.12.09	R3	3.2.13-5	
		--	(-) Anschlagtechniken: problematische/verbotene AT	30.12.09	R3	3.2.14-1	
		--	dito: Fortsetzung	30.12.09	R3	3.2.14-2	
	3	3	--	Titel: Schutz + Risiko Bewertung und Management	30.05.05	R2	3.3
			--	Einwirkungen auf den Menschen durch Lärm	02.05.96	FE	3.3.1-1
			--	Verhaltensbezogene Massnahmen	02.05.96	FE	3.3.1-2
			--	Lärmschutz: Konstruktion und Einsatz des Funkhelms für Flughelfer	30.05.05	R2	3.3.1-3
			--	Einwirkungen auf den Menschen durch den Wind (Windchill): Windgeschwindigkeitsabhängige Temperaturtabelle	30.05.05	R2	3.3.2
			--	Beaufort-Skala	02.05.96	FE	3.3.3-1
			--	dito: Fortsetzung	02.05.96	FE	3.3.3-2
			--	Risiko Bewertung und Management: Risiko Management	30.05.05	R2	3.3.4-1
			--	Risikostufen und Risikoverlauf	30.05.05	R2	3.3.4-2
--			Definition Gefahr - Gefährdung - Risiko	30.05.05	R2	3.3.4-3	
--			Die 4 Risikostufen der JAR-OPS - Risikoakzeptanz	30.05.05	R2	3.3.4-4	
--	Compliance list	30.05.05	R2	3.3.4-5			
3	4	--	Titel: Kommunikation + Einweisen	30.05.05	R2	3.4	
		--	"Sender/Empfänger-Problem"	02.05.96	FE	3.4.1	
		--	"Frequenzabweichung"	08.05.96	FE	3.4.2	
		--	Schlagwörter	02.05.96	FE	3.4.3	
		--	Subjektiv - Objektiv	02.05.96	FE	3.4.4	
		--	ICAO-Funkeralphabet	02.05.96	FE	3.4.5	
		--	Funkverkehr: Standardphraseologie für das Einweisen eines Helikopters - Kommando	30.05.05	R2	3.4.6-1	
		--	Richtungs-Uhr, Kommando Bedeutung	30.05.05	R2	3.4.6-2	
		--	Funkverfahren: Last-Anflug zur Montage - Notfall Helikopter	30.05.05	R2	3.4.6-3	

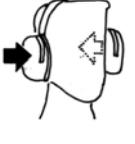
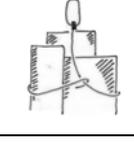
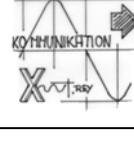
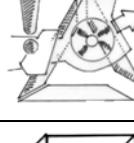
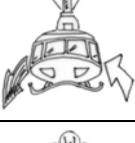
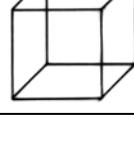
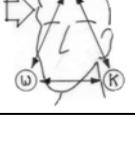
## FLUGHELFER-SYLLABUS

Teil	Kapitel	Lektion	Inhalt	Ausg. Dat.	Rev	Seite
		--	"In the Cube", räumliches Einweisen auf 3 Achsen	30.05.05	R2	3.4.7
	5	--	<b>Titel: Abkürzungen + Suchbegriffe</b>	02.05.96	FE	3.5
		--	<b>Abkürzungen</b>	01.12.99	R1	3.5.1-1
		--	<b>Fortsetzung</b>	01.12.99	R1	3.5.1-2
		--	<b>Fortsetzung</b>	01.12.99	R1	3.5.1-3
		--	<b>Fortsetzung</b>	01.12.99	R1	3.5.1-4
		--	<b>Fortsetzung</b>	01.12.99	R1	3.5.1-5
		--	<b>Fortsetzung</b>	01.12.99	R1	3.5.1-6
		--	<b>Suchbegriffe</b>	01.12.99	R1	3.5.2-1
		--	<b>Fortsetzung</b>	01.12.99	R1	3.5.2-2
		--	<b>Fortsetzung</b>	01.12.99	R1	3.5.2-3
		--	<b>Fortsetzung</b>	01.12.99	R1	3.5.2-4
		--	<b>Fortsetzung</b>	01.12.99	R1	3.5.2-5
	6	--	<b>Titel: Kursunterlagen</b>	30.05.05	R2	3.6
		--	<b>Verzeichnis der Arbeitsblätter für Kurse</b>	30.05.05	R2	3.6.0

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## INHALTSVERZEICHNIS DER PIKTOGRAMME

Die Piktogramme verbinden die einzelnen Themen und Lektionen über verschiedene Ausbildungsstufen und thematisch relevante Anhänge.

Piktogramme	Nr.	Lektionen/Themen	Piktogramme	Nr.	Themen
	1	Betrieb und Arbeitgeber		2	Aufgaben Flughelfer / Entwicklung
	3	Administrative und gesetzliche Verpflichtung		4	Erhaltung der Gesundheit und Arbeitsfähigkeit
	5	Verantwortung gegenüber Kunden und Dritten		6	Betriebsmittel, Berechnung und Anwendung
	7	Techniken der Lastenvorbereitung		8	Betriebsstoffe und Umwelt
	9	Kommunikation und Radiotelefonie		10	Arbeitsmittel Helikopter
	11	Gefahren erkennen und analysieren		12	Helikopter-Aerial-Work
	13	Risiko - Sicherheit - Verhalten		14	Notfälle / Verhalten und Zusammenarbeit

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## PERSONALIENBLATT

Legen sie die folgenden Seiten Ihrer Bewerbung bei

### Personalien

Name, Vorname		Geburtsdatum
Adresse		PLZ / Ort
Telefon	Telefax	E-Mail

### Funktionen

<input type="checkbox"/> Flughelfer	<input type="checkbox"/> Equipenchef	<input type="checkbox"/> Chefflughelfer	<input type="checkbox"/> Transportleiter
<input type="checkbox"/> Rettungssanitäter	<input type="checkbox"/> Liz. Wart / Mechaniker	<input type="checkbox"/> Pilot PPL (H)	<input type="checkbox"/> Pilot CPL (H)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Als Flughelfer begonnen (Jahr):</b>			
<b>Tätig gewesen in den Betrieben (Ort, Basis, Firmenname)</b>		<b>von (Datum, Jahr)</b>	<b>bis (Datum, Jahr)</b>
1			
2			
3			
4			

### Ausbildung

Siehe Software Ausbildungskontrolle (FH-SY\_AK). Ausdrucke jeder Lektion möglich. Ablage im Register 2.4.0

### Ausweise

<input type="checkbox"/> SDR Kl. 1 - 6.2, 9	<input type="checkbox"/> SDR Kl. 7	<input type="checkbox"/> Lawinensprengen	<input type="checkbox"/> Sanitäter	<input type="checkbox"/> Andere
<input type="checkbox"/> SOF	<input type="checkbox"/> SIBE	<input type="checkbox"/> SIFA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Sprachen

<b>Ihre Muttersprache(n) und Sprachkenntnisse</b>				
<input type="checkbox"/> Deutsch	<input type="checkbox"/> Italienisch	<input type="checkbox"/> Rätoromanisch	<input type="checkbox"/> Französisch	<input type="checkbox"/> Englisch
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Einsatzhelikopter

<b>Erfahrung auf folgenden Helikoptern (Einzelheiten zu den einzelnen Helikoptermuster siehe folgende Seiten)</b>				
<input type="checkbox"/> SA 315 B	<input type="checkbox"/> SA 316 B	<input type="checkbox"/> SA 316 B1	<input type="checkbox"/> SA 319 B	<input type="checkbox"/> AS 350
<input type="checkbox"/> AS 350 B1	<input type="checkbox"/> AS 350 B2	<input type="checkbox"/> AS 350 B3	<input type="checkbox"/> AS 350 B3+	<input type="checkbox"/> AS 355 Twin
<input type="checkbox"/> AS 330 J	<input type="checkbox"/> AS 332 c	<input type="checkbox"/> AS 332 MK II mil	<input type="checkbox"/> EC 135	<input type="checkbox"/> EC 145
<input type="checkbox"/> EC 155	<input type="checkbox"/> EC 120	<input type="checkbox"/> BELL 205 A1	<input type="checkbox"/> BELL 206 JR	<input type="checkbox"/> BELL 206 LR
<input type="checkbox"/> BELL 204	<input type="checkbox"/> BELL 412	<input type="checkbox"/> BELL 407	<input type="checkbox"/> BELL 214	<input type="checkbox"/> BO 105 S5
<input type="checkbox"/> KAMAN 1200	<input type="checkbox"/> KAMOV KA 32	<input type="checkbox"/> MIL 8	<input type="checkbox"/> S 65 Skycrane	<input type="checkbox"/> BK 117
<input type="checkbox"/> A 109 K2	<input type="checkbox"/> A 109 DaVinci	<input type="checkbox"/> AB 139	<input type="checkbox"/> R22	<input type="checkbox"/> R44
<input type="checkbox"/> Schweizer 300	<input type="checkbox"/> Schweizer 330	<input type="checkbox"/> MD 520	<input type="checkbox"/> Lynx	<input type="checkbox"/> S 76
<input type="checkbox"/> S 53 Sikorsky	<input type="checkbox"/> Enstrom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 2. Teil

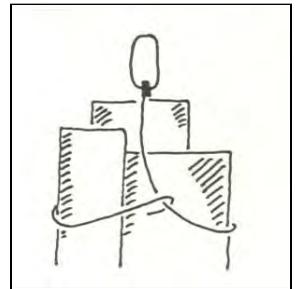


## Ausbildung

# 2.1



## Lektionenblätter Sofortausbildung



## FLUGHELFER-SYLLABUS

### VERZEICHNIS DER AUSBILDUNGSLEKTIONEN

Lektionen		1. Sofortausbildung		2. Ausbildungskurs		3. Berufseinführung	
Aufwand	Zeitpunkt	Intern bei Eintritt	Seite	Extern 2. - 3. Saison	Seite	Intern während der Saison	Seite
Lektion 1		Betriebskenntnisse	2.1.1	Markt	2.2.1	Wirtschaftlichkeit	2.3.1
Lektion 2		Stellenbeschreibung	2.1.2	Berufsbild	2.2.2	Eigenverantwortung	2.3.2
Lektion 3		Administration	2.1.3	Institutionen	2.2.3	Pflichten / Haftung	2.3.3
Lektion 4		Pers. Schutzausrüstung	2.1.4	Gesundheitsschutz	2.2.4	Prophylaxe	2.3.4
Lektion 5		Personen von Drittfirmen	2.1.5	Betreuung Dritter	2.2.5	Verantwortungsabgrenzung	2.3.5
Lektion 6		Betriebsmittel	2.1.6	Betriebsmittel-Berechnung	2.2.6	Betriebsmittel-Einsatz	2.3.6
Lektion 7		Anschlagstechniken	2.1.7	Lastentechniken	2.2.7	Lastentransport	2.3.7
Lektion 8		Betriebsstoff-Kenntnisse	2.1.8	Anwendung Betriebsstoffe	2.2.8	Umweltschutz	2.3.8
Lektion 9		Funkgerätebenützung	2.1.9	Kommunikation	2.2.9	Kommunikationstechniken	2.3.9
Lektion 10		Helikopter-Kenntnisse	2.1.10	Helikopter-Physik	2.2.10	Helikopter-Einsatz	2.3.10
Lektion 11		Gefahrenzonen	2.1.11	Gefährdungsanalyse	2.2.11	Massnahmen	2.3.11
Lektion 12		Einsatzflüge	2.1.12	Einsatzarten	2.2.12	Arbeitseinsätze	2.3.12
Lektion 13		Flughindernisse	2.1.13	Wahrnehmung	2.2.13	Rekognoszierung	2.3.13
Lektion 14		Notfälle	2.1.14	Menschliche Faktoren	2.2.14	Konfliktlösung	2.3.14

<b>SOFORT ANWENDEN</b>	<b>VERSTEHEN</b>	<b>KÖNNEN</b>
------------------------	------------------	---------------



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer durch das "NICHT KENNEN" der betrieblichen Verhältnisse die Betriebsabläufe beeinträchtigt.

### Ausbildungsziel:

Der Flughelfer kann

- die Namen der Betriebsleiter und Vorgesetzten nennen
- die 3 wichtigsten Betriebsziele beschreiben
- die Grundzüge der Sicherheitsphilosophie beschreiben
- die Betriebsbereiche und Anlagen nennen

### Lerninhalte:

- 1 Linien- und Fachvorgesetzte, Ansprechpartner (Pate) und Mitarbeiter
  - ▶ Persönliches Gespräch mit dem/den Vorgesetzten über Betriebs- und Sicherheitsziele
- 2 Betriebsziele (Leitbild, Unternehmenskultur)
  - ▶ Erläutern der betriebswirtschaftlichen Ziele und Ansprüche
- Sicherheitsziele (Safety-Philosophie)
  - ▶ Darlegung der betrieblichen Safety-Kultur und der betriebswirtschaftlichen Bedeutung der Sicherheit
- 4 Betriebsbereiche
  - ▶ Begehung aller Büros und Werkstätten, Lager, Gefahrstoffdepots usw. bei gleichzeitiger Begrüßung der Stelleninhaber und Beschreibung der Arbeitsplätze

### Mittel:

Unternehmensleitbild / OM  
Betriebseigenes Werbematerial  
Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter"  
Relevante nationale Gesetze, Verordnungen sowie Merkblätter der nationalen Flug- und Sicherheitsbehörden

### Methode:

Persönliche Gespräche  
Führung durch den Betrieb

### Zeitbedarf:

Pro Lektion 45 Minuten. .

### Selbststudium:

Organigramm (OM) nach dem Fragemuster: "Wer ist Linien-, wer Fachvorgesetzter, wo ist meine Anlaufstelle, wer ist wo zuständig (Kompetenzen)".  
Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 4 und 22 ff

### Hinweis:

Die Kundenbetreuung (Offertwesen, Akquisition usw.) ist ausserhalb dieses Syllabus zu behandeln.



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer durch Kompetenzüberschreitungen und Fehlentscheidungen dem Betrieb Schaden zufügt.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- seine Rechte und Pflichten nennen
  - die Schnittstellen zu anderen Fachgebieten beschreiben
  - seine wichtigsten Arbeitsbereiche unterscheiden

### Lerninhalte:

- 1 Verantwortung (Rechte und Pflichten)
  - ▶ Bearbeiten der Vertragsdokumente und des Stellenbeschriebes, Erläuterung der Rechte und Pflichten
  - ▶ Hinweise auf relevante Stellen im Arbeitsvertrag und im OM sowie im Luftfahrt-, Unfall- und Arbeitsgesetz
- 2 Schnittstellen (Abgrenzung zu anderen Funktionen)
  - ▶ Durcharbeiten einzelner Kapitel im FOM (generelle Themen), Bedeutung des FOM für den Flugbetrieb und die tägliche Arbeit erläutern
- 3 Einsatz des Flughelfers
  - ▶ Flughelfereinsatz im Flugdienst als Priorität gegenüber anderen Arbeiten definieren
  - ▶ Arbeit des Flughelfers vor und nach dem Einsatz bezüglich Bereitstellung und Instandhaltung der Betriebsmittel, Betriebsstoffe usw. erläutern
  - ▶ Einsatz des Flughelfers im Bereich Technik (täglich, nach Bedarf, nach Eignung, Winterarbeit) oder in anderen Betriebsbereichen erläutern

### Mittel:

Arbeitsvertrag, Stellenbeschreibung, FOM-Regelungen, Personalreglement  
Relevante nationale Gesetze, Richtlinien oder Merkblätter zu den Themen  
- "Die strafrechtliche Verantwortung bei Arbeitsunfällen" - "Welche Pflichten haben Arbeitgeber und Arbeitnehmer auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit?"

### Methode:

Lehrgespräch, Kontrollfragen (stichprobeartig)

### Zeitbedarf:

Pro Lektion 45 Minuten. Anzahl der Lektionen je nach Anforderung des Betriebes.

### Übungen:

Erstellen einer Stichwortliste Format A6 (Postkarte) der Kompetenzen (später "auf Mann" zu tragen)

### Selbststudium:

Arbeitsvertrag, Stellenbeschreibung, OM-Regeln



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass administrative Mängel und Fehler zu Leerläufen und Missverständnissen führen und Mehraufwand verursachen.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
  - Stunden-, Spesen- und Materialrapporte korrekt ausfüllen
  - eine Vorkommismeldung erstellen
  - die 3 wichtigsten Dokumente des Betriebes aufzählen, die zur korrekten Lösung eines innerbetrieblichen Problemes zu benutzen sind

### Lerninhalte:

- 1 Rapportwesen
  - Ausfüllen der Stunden- und Spesenrapporte
  - Rapportwesen für Materialbestellungen (Ersatz, Zusatz, Neubeschaffung usw.)
  - Vorgehensweise bei Materialbestellungen aus dem technischen Bereich
  - Informationenbeschaffung für den nächsten Arbeitstag
- 2 Meldung von Vorkommnissen im Flugbetrieb
  - Vorgehensweise bei der Meldung, relevante Daten
- 3 Dokumente
  - FOM, MOM, AFM, deren Standort und Bedeutung erläutern
  - Rekonozierungs-Formular (Reko-Formular) bearbeiten

### Mittel:

Betriebsinterne Weisungen (Operation, Technik)

### Methode:

Lehrgespräch mit Erläuterungen und Beispielen vor Ort

### Zeitbedarf:

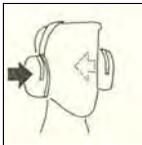
45 Minuten

### Übungen:

Es wird ein technischer Defekt an einem Helikopter festgestellt. Wie geht der Flughelfer vor?

### Selbststudium:

Spesenreglement, FOM  
Reko-Formular



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer durch ungenügende Kenntnisse und mangelnde Anwendung der Schutzausrüstung persönlichen Schaden erleidet und dadurch auch der Firma Schaden entsteht.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann - die 5 wichtigsten Gründe für die Tragpflicht nennen
- die Mittel nach ihrer bestimmungsgemässen Verwendung unterscheiden
  - die Pflege der PSA selbstständig durchführen

### Lerninhalte:

- 1 Arbeitsmedizinische, sicherheitsrelevante und rechtliche Hintergründe der Tragpflicht
  - Gefahrenstellen an Chockerstruppen durch Litzenbrüche (Hände)
  - Gefahren von Kerosin, Ätzwirkung (Haut, Augen)
  - Gefahren durch fallende Gegenstände (Kopf, Füsse)
  - Gefahren durch nicht Gesehenwerden (Wahrnehmung)
  - Gefahren und Gesundheitsrisiken durch Lärm von Turbinen (Expositionszeit, Schallpegel)
  - Gefahren und Gesundheitsrisiken durch umherwirbelnde Gegenstände und Staub (Augen)
- 2 Betriebsgerechter Einsatz
  - Wahl der PSA nach Einsatzart, Grundausstattung
- 3 Instandhaltung der pers. Schutzzmittel
  - Pflege und Reinigung sowie Lagerung (Batterien!)

### Mittel:

Persönliche Schutzzmittel des Betriebes  
SBA 153 "Persönliche Schutzausrüstungen"  
Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 5 ff

### Methode:

Theoretische Erläuterung und praxisnahe Beispiele (Turbinenlärm, Bruchstellen an Seilen)

### Zeitbedarf:

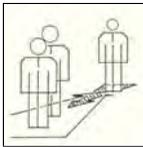
45 Minuten

### Übungen:

Tragkomfort und Schutzwirkung des Helms (Lärm) überprüfen

### Selbststudium:

Lärm-, Lastwiderstands- und Krafteinwirkungstabellen der Grundlagenblätter



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass Personen von Drittfirmen und unbeteiligte Dritte durch ihr eigenes Verhalten oder das Fehlverhalten des Flughelfers gefährdet werden oder den Flugbetrieb gefährden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- seine Kompetenzen gegenüber dem Kunden beschreiben
  - Verhaltensmuster bei Kunden nennen
  - die Kunden in den wichtigsten 4 Verhaltensregeln instruieren

### Lerninhalte:

- 1 Kompetenzen des Flughelfers gegenüber dem Kunden
  - Instruktion des Kunden bezüglich der wichtigsten Verhaltensregeln in und um den Helikopter sowie während der Arbeit
- 2 Merkmale von Verhaltensmustern bei Drittpersonen
  - Verhaltensmuster "Stress" bei unbekanntem Gefahren, Fluchtreflex, erschwerte Kommunikation (Turbulenzlärm, Rotorwind)
  - Verhalten in Notsituationen (Fluchtreflex)
- 3 Der Flughelfer kann Personen von Drittfirmen in den wesentlichen Punkten instruieren über
  - Arbeitsteilung bei der Arbeitsvorbereitung und -ausführung
  - Verhaltens- und Sicherheitsregeln
  - Auskunftskompetenz
  - Bedeutung des Flugscheines

### Mittel:

FOM, Beispiele von Flugunfällen, Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 4

### Methode:

Lehrgespräch

### Zeitbedarf:

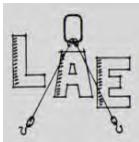
45 Minuten

### Übungen:

Personen von Drittfirmen werden im Gelände abgesetzt. Wie reagiert der Flughelfer? Welche Verhaltensmuster gilt es zu beachten? Welche Massnahmen sind zu treffen?

### Selbststudium:

Relevante FOM-Kapitel zum Thema



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer durch den Einsatz von untauglichem Flugbetriebsmaterial dem Flugbetrieb oder dem Kunden sowie unbeteiligten Dritten Schaden zufügt.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- alle Materialgruppen nach Einsatz unterscheiden
  - die Werkstoffgruppen und ihre Sicherheitsfaktoren bezeichnen
  - die Norm-Namen und Code-Bedeutungen der Betriebsmittel nennen
  - die Kriterien der Ablegereife erläutern
  - die Instandhaltungs- und Lagermassnahmen beschreiben

### Lerninhalte:

- 1 Materialgruppen
  - Flugmaterial, Flugbetriebsmaterial, Hilfsmittel, Geräte, Werkzeuge, Betriebsstoffe, Reinigung
  - Betriebsfremdes Material von Kunden oder Dritten
- 2 Werkstoffgruppen
  - Ordnen des Flugbetriebsmaterials nach Werkstoffgruppen Stahl, Stahlseile, Textilien
- 3 Begriffe und Kennzeichnungen
  - Beschriftung und Kennzeichnung
  - Farben- und Strichcodes, Stempelaufdrucke
  - Sicherheitsfaktoren und Tragfähigkeiten im geraden Zug
- 4 Ablegereife
  - Grundsätzliche Instandhaltungs- und Lagerkriterien
  - Kriterien der Ablegereife der verschiedenen Flugbetriebsmaterialien
- 5 Pflege
  - Schutzmassnahmen vor chemischen und mechanischen Einwirkungen

### Mittel:

Alle zur Verfügung stehenden Betriebsmittel, Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 8 ff

### Methode:

Lehrgespräch, Instruktion, Demonstration

### Zeitbedarf:

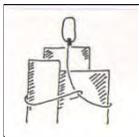
2 x 45 Minuten

### Übungen:

- Bestimmen der Ablegereife
- Schadenbehebung an Chockerstruppen (Litzendrahtbruch)

### Selbststudium:

Verzeichnis der Flugbetriebsmaterialien im Anhang



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass Personen gefährdet oder Nutzlasten und Anschlagmittel durch unsachgemässe Handhabung beschädigt werden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- einfache Anschlagtechniken anwenden
  - Schutzmassnahmen und Sicherungen selbständig ausführen
  - einfache Lasten unter Verwendung der richtigen Mittel selber vorbereiten
  - einfache und korrekte Verlängerungen erstellen

### Lerninhalte:

- 1 Einfache Anschlagtechniken und Lastensicherungen
  - ▶ Kraft- und formschlüssige Anschlagtechniken (Schnürung, doppelte Schnürung)
  - ▶ Auswahl der Anschlagpunkte an den Nutzlasten unter Berücksichtigung des Schwerpunktes
- 2 Schutzmassnahmen und Lastensicherung
  - ▶ Schutzmassnahmen und/oder Wahl der Anschlagmittel an scharfen Kanten
  - ▶ Verbindungen von verschiedenen Anschlagmitteln (Schäkel)
  - ▶ Sicherung von Lasten oder Verbindungen
- 3 Vorbereiten einfacher Lasten
  - ▶ Vorbereitung von Netz- oder Sacklasten (Kleinmaterialien)
- 4 Verlängerungen
  - ▶ Erstellen korrekter Verlängerungen mit verschiedenen Anschlag- und Verbindungsmitteln
  - ▶ Erstellen korrekter Verlängerungen mit LongLines und Lasthaken (manuell, elektrisch)

### Mittel:

Anschlagmittel und Nutzlasten (Holzbalken, PVC-Rohre, Betonrohre, Blechtafeln und Metallträger mit scharfen Kanten usw.), Hallenkran oder Hubstapler

Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 32 ff

Relevante nationale Gesetze, Richtlinien oder Merkblätter zum Thema "Krantransport mit Barenen"

### Methode:

Instruktion, Demonstration

### Zeitbedarf:

Pro Lektion 45 Minuten, Anzahl der Lektionen je nach Anforderungen des Betriebes.

### Übungen:

Vorbereiten von einfachen Lasten

Bretter mit Rundschningen, PVC-Rohre mit Rundschningen und Rutschsicherung

Betonröhren mit Rundschningen und Scheuerschutz, Stahlträger mit Ketten

### Selbststudium:

Grundlagenblätter "Anschlagtechniken" und "Belastungen durch Neigungswinkel und Anschlagfaktor"



**Schutzziel:**

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer durch unsachgemässen Umgang mit Betriebsstoffen sich selbst, Personen, Betriebsmittel oder die Umwelt gefährdet.

**Ausbildungsziel:**

- Der Flughelfer kann
- die wichtigsten Regeln im Umgang mit Betriebsstoffen und für deren Lagerung beschreiben
  - die Verwendungszwecke der Betriebsstoffe beschreiben und Gefährdungen beurteilen
  - die wichtigsten Elemente des Brand- und Explosionsschutzes erklären

**Lerninhalte:**

- 1 Unterscheiden der Betriebsstoffgruppen
  - "Schnupperprobe" der Betriebsstoffgruppen (Kerosin, Diesel, Flugbenzin, 2-Takt-Benzin, Lösungs- und Reinigungsmittel) und deren Identifikation
- 2 Bezeichnung und Gefahrenzettel (Gefahrgut)
  - Bezeichnung der Betriebsstoffe (JET - A1, AVGAS 100, ev. ähnliche!) und Gefahrenzettel (Klasse 3 ADR)
- 3 Lagerung und innerbetrieblicher Transport
  - Lager- und Transportgefässe für den innerbetrieblichen Transport, Lagerräume und Schutzmassnahmen
- 4 Verwendungszweck und Anwendung der Betriebsstoffe
  - Kontrolle der Betriebsstoffe auf Verunreinigungen und Wasser
  - Betanken von Kanistern und des Helikopters ab Zapfsäule oder Pumpstation
  - Kontrolle der Betankungsmengen bei Helikoptern (Füllstandsmesser) bei stillstehenden Rotoren
- 5 Einfacher Brand- und Explosionsschutz sowie Bekämpfung von Umweltkontaminationen (Verschmutzungen)
  - Einfacher Brand- und Explosionsschutz (Rauchverbot, feuchte Lappen, Ölflecken, Lüftung und Expositionszeit)
  - Beseitigung von Kontaminationen (Ölbindemittel)

**Mittel:**

Proben aller Betriebsstoffe (½ Liter-Blechbüchsen), Lager- und Transportgefässe, Notfallbesteck ADR, Granulat / Sägemehl usw.)

BAZL-Weisungen "Treibstoffaufnahme durch Luftfahrzeuge" vom 15.4.76 und "Kontrolle der Treibstoffqualität" vom 15.6.78,

EKAS-Richtlinie Nr. 1825 "Brennbare Flüssigkeiten"

**Methode:**

Instruktion und Lehrgespräch, Demonstration

**Zeitbedarf:**

2 x 45 Minuten

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### Übungen:

- Kontrolle der Betriebsstoffe mit Taschenlampe oder Tablette
- Betankung Helikopter mit Füllstandskontrolle
- Kontrolle des Helikopter-Tanks auf Verunreinigungen/Wasser (Drainage)

### Selbststudium:

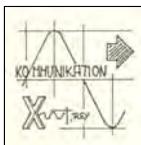
- Gefahrgutmerkblatt ADR
- Führung der Treibstoffkontrollen des Betriebes

### Hinweis:

Der Transport von Gefahrgütern (Klasse 3 ADR), worunter alle Betriebsstoffe und Reinigungsmittel fallen, wird in diesem Syllabus nicht behandelt. Erst der Erwerb des Ausweises ASTAG/ADR (Gefahrguttransport) berechtigt den Inhaber zum ausserbetrieblichen Transport auf der Strasse.

Der Einsatz von Gefahrgütern der Klasse 2 (Sprengstoffe) und Klasse 7 (radioaktive Strahlenquellen) wird in diesem Syllabus nicht behandelt.

Für den Strassentransport von Gefahrgütern gelten die Regeln der ADR; für den Transport mit Luftfahrzeugen diejenigen der IATA.



**Schutzziel:**

Es muss verhindert werden, dass durch unsachgemässe Bedienung des Funkgerätes und ungenügende Funkersprache Personen gefährdet werden und Arbeitsprozesse riskant ablaufen.

**Ausbildungsziel:**

- Der Flughelfer kann
- das Funkgerät mit Zubehör bedienen
  - die wesentlichen Elemente der Funkersprache anwenden
  - einen Helikopter einweisen

**Lerninhalte:**

- 1 Bedienung, Instandhaltung des Funkgerätes samt Zubehör
  - Ein- / Ausschalten des Funkgerätes, Einstellen der gewünschten Frequenz
  - Überprüfung der Funktionen (Helm, Hörmuschel, Tragkomfort)
  - Überprüfen der Verbindung
  - Instandhaltung des Funkgerätes, Laden der Akkus
  - Behandlung und Lagerung der Reservebatterien
- 2 Beherrschen der Grundformen der Kommandosprache und der Zeichengebung
  - Aufruf einer Station und Quittierung
  - Rufcodes der Helikopter (HB-XXX) und Rufcodes der Firmenmitarbeiter
  - Mitbenützer von Frequenzen / Frequenzsperre / "Selectiv"
  - Einsatz bei Regen und Schnee
- 3 Einweisen eines Helikopters
  - Kommandosprache des Betriebes
  - Funkdisziplin und Anwendungsregeln
  - Einweisen (Links - Rechts)
  - Zeichengebung für das Einweisen auf Landeplätzen
  - Ausfall Funkgerät: Signale und Handzeichen

**Mittel:**

Funkausrüstung und signalfarbene Kleidung  
 Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 16 ff

**Methode:**

Instruktion, Demonstration

**Zeitbedarf:**

45 Minuten

**Übungen:**

Bedienung und Aufruf einer Station mit Quittierung  
 Einweisen eines Helikopters (Trockenübung)

**Selbststudium:**

Suva-Merkblatt 44005



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer durch unsachgemäße Handhabung und Bedienung sowie durch Nichtkennen oder Nichtbeachten von Gefahren sich selbst, Dritte oder den Helikopter gefährdet und dem Betrieb Schaden zufügen kann.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- "seinen" Helikoptertyp identifizieren
  - die wesentlichen potentiellen Gefahren des Helikopters beschreiben
  - die Gefahrenstellen und Verhaltensregeln in und um den Helikopter benennen

### Lerninhalte:

- 1 Kennen der Leistungsdaten, Leistungsgrenzen und Leistungsreserven des Helikopters
  - Leistungsdaten des Helikopters; Tragfähigkeit, Leistungsgrenze (operationell), Leistungsreserven
  - Die wesentlichsten Instrumente; Waage, Betankungsanzeige (Tankuhr), Batterieschalter, Warnlampen
  - Sitzeinrichtungen und Sicherheitsgurten, Ladeflächen und Stauräume
  - Steuereinrichtungen (Pitch, Stick, Pedale)
- 2 Beschreiben der Gefahrenzonen und der Verhaltensregeln in und um den Helikopter
  - Gefahrenzonen: Hauptrotor-Kreisfläche, Neigung, 'Flapping'
  - Heckrotor-Kreisfläche
  - Sichtfeld des Piloten bzw. tote Winkel
  - Annäherung an den Helikopter
  - Schwebend Be- und Entsteigen, bzw. Be- und Entladen (Eier-Balance-Effekt)
- 3 Für den Flughelfer zugängliche Bedienungselemente am Helikopter kennen
  - Bedienungselemente, Primärlasthaken, Stecker, Haltepunkte für das Verschieben, Tankstutzen, Erdungspunkte usw.

### Mittel:

Helikopter vor Ort, Leistungsdatenblatt, AFM, AOM  
Grundlagenblätter im Kapitel "Grundlagen/Helikopter"  
Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 10 ff

### Methode:

Instruktion, Demonstration

### Zeitbedarf:

45 Minuten

### Übungen:

Installation der 'Long-Line' am Primärlasthaken, Funktionsüberprüfung des Sekundärlasthakens  
Sich auf den Pilotensitz setzen und Überprüfen des Sichtfeldes (tote Winkel)

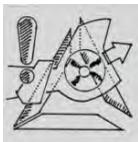
## FLUGHELFER-SYLLABUS

### Selbststudium:

Suva-Merkblatt 44005, Leistungsdatenblatt des Helikopters

### Hinweis:

Die tägliche Wartung sowie die periodische Instandhaltung des Helikopters ('Maintenance') durch "Nicht-Mechaniker" (Teilzeitjobber, Langzeitangestellte) fällt in den Bereich des MOM ('Maintenance Operations Manual') und wird deshalb in diesem Syllabus nicht behandelt. Die Einführung der Flughelfer in den Bereich 'Maintenance' ist Sache des verantwortlichen Chefs des Unterhaltsbetriebes. Der Einsatz von Flughelfern in diesem Bereich ist von Betrieb zu Betrieb auf Grund verschiedener Faktoren sehr unterschiedlich.



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass Personen und Sachwerte durch sicherheitswidriges Verhalten gefährdet werden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- die Gefahrenzonen beschreiben
  - das sicherheitsrelevante Verhalten beschreiben
  - seine Wahrnehmungen dem Piloten kommunizieren

### Lerninhalte:

- 1 Kennen der Gefahrenzonen
  - Gefahrenzonen unter dem Helikopter: Aufnahmeort, Abladeort, Tankplatz, Anflugschneisen
  - Gefahrenzonen um den Helikopter herum: siehe Lektion 10
- 2 Fluchtwege und Sicherheitsräume
  - Verhalten in den Gefahrenzonen: Fluchtwege, Warteräume
  - Sicherung und Signalisation der Gefahrenzonen
  - Information Dritter (Öffentlichkeit, Polizei, Kunde, Landbesitzer)
  - Mögliche Gefahren: 'Down-Wash', fallende oder wirbelnde Gegenstände, brechende Lasten ('Logging'), Staub, rollende Gegenstände, pendeln des Lasthakens
- 3 Wahrnehmung von Gefahren
  - Blickkontakt und Informationen an den Piloten
  - Führen und kontrollieren von Personen der Drittfirmen

### Mittel:

Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 10 ff und 26 ff

### Methode:

Lehrgespräch, Demonstration, Instruktion

### Zeitbedarf:

45 Minuten

### Übungen:

Erstellen einer Planskizze eines klassischen Arbeitsplatzes und Bezeichnen der Gefahren

### Selbststudium:

Suva-Merkblatt 44005



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass durch ungenügende Arbeitsvorbereitung planbare (vorhersehbare) Betriebsabläufe gestört und dabei Personen und Material gefährdet werden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- die wichtigsten Einsatzarten seines Betriebes nennen
  - die einzelnen Arbeitsplätze und notwendigen Vorbereitungen beschreiben
  - einen Einsatzort in seine Arbeitsplätze gliedern und beurteilen

### Lerninhalte:

- 1 Unterscheiden der Einsatzarten
  - ▶ Einsatzarten: Logging, Bodenmontagen, Alpversorgung, Transporte allgemein, Baumaterialien, Schüttgut (Beton, Kies), Fotoflüge, Passagierflüge, Human External Cargo (HEC), Gefahrguttransporte (Sprengstoffe, Sprühmittel, Gasflaschen) usw.
  - ▶ Mitflug auf Copilotensitz mit PIC (Familiarisierung)
- 2 Vorbereitungen und Einsatzbesprechung
  - ▶ Arbeitsvorbereitung: Zusammenstellen der Crew nach Eignung, Vorbereiten des Flugbetriebsmaterials und der Hilfsmittel, Treibstoffe, Geräte und Kartenmaterial
  - ▶ Arbeitsbesprechung: 'Briefing' mit dem Piloten, Einsatzleiter, Chefflughelfer usw. (Informationsbeschaffung, Ausgangslage), Debriefing
- 3 Organisation am Einsatzort
  - ▶ Gliederung eines Einsatzortes: Organisationsplatz, Tankplatz, Lastaufnahme- und Lastablage ort(e), An- und Abflugschneisen, Strassensperrungen (Koordination mit Polizei/Bauamt)
  - ▶ Hindernisse: Kabel, Masten, Häuser usw.
  - ▶ Meteo abklären: Wind (Böen, Limiten), Sichtverhältnisse (Nebel, Hangbewölkung), Niederschläge (Schauer, Regen usw.), Temperatur (Tendenzen, Trend), lokale Besonderheiten

### Mittel:

Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 22 ff  
Relevante nationale Gesetze, Richtlinien oder Merkblätter zum Thema

### Methode:

Lehrgespräch

### Zeitbedarf:

Pro Lektion 45 Minuten, Anzahl Lektionen je nach Anforderung des Betriebes.

### Übungen:

Informationsbeschaffung: Wo findet der Flughelfer welche Informationen?

### Selbststudium:

Suva-Merkblatt 44005 und Informationsmittel des Betriebes

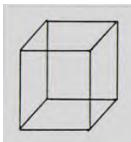
## FLUGHELFER-SYLLABUS

### Hinweis:

Eine Auswahl möglicher Einsatzarten findet sich im Logbuch der "Ausbildungskontrolle 2.4". Dort ist die individuelle Eingabe weiterer Einsatzarten möglich.

Die folgenden Einsatzarten erfordern eine besondere Ausbildung und müssen ausserhalb dieses Syllabus behandelt werden:

- HEMS ("Helicopter Emergency and Medical Services"; Rettung)
- HHO ("Helicopter Hoist Operation")
- EASA Part 145 (Daily checks and others, Maintenance)
- Luftrettung allgemein



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Helikopter bzw. Personen und Sachwerte in- und ausserhalb des Helikopters durch Hindernisse gefährdet werden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- die klassischen Flughindernisse beschreiben
  - die spezifische Problematik typischer Hindernisse erläutern

### Lerninhalte:

- 1 Kennen der klassischen Flughindernisse und Hindernisabstände / Mindestflughöhen
  - Flughindernisse: natürliche wie Bäume, Felsen usw.; künstliche wie Kabel, Brücken, Strassen, Häuser, Bahnen usw.
  - Mindestflughöhen, Hindernisabstände, Hindernisfreiheit
- 2 Spezifische Problematik
  - Wahrnehmung von Hindernissen: Licht/Schatten, Distanzen, temporäre Hindernisse
  - Auswirkungen eines Hinderniskontaktes, Vergleich zu anderen Auswirkungen

### Mittel:

Luftfahrthinderniskarte 1:100'000, Photos, BAZL-Weisung "Bearbeitung der Luftfahrthindernisse"\*  
Grundlagenblatt "Limiten Helikopteroperation", Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 14 ff

### Methode:

Lehrgespräch, Instruktion vor Ort

### Zeitbedarf:

45 Minuten

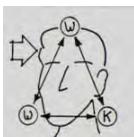
### Übungen:

Erkennen eines Hindernisses z.B. Kabel vor dunklem Hintergrund  
Distanzschätzen

### Selbststudium:

Grundlagenblatt 'Limiten Helikopter-Operation'  
Suva-Merkblatt 44005

\* BAZL-Weisung: Zu beziehen beim Bundesamt für Zivilluftfahrt, Maulbeerstrasse 9, 3003 Bern



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass Verunfallte durch unterlassene oder falsche Hilfeleistung zusätzlich gefährdet werden.

### Ausbildungsziel:

Der Flughelfer kann im Rahmen seines Einsatzes Erste Hilfe leisten und Hilfe anfordern.

### Lerninhalte:

- 1 Beurteilung einer Unfallsituation und der notwendigen Hilfe
  - Beurteilung des Patienten: GABI, Lagerung und Sicherung
  - Äussere Gefahren: Standort des Patienten/Helfers (Steinschlaggefahr usw.)
- 2 Anfordern der Hilfe (Aufruf Basis oder REGA-Relais)
  - Beurteilung des Standortes: Helikopter-Rettung notwendig JA / NEIN; Helikopter-Rettung möglich JA / NEIN

### Mittel:

REGA-Merkblätter zur Ersten-Hilfe  
Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 14 und 44  
Betriebseigene Weisungen, FOM

### Methode:

Lehrgespräch

### Zeitbedarf:

45 Minuten

### Übungen:

Aufruf der REGA über Relais (REGA vorher telefonisch informieren)

### Selbststudium:

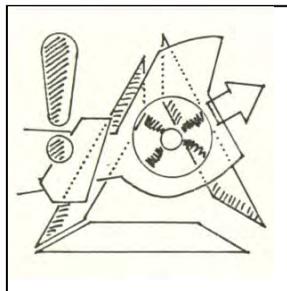
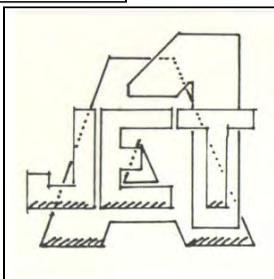
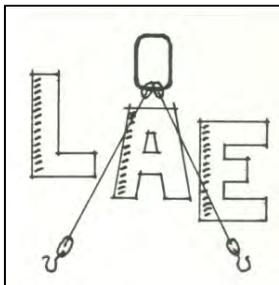
REGA-Merkblätter zur Ersten-Hilfe, Suva-Merkblatt: 44005, Seite 44

### Hinweis:

Es wird davon ausgegangen, dass jeder über 18-jährige, der auch ein Auto führen darf, über die übliche Erste-Hilfe-Ausbildung verfügt und die wichtigsten Regeln (GABI) beherrscht.

Die folgenden Lektionen 14 ("Menschliche Faktoren" und "Konfliktlösungen") stehen untereinander in kausalem Zusammenhang, jedoch nur bedingt zu dieser Lektion 14.

# 2.2



## Lektionenblätter Ausbildungskurs

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### VERZEICHNIS DER AUSBILDUNGSLEKTIONEN

Lektionen		1. Sofortausbildung		2. Ausbildungskurs		3. Berufseinführung	
Aufwand Zeitpunkt		Intern bei Eintritt		Extern 2. - 3. Saison		Intern während der Saison	
			Seite		Seite		Seite
Lektion 1		Betriebskenntnisse	2.1.1	Markt	2.2.1	Wirtschaftlichkeit	2.3.1
Lektion 2		Stellenbeschreibung	2.1.2	Berufsbild	2.2.2	Eigenverantwortung	2.3.2
Lektion 3		Administration	2.1.3	Institutionen	2.2.3	Pflichten / Haftung	2.3.3
Lektion 4		Pers. Schutzausrüstung	2.1.4	Gesundheitsschutz	2.2.4	Prophylaxe	2.3.4
Lektion 5		Personen von Drittfirmen	2.1.5	Betreuung Dritter	2.2.5	Verantwortungsabgrenzung	2.3.5
Lektion 6		Betriebsmittel	2.1.6	Betriebsmittel-Berechnung	2.2.6	Betriebsmittel-Einsatz	2.3.6
Lektion 7		Anschlagetechniken	2.1.7	Lastentechniken	2.2.7	Lastentransport	2.3.7
Lektion 8		Betriebsstoff-Kenntnisse	2.1.8	Anwendung Betriebsstoffe	2.2.8	Umweltschutz	2.3.8
Lektion 9		Funkgerätebenützung	2.1.9	Kommunikation	2.2.9	Kommunikationstechniken	2.3.9
Lektion 10		Helikopter-Kenntnisse	2.1.10	Helikopter-Physik	2.2.10	Helikopter-Einsatz	2.3.10
Lektion 11		Gefahrenzonen	2.1.11	Gefährdungsanalyse	2.2.11	Massnahmen	2.3.11
Lektion 12		Einsatzflüge	2.1.12	Einsatzarten	2.2.12	Arbeitseinsätze	2.3.12
Lektion 13		Flughindernisse	2.1.13	Wahrnehmung	2.2.13	Rekognoszierung	2.3.13
Lektion 14		Notfälle	2.1.14	Menschliche Faktoren	2.2.14	Konfliktlösung	2.3.14

<b>SOFORT ANWENDEN</b>	<b>VERSTEHEN</b>	<b>KÖNNEN</b>
------------------------	------------------	---------------



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer durch falsche oder ungenügende Auskunftserteilung / Kundenbetreuung den Unternehmenserfolg gefährdet.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
  - in begrenztem Masse kompetent Auskunft über den jeweiligen Auftrag erteilen
  - eine Aufwandsberechnung (Zeit, Material) für einen einfachen Auftrag durchführen
  - alle mit dem Flugminutenpreis verbundenen Dienstleistungen nennen

### Lerninhalte:

- Umgang mit Aufträgen gegenüber der Kundschaft
  - Instruktion über den Aufbau eines Auftrages, notwendige Informationen für den Flugbetrieb, Schweigepflicht und Diskretion, was darf / kann / soll der Flughelfer wissen
  - Bearbeitung des Auftrages durch die Einsatzleitstelle oder Verkauf für den „Aerial-Work“-Einsatz
  - Gründe für die Schweigepflicht
- Flugminuten-Preise und Zeit-Aufwand-Berechnung
  - Flugminuten-Preise der jeweiligen Helikoptertypen gemäss Verbandspreisliste (SHA)
  - Informationsgespräch über den Umgang mit Minutenpreisen
  - Einfache Berechnung eines Aufwandes: Anzahl Rotationen und Minuten; Aufwand als Rahmenwert (plus/minus 20%)
- Dienstleistungen
  - Nennen der branchenüblichen Dienstleistungen auf Grund der Minutenpreise
  - Kennen der Auftragspreise (Minutenpreis, Rotationenpreis, m<sup>3</sup>-Preis usw.)
  - Beschreiben der Auswirkungen der verschiedenen Auftragspreise in bezug auf die Auftragsausführung

### Mittel:

Aufträge, Preislisten, Rekoberichte

### Methode:

Verfahrensgebundene Instruktion und Erläuterung der Aufträge und deren Handhabung (inkl. Schweigepflicht und Diskretion)

### Zeitbedarf:

60 Minuten

### Übungen:

Interpretation eines Auftrages /Auftragsblattes und Auswählen der für den Kunden relevanten Informationen

### Selbststudium:

Alle zur Verfügung stehenden Unterlagen

### Hinweis:

Das Offertwesen und die Einsatzplanung (Auftrag) sind vor allem bezüglich der Preisgestaltung äusserst heikle Themen. Offertpreise sind in der Regel dem Flughelfer nicht bekannt und sollten

## FLUGHelfER-SYLLABUS

niemals diskutiert werden.

Folgerichtig bedeutet dies, dass der Flughelfer keine Kalkulationen anstellen können muss.

Der Flughelfer muss jedoch über die Art der Preise (m<sup>3</sup>, Rotation, Aufwand usw.) Bescheid wissen, da dies direkt für die Ausführung des Auftrages von Bedeutung ist.

Der Schweizerische Helikopterunternehmer-Verein (SHA; Swiss Helicopter Association) erlässt eine Preisliste, die den Mitgliedern als Richtlinie empfohlen wird.



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer durch fehlende Anerkennung und einseitige Beschäftigung demotiviert wird und dadurch den betrieblichen Interessen zuwiderhandelt.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
  - seine Aufgabengebiete umfassend erläutern
  - seine Entwicklungsmöglichkeiten aufzeigen
  - die Weiterbildung planen und die Kosten berechnen

### Lerninhalte:

- 1 Aufgaben des Flughelfers
  - Tätigkeiten innerhalb des Berufes (FH, AVOR, Reko, Materialdienst, Mitarbeit Technik)
- 2 Entwicklung
  - Entwicklungschancen des Berufes (Chefflughelfer, Transportleiter, Kundenbetreuer)
  - Entwicklungsmöglichkeiten des Berufes extern (Gefahrguttransport ADR, Mechaniker-Lizenz, Rettungssanitäter, „HEMS-Crew Member“)
- 3 Ausbildung und Kosten
  - Planung der Weiterbildungsmöglichkeiten mit dem Betrieb (Bedürfnisse) vorbereiten
  - Kosten und Verpflichtungen

### Mittel:

Informationsmittel der Betriebe und der Verbände (z.B. SHA, SHvV, SPPA, ASTAG), Werbematerial

### Methode:

Plenumsdiskussion und Gruppenarbeit

### Zeitbedarf:

60 Minuten

### Selbststudium:

Zur Verfügung stehende Unterlagen



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass sich der Flughelfer durch Unkenntnis gesetzlicher Vorschriften und der behördlichen Zuständigkeit durch unrechtmässiges Handeln exponiert und dem Betrieb Schaden zufügt.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- die für den Flugbetrieb und seine Arbeit zuständigen Behörden, Institutionen und Verbände nennen
  - die wichtigsten Gesetzesgrundlagen erläutern
  - die zwei wichtigsten Artikel VUV (Arbeitnehmer, Arbeitgeber) beschreiben
  - die Definition des Begriffs "Flugunfall" wiedergeben

### Lerninhalte:

- 1 Behörden der Luftfahrt und der Arbeitssicherheit
  - Vorstellen des BAZL (Aufsichtsbehörde)
  - Vorstellen der Suva (Durchführungsorgan Arbeitssicherheit)
  - Vollzug LFG - Vollzug UVG (Schnittstellen)
- 2 Verbände und Funktionen
  - Unternehmer- und Angestelltenverbände (Namen, Funktion, Adressen, Ansprechpartner)
- 3 Institutionen BFU und bfu
  - Unfallabklärung Flugunfälle BFU (Definition FU)
  - Unfallabklärung Berufsunfälle Suva (Definition BU)
  - Unfallabklärung Nichtberufsunfall Suva / bfu (Definition NBU)

### Mittel:

Gesetze UVG und LFG (inkl. Verordnungen), Verbandsunterlagen, Werbematerial

### Methode:

Instruktion, Lehrgespräch

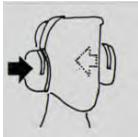
### Zeitbedarf:

45 Minuten

### Selbststudium:

LFG, Art. 3; VFU

UVG, Art. 6 bis 9; VUV Art. 3 bis 11 a - g sowie 59



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass durch ungenügenden Personenschutz, Fehlverhalten und unzweckmässige Ernährung Unfälle, Krankheiten und Ausfalltage auftreten und damit volks- und betriebswirtschaftlicher Schaden verursacht wird.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- die möglichen Auswirkungen unterlassener Schutzmassnahmen erläutern
  - die Auswirkungen des Arbeitsverhaltens (Körper, Ergonomie) definieren
  - Folgen von Fehlernährung und Stress schildern

### Lerninhalte:

- 1 Erläuterung von Auswirkungen
  - Tragen und "Ertragen" der persönlichen Schutzausrüstung
  - Der falsche Lernprozess
  - mechanische, chemische Wirkungen von Stoffen
- 2 Instruktion der Verhaltens- und Bewegungsgrundsätze (Ergonomie)
  - Bücken, Tragen, Laufen usw.
- 3 Erlernen der Stressbewältigung und mentale Verarbeitung von Langzeitbelastungen
  - Was ist Stress und wie kann man ihn bewältigen
  - Welche Auswirkungen hat die Ernährung auf unsere Leistungsfähigkeit

### Mittel:

SBA 153 "Persönliche Schutzausrüstungen"  
Referat "Risiko-Sicherheit-Verhalten", R. Rüeegsegger/Ch. Chilvers, Transportleiter-Lehrgang  
SMLd.1, BAZL/ Suva 1994.

### Methode:

Lehrgespräch mit Demonstrationen, Gruppenarbeiten

### Zeitbedarf:

2 x 45 Minuten

### Übungen:

Stressbewältigung

### Selbststudium:

Referat "Risiko-Sicherheit-Verhalten"  
SBA 153



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass Personen von Drittfirmen und unbeteiligte Dritte durch den Flugbetrieb gefährdet werden, weil der Flughelfer ungenügend organisiert oder instruiert ist bzw. mangelhafte Führungsarbeit leistet.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- die wichtigsten Verhaltensmassnahmen am Einsatzort instruieren
  - eine Arbeitsgruppe nach Eignung/Bedarf zusammenstellen und führen
  - über die Tätigkeit des Betriebes informieren

### Lerninhalte:

- 1 Sofortinstruktion vor Arbeitsbeginn (Informationsaustausch)
  - Sofortinstruktion und Organisation des Arbeitsplatzes vor dem Eintreffen des Helikopters
  - Sicherstellen der Kommunikation (Verbindungsmann zum Kunden)
- 2 Aufgabeneinteilung und Sofortmassnahmen (Zuschauer, Aufenthaltsräume, Anflug- /Abflugschneisen usw.)
  - Kompetenzregelung
  - Arbeitsbesprechung und Arbeitsorganisation ('Briefing') mit/ohne Pilot
  - Zuweisung von Arbeitsplätzen und Sicherheitsräumen
- 3 Informationsmittel und deren Einsatz
  - Einsatz von Absperrungen und Informationsmitteln

### Mittel:

Zur Verfügung stehendes Informationsmaterial  
Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 22 ff

### Methode:

Instruktion und Rollenspiel

### Zeitbedarf:

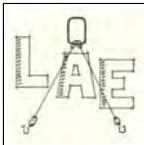
45 Minuten

### Übungen:

Organisieren einer Arbeitsgruppe und Zuweisung der Funktionen und Aufgaben

### Selbststudium:

Suva-Merkblatt: 44005



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer infolge ungenügender Kenntnisse ungeeignete Mittel einsetzt, die Belastungen und Veränderungen durch den Flugbetrieb unterschätzt und das Material unter erhöhter Beanspruchung so überlastet wird, dass dem Betrieb Schaden erwächst und Personen gefährdet werden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- die Gründe für die Verwendung von Normbegriffen und einheitlichen Begriffsbestimmungen erläutern
  - alle Begriffe der Lastaufnahmeeinrichtungen aufzählen und bezeichnen
  - die Sicherheitsfaktoren nennen und berechnen
  - seine Verantwortung bei der Eigenherstellung von LAE beschreiben

### Lerninhalte:

- 1 Normbegriffe, Abkürzungen und Synonyme
  - Wieso Normbegriffe angewendet werden und wo sie nachzuschlagen sind
  - Handhabung von Normen (z.B. EN 1492-1)
- 2 Flugbetriebsmaterial und Zuordnung/Gruppierung
  - Normbegriffe der Flugbetriebsmaterialien (LAE, LAM, AM, SFBM)
- 3 Materialgruppen, Sicherheitsfaktoren und Berechnung der Sicherheitsmarge
  - Materialgruppen und ihre Sicherheitsfaktoren, Berechnung der Sicherheitsfaktoren und Sicherheitsmargen
  - Spezielle Anwendungen
- 4 Verantwortung, Haftung
  - Eigenproduktionen (Produktehaftung)
  - Dokumentation und Aufbewahrung von Grundlagen und Berechnungen

### Mittel:

EN-Normen, Kataloge der Hersteller, SBA 141 "Krantransport mit Barenen"  
Grundlagenblätter; "Belastungen auf Lastaufnahmeeinrichtungen"; Checkliste der Flugbetriebsmaterialien im Anhang des Syllabus

### Methode:

Lehrgespräch, Instruktion, Demonstration

### Zeitbedarf:

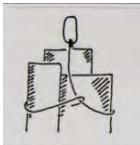
- 2 x 45 Minuten

### Übungen:

Berechnung der Sicherheitsmarge  
Zuteilung der einzelnen Teile der LAE

### Selbststudium:

Verzeichnis der Flugbetriebsmaterialien



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass durch falsche Annahme bzw. durch falsche Berechnung der Belastungsfaktoren das Flugbetriebsmaterial überlastet wird und dadurch Personen und Sachen gefährdet werden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- korrekt verschiedene Lasten unter erschwerten Bedingungen bilden
  - die material- und sicherheitsbeeinflussenden Faktoren erläutern
  - Lastvergrößerungsfaktoren berechnen

### Lerninhalte:

- 1 Anschlagfaktoren und physikalische Effekte an den Anschlagpunkten
  - Anschlagpunkte und Anschlagfaktoren an Nutzlasten und LAE bestimmen und berechnen
  - Physikalische Effekte (z.B. scharfe Kanten) an Nutzlasten bestimmen und deren Auswirkung beschreiben
- 2 Neigungswinkel und Kombinationen von Anschlagfaktoren
  - Berechnen der Belastungen auf LAE mit Neigungswinkel oder Anschlagfaktoren
  - Berechnen von Kombinationen NW und AF
- 3 Staudruckwerte und Massnahmen
  - Berechnen möglicher Staudruckwerte
  - Massnahmen treffen zur Verminderung der Belastungen

### Mittel:

Nutzlastenmaterial, Anschlag- und Lastaufnahmemittel, Grundlagenblätter "Berechnung von Lastaufnahmeeinrichtungen"

### Methode:

Instruktion, Gruppenarbeit, Besprechung

### Zeitbedarf:

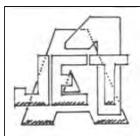
2 x 45 Minuten

### Übungen:

Berechnen einer Modellast mit NW, Kombinationen von Anschlagfaktoren

### Selbststudium:

Grundlagenblätter "Lastaufnahmeeinrichtungen"



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass beim Gebrauch von Betriebsstoffen Personen, Luftfahrzeuge, Einrichtungen und andere Sachen gefährdet werden und dem Betrieb dadurch Schaden erwächst.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- den sicherheitsgerechten Umgang mit Gefahrstoffen planen
  - die wichtigsten Sofortmassnahmen bei Verschmutzungen anwenden
  - einen wirksamen Blitzschutz erstellen
  - sich selbst effizient vor Schadstoffen schützen
  - den umweltgerechten Umgang mit Gefahrstoffen planen

### Lerninhalte:

- 1 Betanken von Luftfahrzeugen
  - ▶ Grundregeln beim Betanken von Luftfahrzeugen (teilweise abhängig von der Betankungsstation, sowie der Umweltsituation, z.B. Wasserschutz usw.)
  - ▶ Füllmengenberechnungen von Fässern und Containern
- 2 Brand- und Explosionsschutz (Blitzschutz)
  - ▶ Blitz- und Elektrostatik-Entladungsschutz (Potentialdifferenzen)
  - ▶ Erdung und Potentialausgleich
  - ▶ Enttanken von Helikoptern
  - ▶ Qualitätskontrolle des Betriebsstoffes (Wasser, Schmutz, "Drainage")
- 3 Gesundheitsschutz
  - ▶ Persönliche Schutzmittel (Haut- und Augenschutz)
  - ▶ Wirkung von Kohlenwasserstoffen beim Menschen
  - ▶ Dämpfe, Ex-Zonen und Expositionszeit, Massnahmen (Lüftung, Abstand, Rauchverbot)
  - ▶ Schutz vor Elektrostatik

### Mittel:

- Relevante nationale Gesetze, Richtlinien oder Merkblätter zu den Themen
- "Die halogenierten Kohlenwasserstoffe", "Hautschutz", "Brennbare Flüssigkeiten"
  - "Gefahrguttransport"
  - "Treibstoffaufnahme durch Luftfahrzeuge", "Kontrolle der Treibstoffqualität"

### Methode:

Instruktion, Gruppenarbeit, Demonstration

### Zeitbedarf:

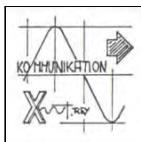
Pro Lektion 45 Minuten, Anzahl der Lektionen je nach Anforderungen des Betriebes und des Inhaltes.

### Übungen:

Erstellen eines korrekten Potentialausgleiches (Heli - Tankfahrzeug - Boden - Mensch)

### Selbststudium:

Unterlagen siehe "Mittel"



**Schutzziel:**

Es muss verhindert werden, dass durch die Übermittlung schlecht- oder missverständlicher Botschaften Gefährdungen entstehen.

**Ausbildungsziel:**

- Der Flughelfer kann
- eine saubere und disziplinierte Fungersprache anwenden
  - durch Rückfragen mehrdeutige Botschaften richtig interpretieren
  - die wichtigsten "Kommunikationsfallen" erkennen
  - die Funksprüche verständlich und eindeutig formulieren

**Lerninhalte:**

- 1 Radiotelefonie / Funkdisziplin / Modulation
  - ▶ Prinzip der Übertragung durch die Radiotelefonie
  - ▶ Übermittlung von Funksprüchen und die Bedeutung der Funkdisziplin bei Störungen
  - ▶ Modulation
- 2 Gesagt / Gehört / Verstanden
  - ▶ Was wir meinen zu sagen, tatsächlich hören und zu verstehen glauben
  - ▶ Formulierungen, Begriffe, Satzaufbau, Satzlänge, Dialekte und Aussprache
- 3 Ein-eindeutige Fungersprache / positive Konfirmation
  - ▶ Bedeutung von Begriffen, ein-eindeutige Aussagen, Positiv-Negativ-Inhalte
  - ▶ Verstärkung der Aussage, Hervorhebung und positive Bestätigung (Konfirmation)
- 4 Nachtflug / Funkausfall
  - ▶ Lichtzeichen / Notfallzeichen in der Nacht
  - ▶ Handzeichen / Verhalten bei Funkausfall am Tag

**Mittel:**

Relevante nationale Gesetze, Richtlinien oder Merkblätter zum Thema Bodenfunkverkehr  
 Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter", Seite 16 ff  
 Funkerfibel der REGA "Anleitung für den Bodenfunkverkehr" oder ähnliche Handbücher

**Methode:**

Instruktion, Demonstration, Lehrgespräch

**Zeitbedarf:**

Pro Lektion 45 Minuten, Anzahl der Lektionen je nach Anforderungen des Betriebes und des Inhaltes.

**Übungen:**

"Buschtelefon"

Interpretationsübung (was bedeutet der gleiche geschriebene Satz für jeden einzelnen - je nach Betonung, Vorgeschichte, Situation usw.)

Die vier Botschaften einer Nachricht (Beziehung, Sache, Appell, Selbstoffenbarung)

**Selbststudium:**

Funkerfibel der REGA



**Schutzziel:**

Es muss verhindert werden, dass das Gesamtsystem (Helikopter und Last) durch Überbelastung überfordert wird und dadurch für Mensch, Material und Unternehmen Gefährdungen entstehen.

**Ausbildungsziel:**

- Der Flughelfer kann
- die Grundsätze der physikalischen Belastungen durch die Flugoperation („Bank Angle“, „DWD/FSD“) erklären und die daraus resultierenden Lastvergrößerungsfaktoren berechnen
  - diese Faktoren bei der Vorbereitung von Lasten berücksichtigen

**Lerninhalte:**

- 1 Querlage des Helikopters in Grad („Bank Angle“)
  - Flugmanöver und Gravitation im Prinzip
- 2 Lastvergrößerungen durch die Flugoperation
  - Was bei der Querlage geschieht: Lastenvergrößerung im Quadrat und deren Folgen
  - Lastwiderstände durch DWD/SFD
  - Statische und quasistatische Lastvergrößerungen
- 3 Konstruktionsfaktoren und Einsatzlimiten
  - Sicherheitslimiten im operationellen Einsatz
  - Unterschiedliche operationelle Einsätze und ihre Auswirkungen (z.B. „Logging“)

**Mittel:**

Grundlagenblätter "Belastungen auf den Helikopter", FAR / JAR Part. 27/29 § 303 /337 /865, AFM/AOM, FOM,  
 Referat "Sicherheit durch Flugplanung und Arbeitsvorbereitung", Ch. Bachmann, Transportleiter-Lehrgang SMLd.1, BAZL/Suva 1994  
 "Basic Theorie of the Helicopter", Aerospatiale Helicopter Division\*  
 "Helicopter Aerodynamics" by R. W. Prouty, Rotor and Wing International\*

**Methode:**

Instruktion, Demonstration

**Zeitbedarf:**

2 x 45 Minuten

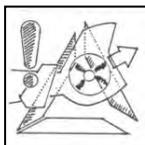
**Übungen:**

- Berechnung Lastvergrößerung
- Tabelleninterpretation
- Berechnung von gemischten Lastvergrößerungsfaktoren und Belastungen LAE

**Selbststudium:**

Grundlagenblätter

\*Zu beziehen beim jeweiligen Verlag



**Schutzziel:**

Es muss verhindert werden, dass wegen ungeeigneten oder gefährlichen Mitteln oder ungeeigneten Verfahren Personen verletzt oder Sachen beschädigt werden.

**Ausbildungsziel:**

- Der Flughelfer kann
- eine einfache Gefahrenermittlung vornehmen (Gefahrendreieck)
  - eine einfache Risikobewertung formulieren
  - anhand einfacher Situationen (Lastenvorbereitung) die Beurteilung einer Gefährdung vornehmen und wirkungsvolle Massnahmen ableiten
  - kann eine Vorkommnis- und Unfallmeldung, einen Verbesserungsvorschlag erstellen

**Lerninhalte:**

- 1 Gefahrendreieck
  - ▶ Erstellen eines Gefahrendreieckes anhand eines Beispiels (Person/Sache, Gefahr, Gefährdung, auslösende Faktoren, Ereignis)
- 2 Risikobewertung
  - ▶ Feststellen des Risikos (Wahrscheinlichkeit - Schwere)
- 3 Technische, organisatorische und personelle Massnahmen
  - ▶ Festlegen von Massnahmen: Technik - Organisation - Personal (T-O-P)
- 4 Vorkommnis- und Unfallauswertung, Vorschlagswesen
  - ▶ Erfassen und Melden von Vorkommnissen, Unfällen
  - ▶ Formulieren und Melden von Verbesserungsvorschlägen

**Mittel:**

- Relevante nationale Gesetze, Richtlinien oder Merkblätter zu den Themen
- "Gefährdungsermittlung" und "Risikoanalyse", "Betriebsanalyse Sicherheit"
- Betriebsinterne Reporting-Systeme, Unfall-Berichte, Statistiken

**Methode:**

Instruktion, Lehrgespräch, Gruppenarbeit

**Zeitbedarf:**

Pro Lektion 45 Minuten, Anzahl der Lektionen je nach Anforderungen des Betriebes und des Inhaltes.

**Übungen:**

Erstellen einer einfachen Gefährdungsermittlung anhand einer Anschlagtechnik.

**Selbststudium:**

Unterlagen siehe "Mittel"

**Hinweis:**

Flughelfer sollen ihre unmittelbar auszuführende Arbeit beurteilen können. Mit Hilfe des Gefahrendreieckes (bei der Feuerwehr: Branddreieck) lassen sich die Zusammenhänge bildlich und somit leicht verständlich darstellen. Im Mittelpunkt steht zudem die Kommunikation der erkannten Gefahren und Risiken in Form eines Verbesserungsvorschlages oder einer Vorkommnismeldung.



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer infolge mangelnder Kenntnisse der Besonderheiten der verschiedenen Einsatzarten dem Betrieb Schaden zugefügt.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- alle Einsatzarten mit Helikoptern definieren und zuordnen
  - die Besonderheiten dieser Einsatzarten beschreiben
  - die besonderen Gefahren beim Positionieren von Personen als Aussenlast definieren

### Lerninhalte:

- 1 Aussenlasten: Schwere Lasten, „Logging“, Montagearten
  - Worin unterscheiden sich die Aussenlast-Einsätze von Innenlast-Flügen
  - Verschiedene Arten der Montage (Bodenmontage, Schwebemontage/ Neigemontage)
  - Techniken der Montage
  - „Logging“ und andere schwere Lasten
- 2 Innenlasten: „Public-Transport“, Fotoflüge
  - Innenlasten und ihre Besonderheiten
- 3 Personen als Aussenlasten
  - Besondere Gefährdungen bei Personen als Unterlast (vorläufig nur für Rettungen zulässig)

### Mittel:

- Fotos, Folien von Einsätzen
- Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter"
- SBA 141 "Krantransport mit Barenen"

### Methode:

- Lehrgespräch

### Zeitbedarf:

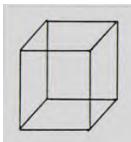
- 45 Minuten

### Übungen:

- Absetzen von Personen (Rettung) am Hallenkran üben
- Sichern von Innenlasten im Helikopter

### Selbststudium:

- SBA 141



### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass durch zu hohe Erwartungen an die menschliche Wahrnehmung Personen und Arbeitsabläufe gefährdet werden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- wesentliche Faktoren, welche die Wahrnehmung des Menschen beeinflussen, aufzählen
  - die äusseren, auf den Menschen einwirkenden Faktoren beschreiben
  - diese Kenntnisse bei der Rekognoszierung von Aufträgen berücksichtigen und für den sicheren Helikoptereinsatz nutzen

### Lerninhalte:

- 1 Wahrnehmung und mentale Faktoren
  - Wahrnehmung in normal konditioniertem Zustand
  - Wahrnehmung unter Stress ('A-Colour-Conditions')
  - Wahrnehmung bei Ermüdung/Erschöpfung
- 2 Wahrnehmung und äussere Faktoren
  - Licht und Schatten
  - Gelände, Schnee und Regen, sich bewegende Flächen (Weizenfeld)
  - Kabel und Seile
  - Training der Wahrnehmung

### Mittel:

Referat "Risiko-Sicherheit-Verhalten", R. Rüeegsegger/Ch. Chilvers, Transportleiter-Lehrgang SMLd.1, BAZL/Suva 1994

Literatur zum Thema

Swissair Video "Perception - How Real is Reality?" (Wahrnehmung - wie wahr ist die Realität?)

### Methode:

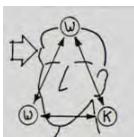
Lehrgespräch, Demonstration

### Zeitbedarf:

45 Minuten

### Übungen:

Suchen und finden von Kabeln im Gelände (Rekognoszierung)



## MENSCHLICHE FAKTOREN

## Lektion

14

### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass Personen durch Fehlverhalten sich selbst oder andere Personen gefährden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- Grundmuster des menschlichen Verhaltens erläutern (wollen, wissen, können, Stärken und Schwächen, Reaktionsvermögen)
  - menschliches Verhalten als Teil des Systems "Technik-Organisation-Person" (TOP) begreifen und "Menschliches Versagen" kritisch hinterfragen
  - Verhalten interpretieren (siehe auch Gefährdungsanalyse, Lektion 2/11)

### Lerninhalte:

- 1 Menschliches Verhalten
  - Schema "Wollen, Wissen, Können"
  - Reaktion/Wahrnehmungsveränderung unter Belastung ('4-Color-Conditions')
  - Gründe für Unfälle im menschlichen Verhalten ('white condition')
- 2 "Menschliches Versagen"
  - Im Ereignisfall gibt es kein "Menschliches Versagen"
  - Gründe für menschliches Fehlverhalten
  - Mensch-Maschine Kommunikation
  - "Neinsagen" können

### Mittel:

Referat "Risiko-Sicherheit-Verhalten", R. Rügsegger/Chris Chilvers, Transportleiter-Kurs BAZL/Suva 94  
Suva Form. 66038 "Risikoanalyse"  
Bfu-Schrift, Band 20 "Gleitschirmfliegen" und "Menschliches Versagen" (1995)  
SHeV-Artikel "Menschliches Versagen" (FlughelferMagazin, Ressort Flughelfer, April 1995)

### Methode:

Lehrgespräch

### Zeitbedarf:

45 Minuten

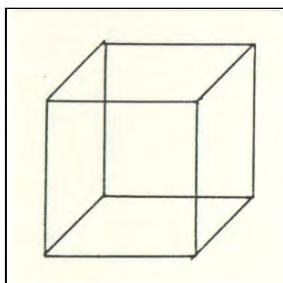
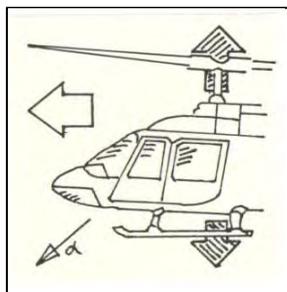
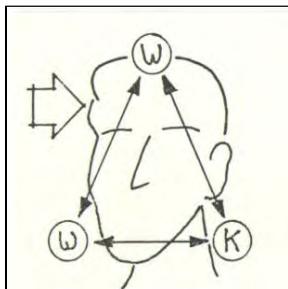
### Übungen:

Das Verhalten eines Probanden beurteilen und auswerten (Rollenspiel)

### Selbststudium:

Suva Form. 66038

# 2.3



## Lektionenblätter Berufseinführung

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### VERZEICHNIS DER AUSBILDUNGSLEKTIONEN

Lektionen		1. Sofortausbildung		2. Ausbildungskurs		3. Berufseinführung	
Aufwand Zeitpunkt		Intern bei Eintritt		Extern 2. - 3. Saison		Intern während der Saison	
			Seite		Seite		Seite
Lektion 1		Betriebskenntnisse	2.1.1	Markt	2.2.1	Wirtschaftlichkeit	2.3.1
Lektion 2		Stellenbeschreibung	2.1.2	Berufsbild	2.2.2	Eigenverantwortung	2.3.2
Lektion 3		Administration	2.1.3	Institutionen	2.2.3	Pflichten / Haftung	2.3.3
Lektion 4		Pers. Schutzausrüstung	2.1.4	Gesundheitsschutz	2.2.4	Prophylaxe	2.3.4
Lektion 5		Personen von Drittfirmen	2.1.5	Betreuung Dritter	2.2.5	Verantwortungsabgrenzung	2.3.5
Lektion 6		Betriebsmittel	2.1.6	Betriebsmittel-Berechnung	2.2.6	Betriebsmittel-Einsatz	2.3.6
Lektion 7		Anschlagetechniken	2.1.7	Lastentechniken	2.2.7	Lastentransport	2.3.7
Lektion 8		Betriebsstoff-Kenntnisse	2.1.8	Anwendung Betriebsstoffe	2.2.8	Umweltschutz	2.3.8
Lektion 9		Funkgerätebenützung	2.1.9	Kommunikation	2.2.9	Kommunikationstechniken	2.3.9
Lektion 10		Helikopter-Kenntnisse	2.1.10	Helikopter-Physik	2.2.10	Helikopter-Einsatz	2.3.10
Lektion 11		Gefahrenzonen	2.1.11	Gefährdungsanalyse	2.2.11	Massnahmen	2.3.11
Lektion 12		Einsatzflüge	2.1.12	Einsatzarten	2.2.12	Arbeitseinsätze	2.3.12
Lektion 13		Flughindernisse	2.1.13	Wahrnehmung	2.2.13	Rekognoszierung	2.3.13
Lektion 14		Notfälle	2.1.14	Menschliche Faktoren	2.2.14	Konfliktlösung	2.3.14

<b>SOFORT ANWENDEN</b>	<b>VERSTEHEN</b>	<b>KÖNNEN</b>
------------------------	------------------	---------------



### Ausgangslage:

Die 1. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Betriebskenntnisse → Markt → Wirtschaftlichkeit**, vermittelt einen Überblick über die übergeordneten Betriebsbedürfnisse.

Im 3. Teil der Ausbildung, der während einer Saison „on the job“ stattfindet, soll der Flughelfer erweiterte Instruktionen erhalten. Über den erfolgreich vermittelten Stoff und dessen Umsetzung ist eine Ausbildungskontrolle zu führen (Checklisten).

### Schutzziel:

Es ist zu verhindern, dass durch unqualifizierte Arbeit die Wirtschaftlichkeit des Betriebes leidet.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- einen Auftrag (vor Ort) auf seine Durchführbarkeit überprüfen
  - die organisatorischen Bedürfnisse erkennen und effizient umsetzen
  - die Lasten effizient vorbereiten

### Lerninhalte:

- 1 Durchführbarkeit
  - Ist ein Einsatz durchführbar (Personen, Wetter, Technik, Kunde, Nutzlast, Umfeld)?
- 2 Planen
  - Personeneinsatz, Reihenfolge der Lastenflüge, Betankung, Vorbereitung der Lastenflüge
  - Aufnahmeorte, Abladeorte
- 3 Entscheiden
  - Nach Eignung der Personen, Zusammenstellung der Lasten, Gewichts- und Ablaufoptimierung

### Mittel:

Nutzlasten und Lastaufnahmeeinrichtungen im Flugbetrieb

Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport"

SBA 141 "Krantransport mit Barellen"

### Methode:

Gespräche und Stichproben während des Einsatzes, „Debriefing“ nach dem Einsatz

### Selbststudium:

Suva-Merkblatt 44005, SBA 141



**Ausgangslage:**

Die 2. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Stellenbeschreibung** → **Berufsbild** → **Eigenverantwortung**, vermittelt einen Überblick über die Aufgaben des Flughelfers und dessen beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten.

Im Verlaufe der Ausbildung wird die selbständige Arbeit des Flughelfers durch Training erreicht. Die Aktualität des Pflichtenheftes und der Funktion im Betrieb ist zu überprüfen und allenfalls anzupassen. Durch die Anpassung persönlicher an betriebliche Bedürfnisse kann hohe Motivation und grosses Verantwortungsbewusstsein erreicht werden.

**Schutzziel:**

Es muss verhindert werden, dass der Flughelfer durch unselbständiges Arbeiten das Betriebsergebnis beeinträchtigt.

**Ausbildungsziel:**

- Der Flughelfer kann
- seine Aufgaben selbständig ausführen
  - Arbeitseinsätze planen
  - über die Durchführbarkeit des Einsatzes entscheiden
  - innerhalb des Teams verschiedene Arbeiten selbständig ausführen
  - sich mit seiner Funktion identifizieren

**Lerninhalte:**

- 1 Aufgaben und Aktualität der Stellenbeschreibung
  - Durchführen verschiedener Arbeitseinsätze in eigener Verantwortung des FH
  - Überprüfen der Aktualität der Stellenbeschreibung. Anpassung an die Erfordernisse
- 2 Einsätze
  - Planung von (einfachen) Arbeitseinsätzen
  - Entscheiden über die Durchführbarkeit (Wetter, Technik, Kunde, AVOR)
- 3 Teamwork
  - „Jobrotation“ zur Erhaltung der Motivation (Baustelle, Organisationsplatz, Technik usw.) durchführen
  - Integration in das Team festigen

**Mittel:**

Stellenbeschreibung, Einsatzplanung, Teamorganisation

**Methode:**

Interviews mit dem Flughelfer und fortlaufende Anpassung der Dokumente

**Selbststudium:**

Stellenbeschreibung

**Hinweis:**

In Betrieben, in welchen (noch) keine Stellenbeschreibung für den Flughelfer vorhanden ist, muss eine solche mindestens in den Grundzügen erstellt und dem Flughelfer zur Verfügung gestellt werden.



### Ausgangslage:

Die 3. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Administration** → **Institutionen** → **Pflichten / Haftung**, vermittelt einen Überblick über die Verantwortung und gesetzliche Einbindung des Arbeitnehmers in den Arbeitsprozess.

Im Verlauf der Ausbildung ist sicherzustellen, dass der Flughelfer seine Pflichten und die des Betriebes kennt und sich seiner Haftung gegenüber dem Betrieb bewusst ist.

### Schutzziel:

Es soll verhindert werden, dass durch gesetzeswidriges Verhalten dem Arbeitgeber oder Arbeitnehmer Schaden (Kosten, Image, Rechtsverfahren) erwächst.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- die 3 wichtigsten Gesetze nennen
  - die 4 wichtigsten Artikel der VUV erläutern
  - die Rechte und Pflichten des Arbeitgebers und Arbeitnehmers umschreiben
  - die wichtigsten Konsequenzen einer Zuwiderhandlung begründen

### Lerninhalte:

- 1 Gesetze und Verordnungen
  - Erteilung von Auskünften über Inhalte des LFG und UVG (Art. 82)
  - Erläutern der VUV Artikel 5, 6, 7, 8,
- 2 Rechte und Pflichten, Haftung
  - Die Konsequenzen des Handelns des Flughelfers gegenüber dem Arbeitgeber definieren
- 3 Folgen
  - Finanzielle und organisatorische Konsequenzen
  - Taggeldkürzungen, Entlassung, Strafverfolgung

### Mittel:

Gesetzesgrundlagen LFG und UVG

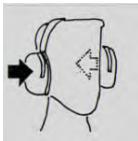
SBA 120 "Strafrechtliche Verantwortung" und SBA 140 "Welche Pflichten..., welche Sanktionen?"

### Methode:

Instruktion, handlungsorientierte Belehrung und Diskussion

### Selbststudium:

Zur Verfügung stehende Unterlagen



### Ausgangslage:

Die 4. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Persönliche Schutzausrüstung** → **Gesundheitsschutz** → **Prophylaxe**, vermittelt einen Überblick über die direkten und indirekten Massnahmen zur Erhaltung der Gesundheit und der Arbeitsfähigkeit.

Der Flughelfer soll während der Saison kontinuierlich angeleitet und motiviert werden, die abgegebenen Schutzmittel zu benutzen, seine Bekleidung und Verpflegung den jeweiligen Bedürfnisse anpassen und den persönlichen Gesundheitsschutz als ganzheitliche und längerfristige Aufgabe zu erkennen.

### Schutzziel:

Es muss sichergestellt werden, dass der Flughelfer die persönliche Schutzausrüstung benutzt, genügend Erholungszeit während und zwischen den Einsätzen erhält und die Möglichkeit einer richtigen Nahrungsaufnahme gewährleistet ist, so dass der Gesundheitsschutz längerfristig gewährleistet ist.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
  - die Schutzmittel effizient und angepasst einsetzen
  - den Verpflegungsbedarf planen
  - seinen Tagesablauf mitgestalten

### Lerninhalte:

- 1 Ausbau der Massnahmen zu einer umfassenden Prophylaxe
  - Tragen der persönliche Schutzausrüstung und deren Pflege
  - Richtige Bekleidung
- 2 Förderung der Arbeitsplatzqualität
  - Ausgeglichene Ernährung und Ruhepausen (Mittagessen)
  - Jobrotation
  - Weiterbildung
  - Stressbewältigung
  - Einwirkungen von Suchtmittel (Alkoholiker: siehe auch Wahrnehmung Lektion 2/13)

### Mittel:

SBA 153 "Persönliche Schutzausrüstungen" (PSA)

### Methode:

Wiederkehrende Interviews und Kontrollen

### Selbststudium:

Literatur siehe "Mittel"



### Ausgangslage:

Die 5. Themengruppe, bestehend aus den **Entwicklungsstufen Personen von Drittfirmen** → **Betreuung Dritter** → **Verantwortungsabgrenzung**, vermittelt einen Überblick über die Gesamtverantwortung des Flughelfers gegenüber dem Auftraggeber und unbeteiligten Dritten.

Im Verlauf der Ausbildung soll der Flughelfer durch wiederkehrende Instruktion in seine Aufgabe als Gruppenführer eingearbeitet werden.

### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass durch eine unzuständige Organisation Betriebsabläufe gestört oder unterbrochen werden, Personen und Sachen gefährdet werden und dadurch dem Betrieb Schaden zugefügt wird.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- einen Arbeitsplatz so führen, dass unbeteiligte Dritte nicht gefährdet werden
  - einen Arbeitseinsatz so führen, dass Personen von Drittfirmen nicht gefährdet werden
  - Aufgaben mit dem Kunden absprechen und Aufgaben delegieren

### Lerninhalte:

- 1 Gruppenführung
  - Führen einer Gruppe am Arbeitsplatz unter Anleitung eines erfahrenen "Göttis"
- 2 Arbeitsorganisation
  - Organisation der Arbeitsgruppe und Arbeitseinteilung
  - Bereitstellung der Hilfs- und Betriebsmittel für den Einsatz
- 3 Delegation an die Mitarbeiter
  - Absprachen mit dem Kunden / Stellvertreter
  - Delegieren von Aufgaben unter Berücksichtigung der Teaminteressen und -fähigkeiten

### Mittel:

- SBA 148 "Zur Arbeitssicherheit motivieren"
- Suva-Merkblatt 44005 "Sicherheit beim Holztransport mit Helikopter"

### Methode:

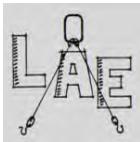
Teamarbeit im "Götti"-Verfahren

### Übungen:

Gruppenführung

### Selbststudium:

SBA 148



### Ausgangslage:

Die 6. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Betriebsmittel** → **Betriebsmittel-Berechnung** → **Betriebsmittel-Einsatz**, vermittelt einen Überblick über die verwendbaren Betriebsmittel des Flugbetriebes, deren formal richtige Bezeichnung und Berechnung.

Der Flughelfer soll während der Ausbildung fortlaufend über den korrekten Einsatz der Mittel sowie über Zuordnung und Verwendung der Begriffe und Materialien instruiert werden.

### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass ungeeignete Mittel zum Einsatz gelangen und damit der Flugbetrieb gefährdet wird.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- den Einsatz der Mittel im Flugbetrieb planen und mitentscheiden
  - die Lagerung und Instandhaltung der Mittel selbständig durchführen
  - die Mittel korrekt etikettieren und beschriften
  - Mittel von "Nicht-Flugbetrieben" erkennen und beurteilen

### Lerninhalte:

- 1 Einsatz der Mittel im Flugbetrieb
  - Welche Mittel für welchen Einsatz?
- 2 Lagerung, Instandhaltung und Instandsetzung
  - Lagerbedingungen
  - Instandhaltung (Reinigung, Wartung)
  - Instandsetzung (Reparatur)
- 3 Bezeichnung der Mittel
  - Begriffe und Bezeichnungen, Materialgruppen und Sicherheitsfaktoren
  - Etikettieren nach EN-Bauvorschriften

### Mittel:

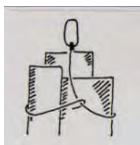
EN/DIN-Normen, Kataloge der Hersteller, SBA 141 "Krantransport mit Barrellen", Seite 19 ff; Grundlagenblätter des Syllabus: "Berechnen von LAE" sowie "Checkliste Flugbetriebsmaterialien"

### Methode:

Lehrgespräch, Instruktion, Demonstration

### Selbststudium:

EN/DIN-Normen, Kataloge der Hersteller  
SBA 141  
Grundlagenblätter des Syllabus, Teil "Lastaufnahmeeinrichtungen"



### Ausgangslage:

Die 7. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Anschlagtechniken** → **Lastentechniken** → **Lastentransport**, vermittelt einen Überblick über die Techniken der Lastenvorbereitung. Der Flughelfer soll im Verlauf der Ausbildung mit möglichst vielen verschiedenen Lasten konfrontiert werden und diese unter Berücksichtigung der Lastvergrößerungsfaktoren selbständig vorbereiten können.

### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass durch unsachgemäss gebildete Lasten Gefährdungen entstehen.

### Ausbildungsziel:

Der Flughelfer ist in der Lage, auch anspruchsvollere Lasten selbständig und sicher vorzubereiten.

### Lerninhalte:

- 1 Lastenbildung
  - ▶ Lastenbildung mit allen verfügbaren Nutzlasten: Einfachlasten, Mehrfachlasten, Leicht- und Schwerlasten
  - ▶ Anschlagtechniken im einfachen, geraden Zug oder mit Mehrfachsträngen mit Neigungswinkel
  - ▶ Anschlagpunkte und Schutzmassnahmen bestimmen
- 2 Berechnungen
  - ▶ Berechnen von Lastgewichten, Lastvergrößerungsfaktoren (DWD/FSD), Belastungen auf LAE durch Anschlagfaktoren
  - ▶ Berechnen von möglichen Lastenvergrößerungen durch Querlage (g-Load) und Schläge

### Mittel:

Die im Feld anzutreffenden Nutzlasten  
 Grundlagenblätter des Syllabus: "Berechnen von Lastaufnahmeeinrichtungen", "Belastungen auf den Helikopter" sowie "Belastungen durch den Helikopter"

### Methode:

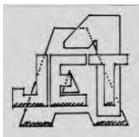
Praxisbezogene Instruktion und Anwendung

### Übungen:

Komplexe Last unter anspruchsvollsten Bedingungen vollständig durchrechnen

### Selbststudium:

Unterlagen siehe "Mittel"



### Ausgangslage:

Die 8. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Betriebsstoff-Kenntnisse** → **Anwendung Betriebsstoffe** → **Umweltschutz**, vermittelt einen Überblick über die Thematik der Betriebsstoffe (Kohlenwasserstoffe) im täglichen Gebrauch.

Der Flughelfer soll im Verlauf der Ausbildung zum sicheren und sauberen Umgang mit Betriebsstoffen, insbesondere beim Betanken von Helikoptern, angeleitet werden.

### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass die Gesundheit von Personen und die Umwelt durch die Anwendung von Betriebsstoffen gefährdet werden und dem Betrieb Schaden entsteht.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- eine Qualitätskontrolle der Betriebsstoffe durchführen
  - Betriebsstoffe sicherheitsgerecht und ohne Umweltbelastung einsetzen
  - eine korrekte Ableitung der elektrostatischen Ladung (Erdung) erstellen
  - die wichtigsten Sofortmassnahmen bei Vorfällen durchführen

### Lerninhalte:

- 1 Qualitätskontrolle
  - Wiederholte Betriebsstoffkontrollen bezüglich Wasser, Schmutz, andere Fremdstoffe
  - Reinigung verschmutzter Betriebsstoffe
- 2 Betankung
  - Berechnen von Füllmengen-Begrenzungen und Ausdehnungsfaktoren
  - Sichern von Betankungsstationen
- 3 Erdung
  - Erstellen von Potentialausgleichen (Ableitung der elektrostatischen Ladung)
- 4 Vorfall-'Management'
  - Bekämpfung von Betriebsstoffbränden,
  - Vorgehen bei Leckagen an Tanks (ADR-Stoff)
  - Meldepflicht bei Vorkommnissen
  - Eindämmung und Beseitigung von Umweltkontaminationen

### Mittel:

EKAS Richtlinie 1825 "Brennbare Flüssigkeiten", Bundesgesetz über den Umweltschutz, Verordnung über den Schutz der Gewässer und Umschlagen wassergefährdender Flüssigkeiten  
 ZH 1/524 "Regeln für den sicheren Betrieb von Mineralöl-Tankfahrzeugen" der Hauptverwaltung der gewerblichen Berufsgenossenschaften (D, Sankt Augustin)

### Methode:

Während der Saison fortlaufende Instruktion und Praxis mit Überwachung, Kontrollen und Wiederholungen

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### Übungen:

Brandbekämpfung und Ölwehr, z.B. im Rahmen einer Übung der Ortsfeuerwehr

### Selbststudium:

ZH 1/524



**Ausgangslage:**

Die 9. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Funkgerätebenützung** → **Kommunikation** → **Kommunikationstechniken**, vermittelt einen Überblick über die sicherheitsgerechte Kommunikation mittels Radiotelefonie.

Der Flughelfer wird im Verlauf der Ausbildung fortlaufend in der Anwendung der Radiotelefonie und der Atemtechnik trainiert.

**Schutzziel:**

Es muss verhindert werden, dass durch mangelhaft angewendete Funkersprache und Atemtechnik der Funkverkehr zu einem Sicherheitsproblem wird, Personen mental überfordert werden und gestörte sowie unsichere Betriebsabläufe entstehen.

**Ausbildungsziel:**

- Der Flughelfer kann
- die verschiedenen Techniken (Information, Kommandosprache zum Einweisen, Code-Aufruf, Ortung) anwenden
  - seine Atemtechnik so beherrschen, dass er auch in Stress-Situationen ohne Qualitätseinbusse funken kann

**Lerninhalte:**

- 1 Kommunikationstechnik
  - Übermittlung von Informationen, Kommandosprache für das Einweisen, Aufruf von Stationen mittels Code, Ortung von Personen oder Sachen
  - "Bambini-Code", ICAO-Code, Firmen-Code
  - REGA-Alarm
- 2 Atemtechnik
  - Technik der Atmung in Stress-Situationen
  - Veränderungen der Aussprache und Modulation, akustische Probleme in Stress-Situationen (Audio-Diskrimination)

**Mittel:**

Funkerfibel der REGA

**Methode:**

Fortlaufende Praxis während der Saison: Technik üben - kontrollieren - korrigieren

**Selbststudium:**

REGA-Fibel



### Ausgangslage:

Die 10. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Helikopter-Kenntnisse** → **Helikopter-Physik** → **Helikopter-Einsatz**, vermittelt einen Überblick über das Arbeitsmittel Helikopter.

Der Flughelfer lernt die spezifischen Gefahren des Arbeitsmittels am Arbeitsplatz kennen und zu beurteilen.

### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass das Luftfahrzeug beim Einsatz beschädigt wird und Personen und Sachen gefährdet werden.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
- die spezifischen Gefahren beim Helikoptereinsatz einschätzen
  - die anwendbaren Annäherungsdistanzen beurteilen
  - die erforderlichen Massnahmen treffen

### Lerninhalte:

- 1 An- und Abflug mit Lasten
  - Beurteilen von An- und Abflugwegen auf Arbeitsplätzen mit und ohne Lasten
  - Beurteilen von Windverhältnissen auf exponierten Arbeitsplätzen
  - Beurteilen der Lichtverhältnisse für den Anflug auf Arbeitsplätze im Gelände
- 2 Annäherung von fremden Objekten und Annäherung des Helikopters an solche Objekte
  - Einsatz in militärischem Sperrgebiet
  - Einsatz mehrerer Helikopter
  - Einsatz im Flugplatz-Verkehrsraum und bei Hängegleiter-Aktivitäten, Segelfluchtätigkeiten
  - Annäherung des Helikopters an Objekte bei der Lastaufnahme
  - Sehen / Wahrnehmen / Erkennen (siehe auch Lektion 13, Teil 2)

### Mittel:

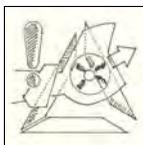
Helikoptereinsätze

### Methode:

Persönliche Praxis unter Aufsicht nach Instruktion vor Ort, vor allem in der "Götti"-Phase in den ersten 3 Monaten

### Übungen:

- Windmessung (subjektiv) und feststellen der Windrichtungen
- Distanzschätzen im Gelände



### Ausgangslage:

Die 11. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Gefahrenzonen** → **Risikoanalyse** → **Audit und Massnahmen**, vermittelt einen Überblick über die äusseren Faktoren bei der Arbeit mit dem Helikopter (die menschlichen Faktoren werden in Lektion 14, Teil 2 und 3 behandelt).

Der Flugehelfer soll während der Ausbildung immer wieder spezielle Probleme (Konstruktionen) mit Hilfe der einfachen Gefährdungsermittlung beurteilen, Massnahmen treffen und deren Resultat überprüfen.

### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass unter erhöhter Belastung Personen Fehlentscheide treffen oder dass Geräte versagen und dadurch Schaden an Personen oder Sachen entsteht.

### Ausbildungsziel:

- Der Flugehelfer\* kann
- aufgrund der Risikoanalyse getroffene Massnahmen auf deren Wirkung überprüfen
  - einfache, aber effiziente Massnahmen treffen und anwenden
  - Rücksprache mit einem Hersteller, einer Zulassungsstelle nehmen
  - einen Audit durchführen und die Auswirkung von Ereignissen beurteilen
- \* bzw. die Person in der Funktion des "Safety Officer" / des "Sicherheitsverantwortlichen" des Betriebes

### Lerninhalte:

- 1 Massnahmen treffen
  - ▶ Techniken entwickeln und beurteilen (Konstruktion, Sicherheit, Verantwortung)
- 2 Wirkung beurteilen
  - ▶ Wirkung von Massnahmen in der Praxis überprüfen, kritisch beurteilen und Schwachstellen erkennen, Massnahmenkorrektur
  - ▶ Bei Versagen oder Unzulänglichkeit Gegenmassnahmen treffen
- 3 Referenzstellen
  - ▶ Rücksprache mit den betriebsinternen Stellen (FBL, CHPL, PIC, usw.)
  - ▶ Rücksprache mit Zulassungsstellen (bei komplexeren Problemen vor Beginn einer Änderung)
- 4 Internes Audit - Externes Audit
  - ▶ Festlegen von Zielen, Planen, Organisieren und Durchführen eines Audits
  - ▶ Auswerten eines Audits
  - ▶ Bestehende Massnahmen verifizieren, neue Massnahmen planen und besprechen, umsetzen

### Mittel:

- Relevante nationale Gesetze, Richtlinien oder Merkblätter zu den Themen
- "Gefährdungsermittlung" und "Risikoanalyse" und "Betriebsanalyse Sicherheit"
- Betriebsinterne Reporting-Systeme

### Methode:

Grundlagenkurs, Zusammenarbeit mit dem Spezialisten für Arbeitsschutz

### Übungen:

Eine umfangreiche Gefährdungsermittlung eines im Flugbetrieb verwendeten Gerätes durchführen (evtl. Spezialisten beiziehen).



### Ausgangslage:

Die 12. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Einsatzflüge** → **Einsatzarten** → **Arbeitseinsätze**, vermittelt einen Überblick über die vielfältigen und anspruchsvollen Einsatzmöglichkeiten des Helikopters.

Der Flughelfer lernt die Einsatzgrenzen des Helikopters kennen und kann zwischen Kundenansprüchen und der Machbarkeit differenzieren.

### Schutzziel:

Es soll verhindert werden, dass durch Unkenntnis der Einsatzmöglichkeiten und infolge Missachtung elementarer Grundsätze Schäden entstehen.

### Ausbildungsziel:

- Der Flughelfer kann
  - an jedem Einsatz teilnehmen und gefahrlos mitarbeiten
  - Kundeninteressen und Sicherheitsansprüche "unter einen Hut bringen"

### Lerninhalte:

- 1 Was ist noch fliegbar-- was ist nicht mehr fliegbar - warum ist es nicht fliegbar?
  - Noch fliegbare Lasten (Gewicht zu leicht, Anschlagpunkte, Treibstoffreserve usw.)
  - Nicht mehr fliegbare Lasten (zu schwer, zu leicht, keine AP, Drehen, Kippen usw.)
- 2 Abwägen von Kundenansprüchen und Sicherheitsinteressen
  - Kundenansprüche - Kundenforderungen - Druck durch den Kunden
  - Problemlösungen im Interesse des Kunden und des Flugbetriebes

### Mittel:

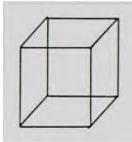
Leistungstabelle Helikopter, AOM, AFM

### Methode:

Erfahrungsaustausch Piloten - Flughelfer - Mechaniker, die 3 Berufsgattungen zum gemeinsamen Problemlösungsverfahren ('Teamwork') anleiten

### Selbststudium:

Leistungstabelle Helikopter, Grundlagenblätter "Belastungen auf Lastaufnahmeeinrichtungen" und "Belastungen durch den Helikopter"



### Ausgangslage:

Die 13. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Flughindernisse** → **Wahrnehmung** → **Rekognoszierung**, vermittelt einen Überblick über den Aspekt der menschlichen Wahrnehmung, deren Beeinflussung und die Umsetzung der Sinneseindrücke in der Planung.

Der Flughelfer lernt während der Ausbildung Rekoberichte erstellen, welche direkte Informationen für den Flugbetrieb liefern.

### Schutzziel:

Es muss verhindert werden, dass als Folge einer unqualifizierten Rekognoszierung für den Helikoptereinsatz vermeidbare Gefährdungen entstehen.

### Ausbildungsziel:

Der Flughelfer kann seine Wahrnehmungen kritisch hinterfragen und im Rekobericht sowie auf Karten und Plänen korrekt festhalten bzw. für den Anwender verständlich erfassen.

### Lerninhalte:

- 1 Datenerfassung
  - Festhalten der Arbeitsplätze - Erfassen der Gefährdungen
  - Suchen und Feststellen von Hindernissen bzw. Gefährdungen
  - Feststellen von Hindernissen durch Befragen von Personen
  - Hindernisse versus Licht/Schatten beurteilen
  - Hindernisabstände und Mindestflughöhen inklusive Sicherheitsabstände festlegen
- 2 Karteneinträge
  - Symbole (offizielle und firmeneigene)
  - Eintrag und Markierung in Karten / Problem der Kartenkopien
  - Selektion von Daten

### Mittel:

Rekoformulare / Karten / Pläne, Grundlagenblatt "Limiten Helikopteroperation"

### Methode:

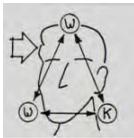
Instruktion fortlaufend

### Übungen:

Rekopläne erstellen, aktuelle Rekognoszierung unter Anleitung durchführen

### Selbststudium:

Kartensymbole, Mustervorlagen, Grundlagenblatt "Limiten Helikopteroperation"



### Ausgangslage:

Die 14. Themengruppe, bestehend aus den Entwicklungsstufen **Notfälle** → **Menschliche Faktoren** → **Konfliktlösungen**, vermittelt einen (bedingten) Überblick über zwischenmenschliche Aspekte.

Der Flughelfer lernt, Probleme und Konflikte sachlich vorzubringen. Er sieht in der Betriebsleitung Personen seines Vertrauens und diskutiert im Interesse einer leistungsfähigen und sicheren Teamarbeit.

### Schutzziel:

Es soll verhindert werden, dass das Vertrauen im Team durch Verstöße, Streit, 'Mobbing' usw. gestört wird und dadurch Personen gefährdet werden oder dem Betrieb Schaden erwächst.

### Ausbildungsziel:

Der Flughelfer kennt seine Ansprechpartner und versteht sich als Teil einer Unternehmenskultur, zu der jeder beiträgt. Gesprächskultur und Konfliktlösungen fördern Erfolg und Ansehen des Unternehmens.

### Lerninhalte:

- 1 Objektivierung von Streitpunkten
  - Objektivierung, Versachlichung von Streitpunkten
  - Unterscheiden von Sach- und Beziehungsproblemen
- 2 Gesprächskultur
  - Pflegen einer Gesprächskultur
  - Bedeutung der gegenseitigen Anerkennung
  - Zulassen anderer Ansichten
  - Konflikte austragen / Kommunikation führen
  - Verantwortung tragen
  - Begründen und Gegenvorschläge erstellen
- 3 Vertrauensperson
  - Beizug einer Vertrauensperson, Vorteil - Sinn - Zweck

### Mittel:

Referat "Risiko-Sicherheit-Verhalten", R. Rügsegger/Ch. Chilvers, Transportleiter-Lehrgang SMLd.1, BAZL/Suva 1994

Stellenbeschreibung

### Methode:

Gesprächsführung

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### Übungen:

Allfällige Streitgespräche analysieren; Was ist objektiv feststellbar, was sind eher Gefühle und Emotionen

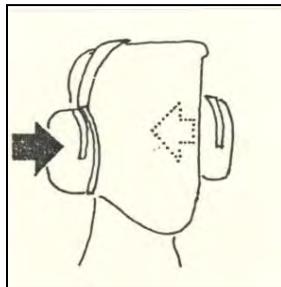
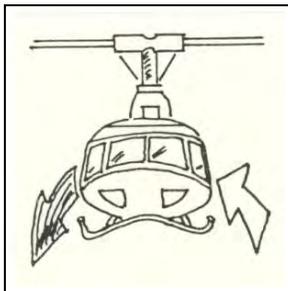
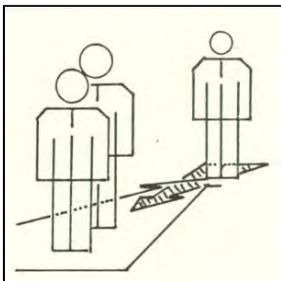
### Selbststudium:

Referat "Risiko-Sicherheit-Verhalten"

### Literatur:

Friedemann Schulz von Thun "Miteinander reden", Band 1 + 2, 1290-ISBN3 499 17489 8 und 1290-ISBN 3 499 18496 6, Verlag Rowohlt

# 2.4



# Ausbildungskontrolle

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### VERZEICHNIS DER AUSBILDUNGSBERICHTE

Die Ausbildungsberichte können mit Hilfe der CD-ROM "Ausbildungskontrolle 2.4" erstellt und in der Reihenfolge der Lektionen in diesem Register abgelegt werden. Markieren Sie mit einem X oder einem Datumskürzel (z.B. 06/04) in der entsprechenden Spalte "2.1 - a)", "2.2 - b)" oder "2.3 - c)" die tatsächlich ausgedruckten und abgelegten Ausbildungsberichte.

Lektion	Ausbildungsbericht	Ausbildungsteil	2.1	2.2	2.3
		Ausbildungsstufe	a)	b)	c)
Alle	<b>Betriebsspiegel</b> (Ausdruck, nach Bedarf aktualisieren)				
Lektion 1	<b>Betrieb und Arbeitgeber</b> Betriebskenntnisse, Markt, Wirtschaftlichkeit				
Lektion 2	<b>Aufgaben Flughelfer, Entwicklung</b> Stellenbeschreibung, Berufsbild, Eigenverantwortung				
Lektion 3	<b>Administrative und gesetzliche Verpflichtung</b> Administration, Institutionen, Pflichten, Haftung				
Lektion 4	<b>Erhaltung der Gesundheit und Arbeitsfähigkeit</b> Persönliche Schutzausrüstung, Gesundheitsschutz, Prophylaxe				
Lektion 5	<b>Verantwortung gegenüber Kunden und Dritten</b> Personen von Drittfirmen, Betreuung Dritter, Verantwortungsabgr.				
Lektion 6	<b>Betriebsmittel, Berechnung und Anwendung</b> Betriebsmittel, Betriebsmittel-Berechnung, Betriebsmittel-Einsatz				
Lektion 7	<b>Techniken der Lastenvorbereitung</b> Anschlagtechniken, Lasttechniken, Lastentransport				
Lektion 8	<b>Betriebsstoffe und Umwelt</b> Betriebsstoff-Kenntnisse, Anwendung Betriebsstoffe, Umweltschutz				
Lektion 9	<b>Kommunikation und Radiotelefonie</b> Funkgerätebenützung, Kommunikation, Kommunikationstechniken				
Lektion 10	<b>Arbeitsmittel Helikopter</b> Helikopter-Kenntnisse, Helikopter-Physik, Helikopter-Einsatz				
Lektion 11	<b>Gefahren erkennen und analysieren</b> Gefahrenzonen, Gefährdungsermittlung, Massnahmen				
Lektion 12	<b>Helikopter-Aerial-Work</b> Einsatzflüge, Einsatzarten, Arbeitseinsätze				
Lektion 13	<b>Risiko - Sicherheit - Verhalten</b> Flughindernisse, Wahrnehmung, Rekognoszierung				
Lektion 14	<b>Notfälle / Verhalten und Zusammenarbeit</b> Notfälle, Menschliche Faktoren, Konfliktlösungen				
<b>Optionen</b>	<b>Betriebseigene Lektionen</b>				
Lektion 15					
Lektion 16					
Lektion 17					
Lektion 18					
Lektion 19					
Lektion 20					

Ergänzen Sie die Sammlung mit Kursbestätigungen anderer Institutionen und Firmen.

## Software "Ausbildungskontrolle" (FH-SY\_AK)



Das Programm FH-SY.NET kann kostenlos über

[www.heli-syllabus.org](http://www.heli-syllabus.org), Register "Kontrolle"

auf die Festplatte Ihres PC geladen werden (download).

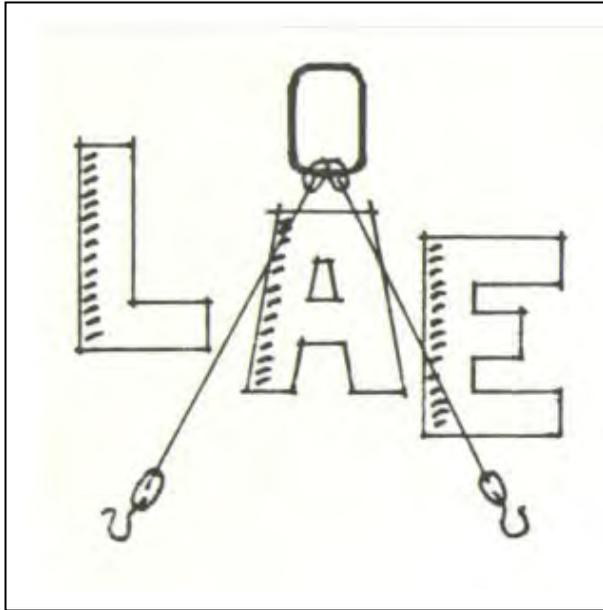
Dort finden Sie auch weitere Informationen, zum Beispiel die Anleitung für die Installation.

Wenn Ihr PC einen „Licence Key“ fordert, melden Sie sich bitte bei:

- [info@heli-syllabus.org](mailto:info@heli-syllabus.org) oder
- ++41 +41 420 49 64

Updates erfolgen automatisch. Bei jedem Programmstart wird im Hintergrund das WEB nach einem bereitstehenden Update abgefragt. Voraussetzung: Ihr PC oder Laptop ist am Internet angeschlossen.

# 3. Teil



# Anhänge

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## INHALT

### 3.1 HELIKOPTER & EINSATZ (JAR-OPS 3 + 4) 3.1

#### - Belastungen durch den Helikopter

- ▶ Lastvergrößerung in kg durch den Down Wash (am Beispiel AS 332c SuperPuma) 3.1.1-1
- ▶ Rotor Down Wash in HOGE- oder HIGE-Konfiguration 3.1.1-2

#### - Belastungen auf den Helikopter

- ▶ Lastvergrößerung durch Forward Speed Drag 3.1.2
- ▶ Lastvergrößerung durch Bank Angle (am Beispiel AS 332c) 3.1.3-1
- ▶ Grafik "Load Factors"- Limiten / Sicherheitsfaktoren 3.1.3-2
- ▶ Auswirkungen des Neigungswinkel  $\beta$  (Bank Angle) auf das Flugverhalten 3.1.3-3

#### - Limiten Helikopter-Struktur

- ▶ Richtwerttabelle Einsatzlimiten External Load 3.1.4
- ▶ g-Load Limitationen (Beispiele) 3.1.5
- ▶ Graphische Darstellung der Konstruktions- und Operationsfaktoren nach FAR 29 3.1.5

#### - Limiten Helikopter-Operation

- ▶ Mindestflughöhen 3.1.6
- ▶ Leistungsreserven bei der Luftarbeit (Aerial Work) 3.1.6

#### - Leistungsprofil

- ▶ Leistungstabelle des entsprechenden Helikoptertyps 3.1.7

#### - Betriebsstoffe

- ▶ Eigenschaften von Betriebsstoffen 3.1.8-1
- ▶ Volumenberechnung, Hot Refueling 3.1.8-1
- ▶ Erdung und Potentialausgleich 3.1.8-2

#### - Ladungssicherung

- ▶ Kräfte, Formschlüssige Ladungssicherung auf Fahrzeugen 3.1.9-1
- ▶ Die Kräfte kurz erklärt: Newton, Gewichtskraft, Massekraft 3.1.9-2
- ▶ Reibungskraft, Sicherungskraft, Spannkraft, Anzahl Zurrmittel 3.1.9-3
- ▶ Berechnungsbeispiele Lkw und Helikopter: Gewichtskraft - Spannkraft 3.1.9-4
- ▶ Anzahl Zurrmittel; Der Irrtum mit der schweren Last 3.1.9-5
- ▶ Tabelle Gleitreibungszahl  $\mu$ , Zurrtabelle 3.1.9-6
- ▶ Hinweise auf Zurrgurten, Legende, Berechnungsvorlage 3.1.9-7
- ▶ Berechnung Zurrgurte für das Niederzurren einer Last, Vergleichsrechnung 3.1.9-8

### 3.2 LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN & WERKSTOFFE 3.2

#### - Regeln der Technik

- ▶ 4 Grundsätze 3.2.1
- ▶ Allgemeines - Schnittstellen 3.2.2-1
- ▶ Vergleich von Regel der Technik Industrie - Helikoptertransporte: Lasthaken, Anschlagen 3.2.2-2
- ▶ Symmetrie - Asymmetrie, Ermittlung des Neigungswinkels 3.2.2-3
- ▶ Berechnung der Kräfte durch den Neigungswinkel - Alterung 3.2.2-4
- ▶ Querschnitte - Kraft- und Formschluss 3.2.2-5
- ▶ Einfluss der Stranglänge und Aufbau einer LongLine - Verlängerungen 3.2.2-6

## FLUGHELFER-SYLLABUS

- ▶ Begriffsdefinitionen 3.2.2.-7
- **Belastungen auf Lastaufnahmeeinrichtungen**
  - ▶ Einsträngige Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel 3.2.3-1
  - ▶ Mehrsträngige Anschlagmittel 3.2.3-2
  - ▶ 3-Stranggehänge geschnürt, Neigungswinkel (Hinweis Flugverfahren) 3.2.3-3
  - ▶ Beispiele von Belastungen auf LAE und Lastfaktoren (LF); Lastkollektive 3.2.3-4
- **Berechnung von Lastaufnahmeeinrichtungen**
  - ▶ Bekannte Kräfte durch den Flugbetrieb und die Anschlagtechniken 3.2.4-1
  - ▶ Anzuwendende Faktoren (Stand der Technik) 3.2.4-2
  - ▶ Berechnung für Konstruktion und Überprüfung 3.2.5-1
  - ▶ Formeln für die Berechnung (mit Beispiel) 3.2.5-2
- **Konstruktion von Lastaufnahmeeinrichtungen**
  - ▶ Geeignete Werkstoffe und deren Bezeichnung, Eigenschaften, Limiten 3.2.6-1
  - ▶ Kraft- Dehnungsdiagramm textiler Werkstoffe 3.2.6-2
  - ▶ Verhalten von Seilen bei Lastverlust 3.2.6-3
  - ▶ Beurteilung der Tests, Querschnitte 3.2.6-4
  - ▶ - leer - 3.2.6-5
  - ▶ - leer - 3.2.6-6
  - ▶ Flexible Grosspackmittel (FIBC) 3.2.6-7
  - ▶ Anforderungen FIBC Helikoptertransport 3.2.6-8
- **Einsatz von Lastaufnahmeeinrichtungen**
  - ▶ Anschlagtechniken mit Anschlagmittel 3.2.7-1
  - ▶ Schwerpunktbestimmung einer asymmetrischen Last 3.2.7-2
  - ▶ Einfluss der Stranglänge auf die Neigung einer Last (Barelle) 3.2.7-3
  - ▶ Prinzip Aufbau Lastaufnahmemittel für den Lastentransport mit Helikopter 3.2.7-4
  - ▶ Verlängerungen von Anschlag- und Lastaufnahmemittel 3.2.7-5
  - ▶ Verbotene Verbindungen von Anschlag- und Lastaufnahmemittel 3.2.7-6
  - ▶ Einsatz- und Lebenslaufmiten 3.2.8
  - ▶ - leer - 3.2.9
- **Beispiele Zuteilung und Einsatz von Lastaufnahmeeinrichtungen**
  - ▶ 1. Teil: Zuordnung und Definitionen Luftfahrzeug / Maschine 3.2.10-1
  - ▶ 2. Teil: Lastaufnahmemittel als Lasten dargestellt 3.2.10-2
  - ▶ 3. Teil: Lastenbeispiele mit Anschlagmitteln 3.2.10-3
  - ▶ 4. Teil: Anschlagmittel und HFBM/SFBM 3.2.10-4
  - ▶ Checkliste 3.2.11
- **Einsatz von Lastaufnahmeeinrichtungen: Anschlagtechniken**
  - ▶ Einleitung zur Sammlung „Anschlagtechniken“ 3.2.12-1
  - ▶ Ausbildungsgrundsätze, Aufbau Arbeitsblätter (+) 3.2.12-2
  - ▶ Aufbau Arbeitsblätter (-), Beurteilungskriterien 3.2.12-3
  - ▶ Beurteilung von Lastenflügen 3.2.12-4
- **Einsatz von Lastaufnahmeeinrichtungen: (+) Anschlagtechniken**
  - ▶ (+) Anschlagtechniken: FIBC 3.2.13-1

## FLUGHELFER-SYLLABUS

- ▶ (+) Stapel von Bretter (1), 2 RS 3.2.13-2
- ▶ (+) Stapel von Bretter (2), 4 RS 3.2.13-3
- ▶ (+) Stapel von Bretter (3), 2 HB + 2 ZG 3.2.13-4
- ▶ (+) Allgemeine Empfehlungen 3.2.13-5

### - Einsatz von Lastaufnahmeeinrichtungen: (-) Anschlagstechniken

- ▶ (-) Anschlagstechniken: problematische/verbotene AT 3.2.14-1
- ▶ (-) Anschlagstechniken: problematische/verbotene AT 3.2.14-2

## 3.3 SCHUTZ & RISIKO BEWERTUNG UND MANAGEMENT 3.3

### - Lärmschutz

- ▶ Konstruktion und Einsatz des Funkhelms für Flughelfer 3.3.1-1
- ▶ Verhaltensbezogene Massnahmen 3.3.1-2
- ▶ Konstruktion und Einsatz des Funkhelms für Flughelfer 3.3.1-3

### - Einwirkungen auf den Menschen durch den Wind

- ▶ Windgeschwindigkeitsabhängige Temperaturtabelle 3.3.2
- ▶ Windgeschwindigkeiten und Auswirkungen (nach Beaufort) 3.3.3-1
- ▶ Fortsetzung, Massnahmen 3.3.3-2

### - Risiko Bewertung und Management

- ▶ Risiko Management 3.3.4-1
- ▶ Risikostufen und Risikoverlauf 3.3.4-2
- ▶ Definition Gefahr - Gefährdung - Risiko - Risiko (Grundbegriffe) 3.3.4-3
- ▶ Die 4 Risikostufen der JAR-OPS - Risikoakzeptanz 3.3.4-4
- ▶ Compliance list 3.3.4-5

## 3.4 KOMMUNIKATION & EINWEISEN 3.4

### - Zwischenmenschliche Kommunikation

- ▶ "Sender/Empfänger-Problem" 3.4.1
- ▶ "Frequenzabweichung" 3.4.2
- ▶ Schlagwörter 3.4.3
- ▶ Subjektiv - Objektiv 3.4.4

### - Funkverkehr

- ▶ Standardphraseologie für das Einweisen eines Helikopters: Grundsätze, Kommando 3.4.6-1
- ▶ Richtungs-Uhr 3.4.6-2
- ▶ Funkverfahren (Beispiele Montage und HEC / COM-HEC) 3.4.6-3

### - Einweisverfahren

- ▶ "In the Cube": Räumliches Einweisen auf 3 Achsen 3.4.7

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### 3.5 ABKÜRZUNGEN & SUCHBEGRIFFE 3.5

#### - Abkürzungen

- ▶ Von "α" bis "EWG" 3.5.1-1
- ▶ Von "EKAS" zu "KS" 3.5.1-2
- ▶ Von "kt/kts" zu "SA" 3.5.1-3
- ▶ Von "Sch" zu "ziv" 3.5.1-4
- ▶ Von "ZK" zu "Diverses" 3.5.1-5

#### - Suchbegriffe

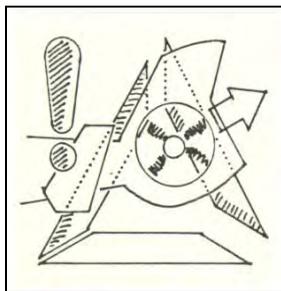
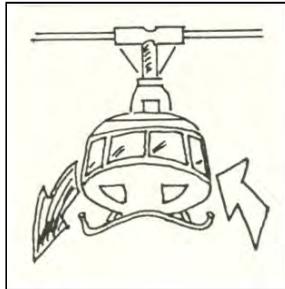
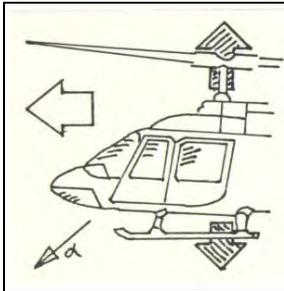
- ▶ Von "Abladeplatz" bis "Effekt" 3.5.2-1
- ▶ Von "Eigenverantwortung" bis "Hindernis" 3.5.2-2
- ▶ Von "Hindernisabstand" bis "Montagearten" 3.5.2-3
- ▶ Von "Nahrungsaufnahme" bis "Streit" 3.5.2-4
- ▶ Von "Streitgespräch" bis "Zuständigkeit" 3.5.2-5

### 3.6 Kursunterlagen 3.6

#### - Kursunterlagen:

- ▶ Verzeichnis der Arbeitsblätter für Kurse 3.6.0
- ▶ die Arbeitsblätter werden nur an Teilnehmer der BAZL-Kurse abgegeben

# 3.1



# Helikopter & Einsatz (JAR-OPS 3 + 4)

# FLUGHELPER-SYLLABUS

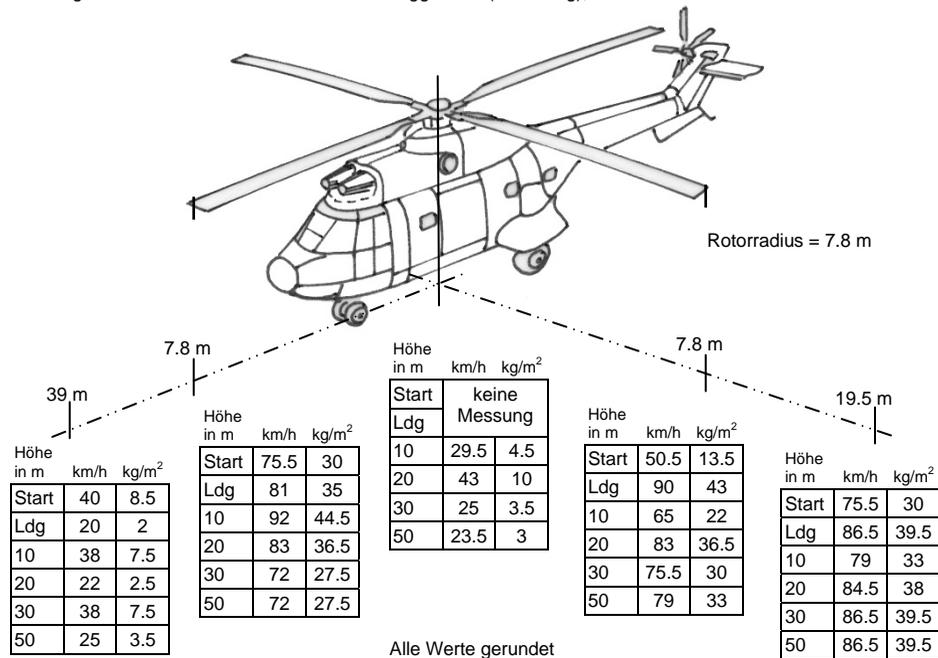
## BELASTUNGEN DURCH DEN HELIKOPTER

### Lastvergrößerung in kg durch den Down Wash (am Beispiel AS 332c SuperPuma)

Alle aufgeführten Werte in km/h wurden durch eine Feldmessung ermittelt und haben keinen wissenschaftlichen Charakter.

Diese Werte beziehen sich auf eine ebene Widerstandsfläche von einem Quadratmeter (1m<sup>2</sup>), im rechten Winkel zur Strömung stehend. Bei schrägen oder runden Oberflächen kann sich dieser Wert erheblich verkleinern, bei nach oben offenen Hohlkörpern kann er grösser werden (Rückstau).

Messungen mit Aussenlast bei maximalem Abfluggewicht (> 9000 kg), in verschiedenen Schwebehöhen.



Die Werte in kg (Lastvergrößerungsfaktor) gelten pro Quadratmeter Anströmfläche.

Die Lastvergrößerung ergibt sich aus der Multiplikation der Anströmungsfläche (in m<sup>2</sup>) mit dem Lastvergrößerungsfaktor (in kg), zum Beispiel bei einem Container:

Annahme: Eine Anströmungsfläche von 6 m<sup>2</sup> bei einem Lastvergrößerungsfaktor von 40 kg:  
Dies ergibt 6 x 40 = **240 kg** Lastvergrößerung.

#### Formel für die Berechnung

Die Berechnung der Staudruckwerte wird mit m/s vorgenommen:

$$W = \text{km/h} : 3.6 = \text{m/s}$$

$$W = 40 \text{ km/h} : 3.6 = 11.11 \text{ m/s}$$

$$P_w = c_w \cdot \rho : 2 \cdot W^2 \cdot A : g = \text{kg}$$

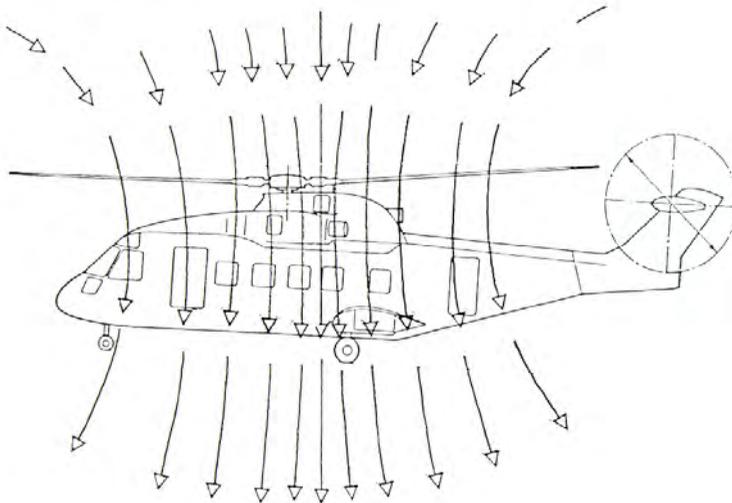
$$P_w = 1.1 \cdot 1.225 : 2 \cdot 11.11^2 \cdot 1 : 9.81 = \text{8.5 kg}$$

Formelzeichen und Annahmen: Flächenbelastung  $P_w$  = [kg]; Widerstandsbeiwert  $c_w$  = 1.1 [-]; Standardatmosphäre (Rho)  $\rho$  = 1.225 [kg/m<sup>3</sup>]; Windgeschwindigkeit im Quadrat  $W$  = [m/s]; Anströmfläche  $A$  = [m<sup>2</sup>]; Erdbeschleunigung  $g$  = 9.81 [m/s<sup>2</sup>]

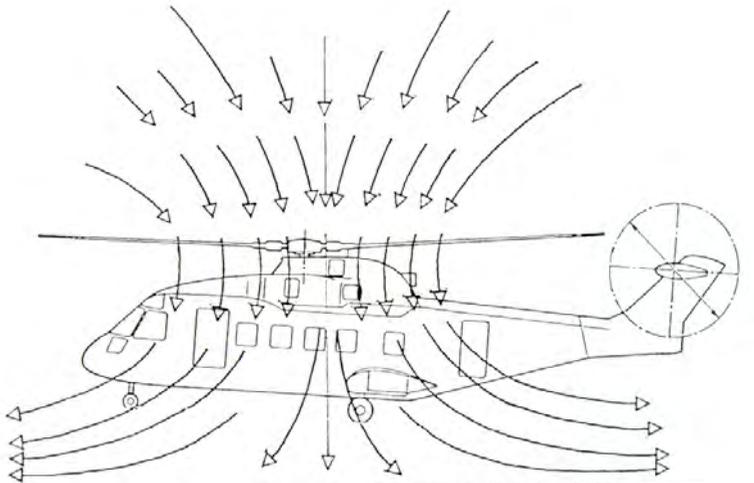
**BELASTUNGEN DURCH DEN HELIKOPTER**

Rotor Down Wash ausserhalb des Bodeneffektes

(Hover Out of Ground Effect = HOGE), vereinfachte Darstellung des Prinzips



**Rotor Down Wash im Bodeneffekt (Hover In Ground Effect = HIGE)**



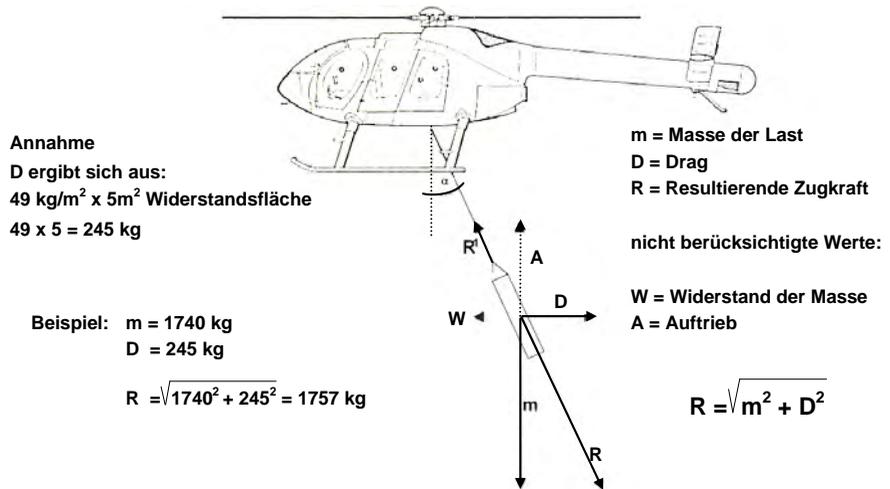
# FLUGHELFER-SYLLABUS

## BELASTUNGEN AUF DEN HELIKOPTER

### Lastvergrößerung durch Forward Speed Drag

Die Lastvergrößerung durch den FSD verhält sich nicht gleich wie im Fall des DWD. Ausgangslage für die folgende Berechnung und Darstellung ist der ermittelte Drag (D) und die Masse (m) der Last.

Der FSD (wie auch der DWD) sind extrem abhängig von der Oberfläche und Form der Lasten



Die Lastvergrößerung (ohne Berücksichtigung der Werte A, W und  $R^1$ ) beträgt nur 17 kg

### Reduktion der Lastvergrößerung

Bei normalen Lasten ohne besondere Angriffsfläche spielt der FSD bezüglich Lastvergrößerung keine Rolle. Durch Reduktion der Fluggeschwindigkeit kann der FSD reduziert werden.

Ab ca. 30 km/h oder ca. 8m/s spielt dagegen der DWD keine Rolle mehr. Bei Beschleunigungen, z.B. durch Kurvenflug (Querlage) kann der FSD mit dem g-Load gekoppelt sein.

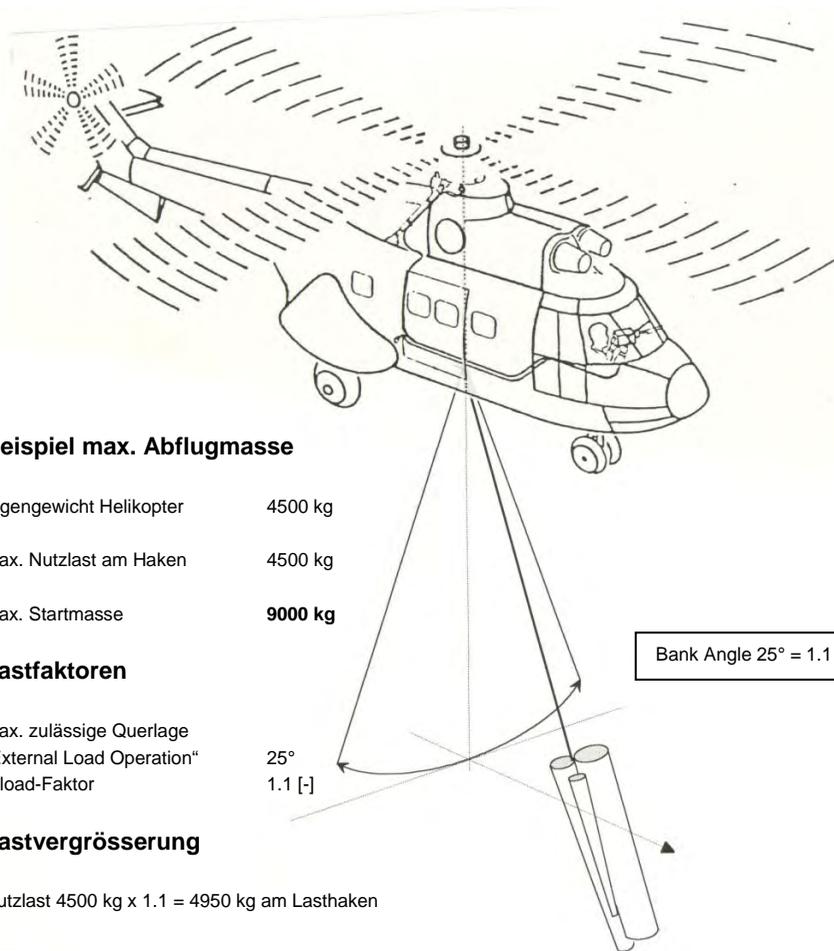
Alle Angaben sind empirisch und ohne wissenschaftlichen Charakter.

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## BELASTUNGEN AUF DEN HELIKOPTER

### Lastvergrößerung (g-Load) durch Querlage (Bank Angle)

Beispiel: AS 332 c



#### Beispiel max. Abflugmasse

Eigengewicht Helikopter	4500 kg
max. Nutzlast am Haken	4500 kg
max. Startmasse	<b>9000 kg</b>

#### Lastfaktoren

max. zulässige Querlage „External Load Operation“	25°
g-load-Faktor	1.1 [-]

#### Lastvergrößerung

Nutzlast 4500 kg x 1.1 = 4950 kg am Lasthaken

bzw.

MTOM 9000 kg x 1.1 = 9900 kg am Rotorsystem

**MTOM = Maximum Take Off Mass / Maximales Startgewicht**

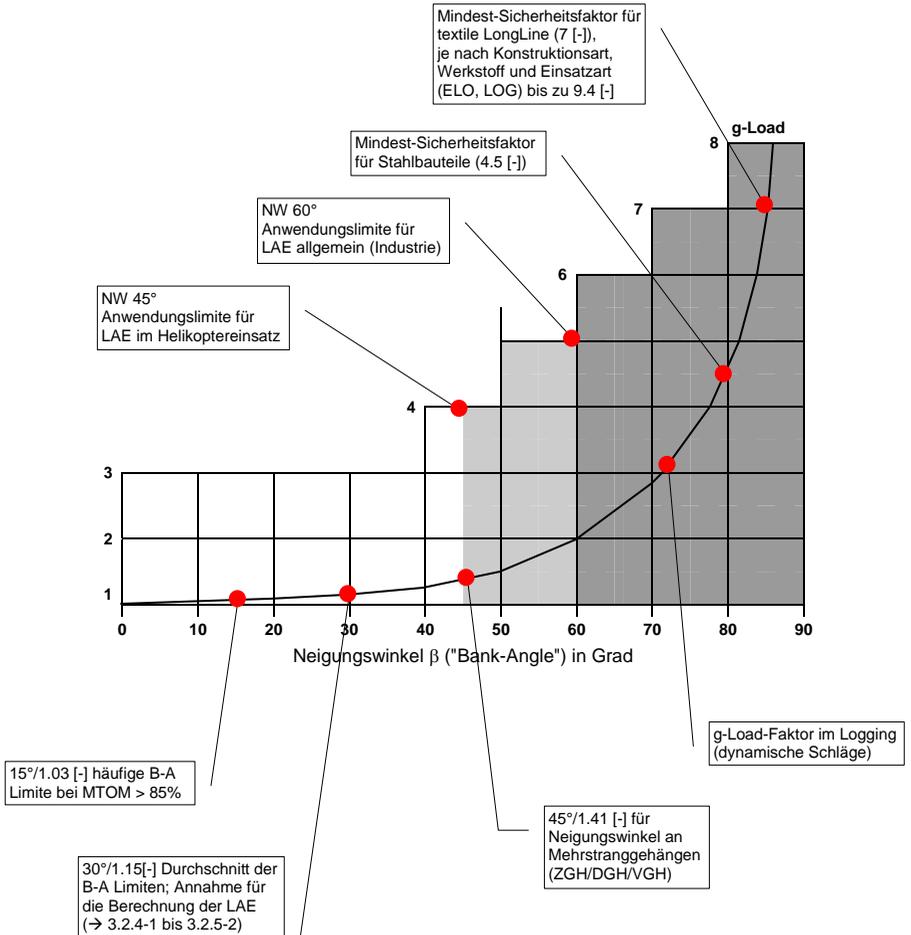
## BELASTUNGEN AUF DEN HELIKOPTER (UND LAE)

### Grafik "Load Faktor" - Limiten - Sicherheitsfaktoren

Die Grafik zeigt die Zunahme der Zentrifugalkraft (g-Load) bei zunehmender Neigung im Kurvenflug bzw. bei entsprechendem Pendeln der Last oder bei entsprechender Neigung von Anschlagmitteln (Mehrstranggehänge).

Die Zunahme der Kraft auf die Zelle des Helikopters, die Last und die Lastaufnahmeeinrichtungen und das fliegerische Verhalten des Piloten ist kausal. Das heißt, dass das fliegerische Verhalten des Piloten sich wesentlich auf die Belastung der Anschlagmittel, LongLines und die Last auswirkt.

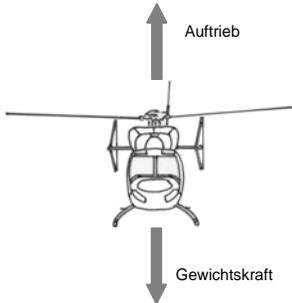
In der Grafik sind die wichtigsten (typischen) Limiten eingetragen. Nicht berücksichtigt sind Lastkollektive.



**Innerhalb der zulässigen Flugparameter fliegen = innerhalb der zulässigen Anschlagparameter arbeiten**

## BELASTUNGEN AUF DEN HELIKOPTER (UND LAE)

### Auswirkung des Neigungswinkels $\beta$ (Bank-Angle) auf das Flugverhalten



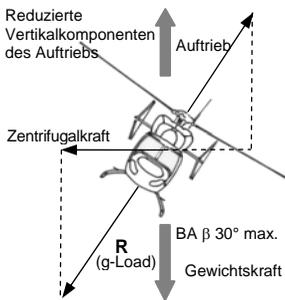
**A**

**Bild A**

Auftrieb und Gewichtskraft sind gleich.

Für Montagearbeiten ist eine Reserve von 10 - 15% vorzusehen, für Personentransporte 20%.

Leistungsreserve heisst weniger Gewicht am Haken!!

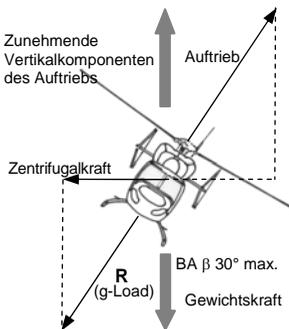


**B**

**Bild B**

A und B haben den gleichen "Collective Pitch" / "Power Setting". Dadurch wird, bei zunehmendem "Load Factor" (g-load), der Auftrieb kleiner gegenüber dem Gewicht bzw. Der resultierenden Gewichtskraft (R).

Die Maschine sinkt.



**C**

**Bild C**

Bei zunehmendem "Collective Pitch" / "Power Setting" wird der Auftrieb wieder gleich oder grösser als die Gewichtskraft (R).

Die Maschine fliegt horizontal bzw. steigt.

Hinweis: Vorlage und Formeln zur Berechnung der LAE siehe Seite 3.2.4-1 bis 3.2.5-2

## LIMITEN HELIKOPTER-STRUKTUR

### Richtwerttabelle Einsatzlimiten External Load

Limitierungen Querlage (Bank Angle)											g-load [g]
B A 1) [°]	KAMOV KA-32 3)	AS 332c / mk II	Bell 2) 214	AS 330J	KAMAN 1200	Bell 2) 412	AS 350B2	SA 315b	SA 316b	Bell 2) 206 J-R	
74°4)	Anforderungen an die Konstruktion gem FAR 27/29 = 3.5 [g]										3.5
--											--
--											--
66.5°											2.51
63°											2.2026
60°											2
45°											1.4142
40°											1.3054
35°											1.2207
30°											1.1547
25°											1.1033
20°											1.0641
15°											1.0352
10°											1.0154
5°											1.0038
	5000kg	4500 kg	3629 kg	3230 kg	2700 kg	2041 kg	1160 kg	1166 kg	750 kg	680 kg	
Max. External Load on Cargo Hook 5)											

**Beispiel: SA 315b LAMA = 1066 kg x 1.15 g (30°B-A) = 1246 kg maximal zulässige Belastung mit Aussenlast**  
 (Lastgewicht x g-Load = Gesamtbelastung)

	Bereich Normal Operation ohne Aussenlast: Abhängig von typenspezifischen Merkmalen (siehe AFM's). Eine Operation mit Aussenlasten ist in diesem Bereich nicht zulässig.
	Bereich External Load: Spezielle Limitierungen bei Überschreiten definierter Last am Primärlasthaken (siehe AFM's) oder anderer Parameter
	Bereich max. External Load on Cargo Hook, zulässig bis zur angegebenen B A-Limitierung

#### Erläuterungen

- Gemäss Aufstellung aus "Rotor&Wing"/July 1994 oder Angaben der Betreiber (SUVA-Umfrage Herbst 1994); Umrechnungsfaktor von lb in kg = 0.46
- Keine Angaben bezüglich Bank Angles von BELL HELICOPTER; Empfehlung: Werte 20°/1.06 [g] sollten nicht überschritten werden.
- Keine Zertifizierung nach FAR (Stand März 1996)
- 3.5 [g] entspricht ca. 74° Querlage (3.64 = 74°); Diese Querlage ist in der Normal Operation nicht vorgesehen, sondern hier lediglich der Vollständigkeit halber innerhalb der Spalte aufgeführt.
- Die Werte in dieser Zeile können auch vom Lasthakensystem oder anderer Konfigurationen des Helikopters abhängig sein und beträchtlich abweichen.

#### Alle Angaben sind Beispiele

Alle Werte können von Maschine zu Maschine und je nach Ausrüstung und Einsatzauftrag variieren.

## LIMITEN HELIKOPTER-STRUKTUR

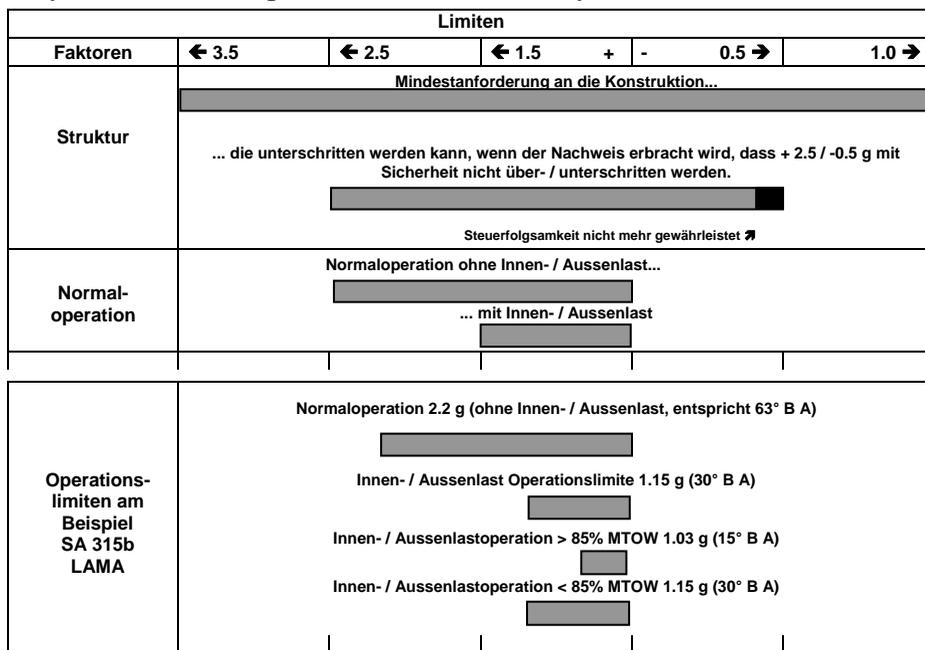
### g-Load Limitationen

g-Load / Bank Angle					
Von folgenden Helikopter-Typen sind die Limiten im AFM wie folgt definiert:					
HELIKOPTER-TYP	CONSTRUCTION LIMIT OF BREAK	NORMAL OPS. MAX. (ohne Last)	EXTERNAL LOAD LIMITE	EXTERNAL LOAD > 85% MTOW	EXTERNAL LOAD < 85% MTOW
SA 315b Lama	3.64 g	2.2 g / 63°	1.15 g / 30°	1.03 g / 15°	1.15 g / 30°
SA 316b Alouette III	3.64 g	2.2 g / 63°	1.15 g / 30°	1.03 g / 15°	1.15 g / 30°
SA 316b Alouette MIL	3.64 g	2.0 g / 60°	1.15 g / 30°	1.03 g / 15°	1.15 g / 30°
AS 332c Super Puma	3.64 g	2.51 g / 67°	1.11 g / 25°	1.1 g / 25°	1.30 g / 40°
AS 332 MK SP MIL	3.64 g	2.51 g / 67°	1.11 g / 25°	1.1 g / 25°	1.30 g / 40°

Die aufgeführten Werte sind nur Beispiele. Die helikopterspezifischen Daten sind dem AFM / AOM zu entnehmen.

**Böenschläge müssen mit +/- 0.5 bis 0.8 g (Additionswert) berücksichtigt werden.**

### Graphische Darstellung der Konstruktions- und Operationsfaktoren nach FAR 29



### Erläuterung

Der Vergleich zwischen Struktur und Normaloperation zeigt die Sicherheitsmargen zwischen Konstruktion und Einsatz wie es die FAR / JAR-Vorschriften, Part 27/29 vorsehen.

Der Vergleich mit den spezifischen Daten des SA 315b LAMA zeigt, dass die vorgegebenen Margen vom Hersteller grösser gehalten wurden.

LIMITEN HELIKOPTER-OPERATION

Mindestflughöhen

Flughöhen / Hindernisabstände				
Mindestflughöhen	über Ortschaften	Ausserhalb Ortschaften	Hindernisse (ziv. Operation)	Hindernisse (mil. Operation)
Meter über Grund	300m	150m	60m	50m
Feet	1000 ft	500 ft	200 ft	150 ft

➔Die Luftarbeit mit Helikoptern (Aerial Work) findet in der Regel unterhalb der gesetzlichen Mindestflughöhe von 150m / 500 ft statt und beruht auf einer Sonderbewilligung des BAZL.

Die Wahrnehmung von Hindernissen wird wesentlich von äusseren Faktoren beeinflusst. Es sind dies beispielsweise die Sicht (Lichtverhältnisse, Wetter), die Geländebeschaffenheit (Vegetation, Form) und die Art und Ausdehnung von Hindernissen (Heukabel, Freileitung) sowie der persönlichen Verfassung (Müdigkeit, Stress, „go home“-Effekt) usw.

Leistungsreserve bei der Luftarbeit (Aerial Work) schwebend, HOGE!

Leistungsreserve, unabhängig des Helikoptertyps (Empfehlung)	
EINSATZART	LEISTUNGSRESERVE
PAX, VIP / Transporte allgemein	5 %
Boden- Montagen	10 %
Schwebe- Montagen	10 %
Gefahrgüter	10 %
Personentransporte am Lasthaken (nur Rettungen)	20 % *
Rettungsflüge (Winde) / Bergungsflüge (Rettungsplattform)	20 % *

➔Das einwandfreie Schweben “Out of Ground Effect“ (OGE) mit der Möglichkeit, jederzeit ohne Überschreitung der Betriebsparameter steigen zu können, ist unter Anwendung auf die aktuellen Gegebenheiten am Einsatzort (Druckhöhe, Meteo usw.) zu gewährleisten. Siehe auch Leistungstabelle im AFM des entsprechenden Helikoptertyps.

\* Erläuterung

Die Leistungsreserve wird im Wesentlichen von den möglichen Gefährdungen, welche auf eine Person einwirken können, bestimmt. Ein wesentlicher Indikator zur Bestimmung der Risiken durch diese Gefährdungen ist die **Art und Dauer der Exposition einer Person gegenüber der Gefährdung**. Die Risikoschwere ergibt sich aus der Berechnung der **Wahrscheinlichkeit** eines Eintritts multipliziert mit den möglichen **Folgen** durch den Eintritt.

So ist beispielsweise eine Person im Innern eines Helikopter auch bei bedeutend höher Expositionszeit durch den Schutz der Zelle und viele andere Faktoren weniger gefährdet als eine Person, die ausserhalb des Helikopters ungeschützt transportiert wird. In diesem Fall gilt es die **Expositionszeit** so gering wie möglich zu halten. Mit einer **entsprechenden Leistungsreserve** schützt man sich gegen weitere, nicht vorherbestimmbare Einflüsse.

# FLUGHELFER-SYLLABUS

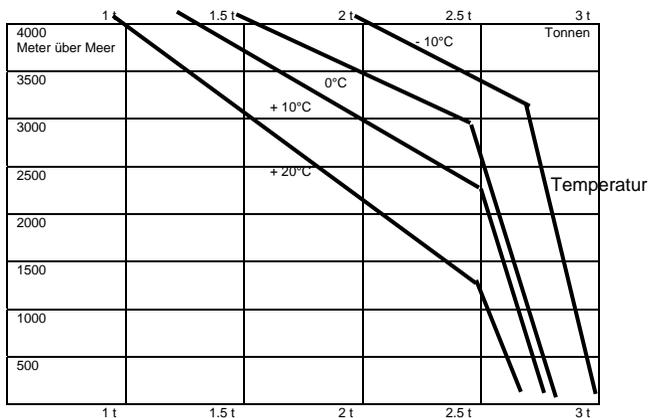
## LEISTUNGSPROFIL

### Leistungstabelle

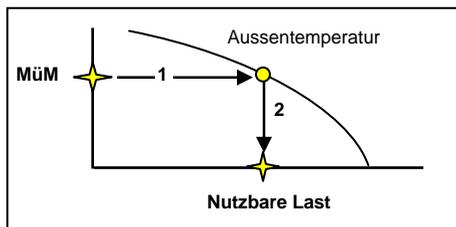
Berechnung der Leistung (Tragfähigkeit), abhängig von der Druckhöhe (Pressure Altitude), Temperatur, Leistungsreserve, Wind usw.

**Kleben Sie hier die Leistungstabelle Ihres Helikoptertyps ein**

**Beispiel:**



**Ablezen der Werte:**



# FLUGHELFER-SYLLABUS

## BETRIEBSSTOFFE

### Eigenschaften von Betriebsstoffen

Eigenschaften						Veränderung		Gefährdung		
Produkt	UN-Nr.	Klasse Gefahrengruppe	Flammpunkt in °C	Siedepunkt in °C	Dichte bei 20°C	Volumenänderung in ‰ pro 1°C	Füllgrad max. in %	EX-Zone 1	EX-Zone 2	Risiko
Kerosin	1223	ADR 3.1a, 30	21 - 55	kann flüchtig sein	0.790	0.86	97			66
AVGAS 100	1203	ADR 3.3, 33	< 21	< 65	0.690	1.21	96			120
Benzin 95, 98	1203	ADR 3.3, 33	< 23	65 - 150	0.725	1.25	95			120

### Volumenberechnung

(Organisatorische Massnahme gegen das Überlaufen und Verdampfen von Kohlewasserstoffen sowie das Bersten von Behältern).

Berechnungsbeispiel:

Ausdehnung von Kerosin (JET-A1), Fass 200 Liter, direkte Sonnenbestrahlung, Temperaturdifferenz 40°C

$$Vol_+ = Vol \% \cdot T_{Diff} \cdot Vol_{Tank} : 1000 = \underline{\text{Liter}}$$

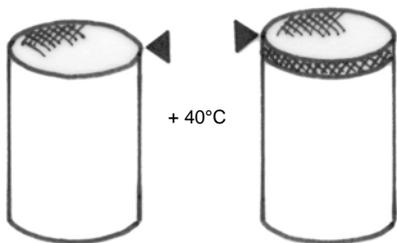
$$\%_+ = Vol_+ \cdot 100 : Vol_{Tank} = \underline{\text{Vol \%}}$$

$$Vol_+ = 0.86 \cdot 40 \cdot 200 : 1000 = \underline{6.88 \text{ Liter}}$$

$$\%_+ = 6.88 \cdot 100 : 200 = \underline{3.44\%}$$

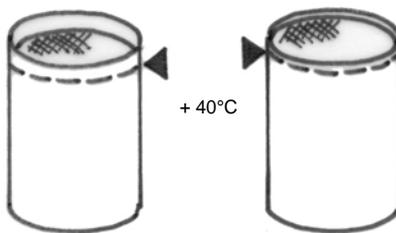
Die Ausdehnung beträgt bei einem 200 Liter-Fass und 40°C Differenz gleich 6.88 Liter bzw. 3.44%

#### Beispiel 1: Befüllung 100%



200 Lt, 15°C + 6.88 Lt ~207 Lt, 55°C  
100 % + 3.44% 103.44 %

#### Beispiel 2: Befüllung 94%



188 Lt, 15°C + 6.46 Lt ~194.5 Lt, 55°C  
94 % + 3.23% 97.23 %

Beispiel 1: Berstgefahr! Beim Öffnen wird Kerosin mit hohem Druck verspritzt.

Beispiel 2: Geringe Explosionsgefahr. Bei vorsichtigem Öffnen entweicht der Gasdruck.

Fein zersprühtes Kerosin und Dämpfe können sich bei offenen Feuerquellen entzünden. Explosionsgefahr.

### Hot-Refueling (siehe auch JAR-OPS 3.305)

Das Hot-Refueling (die Betankung bei laufendem Triebwerk) ist bei Turbinenhelikoptern (Kerosin JET-A1) üblich und relativ unproblematisch. Zu beachten ist, dass mit dem Erdungskabel vor dem Betanken ein Potentialausgleich hergestellt und die Zapfpistole nicht gegen den Triebwerkeinlassschacht gerichtet wird.

Das Hot-Refueling mit AVGAS 100 ist wegen der extremen Explosionsgefahr jederzeit und überall zu vermeiden. Ein soeben abgestelltes Triebwerk kann für eine Entzündung ausreichend sein.

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## BETRIEBSSTOFFE

### Erdung und Potentialausgleich

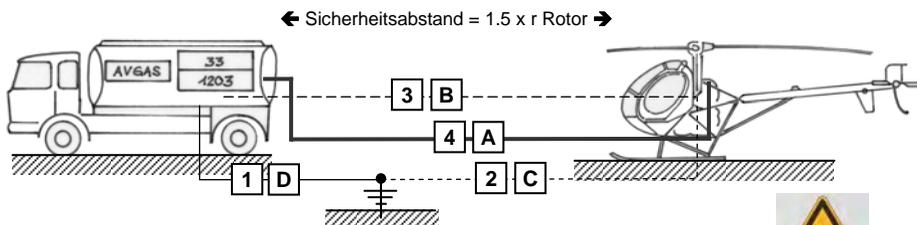
(Technische und Organisatorische Massnahme gegen Zündfunken, Explosion und Stromschlag)

#### AVGAS 100: Vorgehen zur Erstellung eines Erdungs- und Potentialausgleiches

AVGAS ist auf Grund des niederen Flammpunktes ( $<21^{\circ}\text{C}$ ) leicht entzündlich und daher extrem gefährlich in der Handhabung. Die Be- und Enttankung von AVGAS angetriebenen Kolbenmotorenhelikopter von festen und mobilen Tankstationen aus muss einwandfrei geerdet ausgeführt werden:

1. Tankfahrzeug / Behälter mit dem Erdungspunkt verbinden (Erden mit Dorn).
2. Helikopter mit demselben Erdungspunkt (Dorn) verbinden; jetzt wird der Potential-Ausgleich hergestellt.
3. Erdungskabel des Tankfahrzeuges\* mit Helikopter verbinden; jetzt wird der Potential-Ausgleich hergestellt.
4. Schlauch ausrollen/ausziehen, Tank öffnen, Tankstutzen in den Tank einführen, tanken.

Die Punkte Erdung (Dorn) - Fahrzeug - Helikopter sollten so nah wie möglich sein.



#### Vorgehen bei Rückbau der Erdung - Potentialausgleich

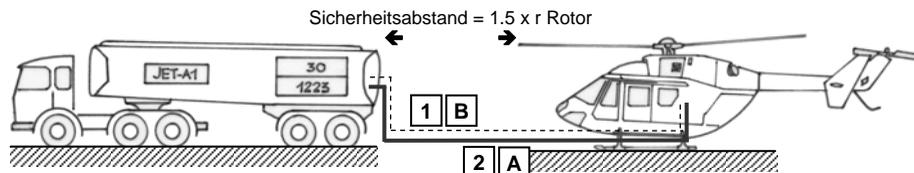
- A. Tankstutzen entfernen, Tank schliessen, Schlauch aufrollen.
- B. Erdungskabel Helikopter - Fahrzeug entfernen und aufrollen.
- C. + D. Aufhebung der Erdung (1) + (2).



#### Kerosin: Vereinfachtes Vorgehen zur Erstellung des Potentialausgleiches

Kerosin ist, ähnlich dem Diesel, schwer entzündbar. Die Bildung von explosiven Luft-Gas-Gemischen mit Kerosin ist bei guter Belüftung wenig wahrscheinlich. Hohe Potentialdifferenzen bzw. hohe Spannungsdifferenzen können jedoch zu energiereichen Funken führen.

1. Helikopter direkt mit dem Erdungskabel\* des Fahrzeuges verbinden; Ausgleich wird hergestellt.
2. Schlauch ausrollen/ausziehen, Tank öffnen, Tankstutzen in den Tank einführen, tanken.



#### Vorgehen bei Rückbau der Erdung - Potentialausgleich

- A. Tankstutzen entfernen, Tank schliessen, Schlauch aufrollen.
- B. Erdungskabel Helikopter - Fahrzeug entfernen und aufrollen.

P.S.: Auf Hartbelagsböden (TARMAC) kann eine Erdung an Regenrinnen (Wassereinflüsse) oder Schachtdeckeln erfolgen.



\* Bemerkung: 3 und 4 sind in der Regel durch den leitfähigen Tankschlauch abgesichert (Widerstand  $<10^6$  Ohm). Das Erdungskabel an der Zapfpistole muss vor dem Tankvorgang angeschlossen werden!

# FLUGHELFER-SYLLABUS

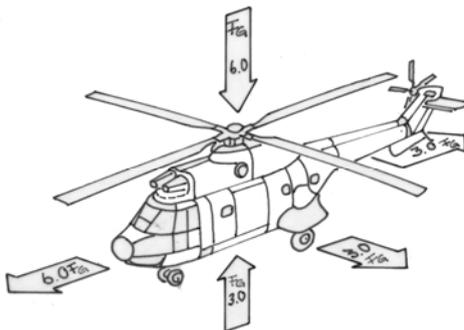
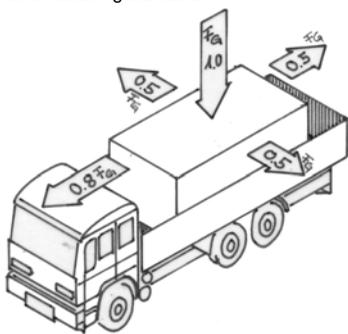
## LADUNGSSICHERUNG

Ganz ohne Physik und Mathematik geht es bei der Ladungssicherung nicht. Grundbegriffe, bezogen auf Trägheits-, Reibungs- und Sicherungskraft, müssen dem Verantwortlichen deutlich werden, um wirksame Ladungssicherung betreiben zu können.

Im Folgenden wird ausschliesslich die Sicherungsart "Niederzurren" behandelt.

### Kräfte

An einer Lkw-Ladung können aufgrund von Beschleunigungen und Verzögerungen (Anfahren - Bremsen) sowie bei Kurvenfahrten Kräfte wirken, gegen welche die Ladung zu sichern ist. Ist die Ladung nicht gesichert wird sie rutschen und kann dabei die Fahrzeugaufbauten zerstören, von der Ladefläche fallen und Dritte Personen sowie Sachen erheblich gefährden.

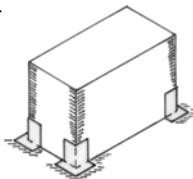


$F_G$  entspricht der Gewichtskraft;  $0,8 F_G =$  von der Ladung ausgehende Massekräfte

Dies gilt sinngemäss auch für eine Ladung in einem Helikopter. Die hier zu erwartenden Kräfte sind jeweils grösser und zusätzlich nach unten zu berücksichtigen. Gerechnet wird hier mit der grössten anzunehmenden Kraft bei einer harten Landung, so dass die Besatzung und Passagiere nicht durch die Ladung gefährdet werden. Die jeweils zulässigen Kräfte und Lasten, die Lastenverteilung sowie die Festigkeiten der Anschlagpunkte sind dem jeweiligen "Aircraft Flight Manual" (AFM) zu entnehmen.

### Formschlüssige Ladungssicherung auf Fahrzeugen

Die sicherste Methode, Ladungen gegen das Rutschen zu sichern, ist die **formschlüssige Ladungssicherung**. Dies kann zum Beispiel durch das Anbringen von Winkelprofilen erfolgen, die mit dem Fahrzeugaufbau und dem Fahrgestell verbunden sind. Die Zurrgurte dienen in diesem Fall als zusätzliche Sicherung gegen das Kippen oder Aufschwingen (das "Hüpfen") der Last.



#### Merke:

- Die Winkelleisten sollten durch eine autorisierte Werkstatt oder Fachkraft berechnet und/oder angebracht werden (Festlegung der Anschlagpunkte, Berechnung der Festigkeiten, Scherkräfte usw.)
- Die Stirnwand eines Fahrzeugaufbaus kann für eine formschlüssige Ladung konstruiert sein und sich für die Ladungssicherung eignen! Fragen Sie ihren Lkw-Fachmann und lassen Sie sich die Werte bestätigen.

Wenn eine formschlüssige Sicherung nicht möglich ist, kann die Last **mit Zurrgurten kraftschlüssig** gegen das Rutschen gesichert werden.

## LADUNGSSICHERUNG

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## Die Kräfte kurz erklärt

Hinweis: Alle Formelzeichen und Einheiten sind auf Seite 7 erläutert

### 0. Kraft, Newton, Dekka-Newton und Kilo-Newton

Bei jeder Geschwindigkeits- oder Richtungsänderung wirken auf die Ladung Kräfte (F) ein, die sowohl von der Masse (m) der Ladung als auch von den Beschleunigungs- bzw. Verzögerungswerten (a) abhängig sind.

$$F = m \cdot a \text{ bzw. } F = \text{kg} \cdot \text{m/s}^2 \text{ in N}$$

Newton (N) ist die Standard-Einheit für die Kraft (F)

- 100 Kilogramm entsprechen 981 Newton Kraft

Deka-Newton ist das Zehnfache eines Newton (Dekade = Zehn)

- 100 Kilogramm entspricht **981 N ÷ 10 = 98.1 daN**

Kilo-Newton ist das Tausendfache eines Newton (Kilo = Tausend)

- 100 Kilogramm entsprechen 981 N ÷ 1000 = 0.981 kN

**Rechne (kg · m/s<sup>2</sup> = N):**

$$\text{kg} \cdot 9.81 \cong \text{N}$$

$$\text{kg} \cdot 0.981 \cong \text{daN}$$

$$\text{kg} \cdot 0.00981 \cong \text{kN}$$

### Merke:

- Da alle Kräfte auf den Zurriggen in daN angegeben werden, wird nachfolgen in daN gerechnet.
- daN lassen sich zum Schätzen mit kg vergleichen: 98 daN ≅ 100 kg
- Um N in daN umzurechnen, kann der N-Wert durch 10 geteilt werden



### 1. Gewichtskraft F<sub>G</sub>

Die Gewichtskraft F<sub>G</sub> ist die Kraft, mit der ein Körper von der Erde angezogen wird.

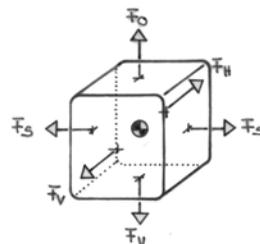
Sie wirkt immer nach unten. Die Gewichtskraft ergibt sich aus der Masse m des Körpers und der Erdbeschleunigung g:

$$F_G = m \cdot g \div 10 \text{ in daN}$$

**Merke:** Die Gewichtskraft F<sub>G</sub> bleibt bei gleicher Masse immer gleich.

### 2. Massekraft F

Sie entsteht, weil sich jede Masse einer Bewegungsänderung "widersetzen" will. Die Trägheitskraft wirkt der Bewegungsrichtung entgegen, zum Beispiel beim Anfahren nach hinten, beim Bremsen nach vorne und bei der Kurvenfahrt zur Seite.



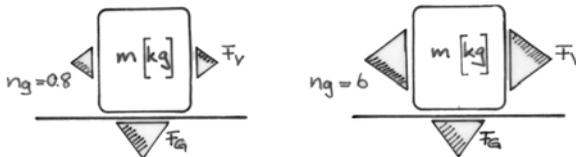
Bei einer Vollbremsung können Verzögerungswerte um 8 m/s<sup>2</sup> oder 0.8 g erreicht werden. Diese treten, unabhängig von der zuvor gefahrenen Geschwindigkeit, erst kurz vor Stillstand des Fahrzeuges auf. Beim Anfahren sowie bei Kurvenfahrt ist mit Beschleunigungen um 5m/s<sup>2</sup> oder 0.5 g zu rechnen.

Im Helikopter muss mit höheren Beschleunigungen gerechnet werden. Bei einer harten Landung können ~ 59 m/s<sup>2</sup> oder 6 g nach vorn und unten, je ~ 29 m/s<sup>2</sup> oder 3 g nach oben, seitlich und hinten auftreten. Auch hier wirken die Kräfte erst unmittelbar bei der Landung.

Das Formelzeichen F (Kraft) wird ergänzt durch den unteren Index für die Wirkrichtung (zum Beispiel F<sub>V</sub> = F nach vorne):

$$F_V = n_g \cdot F_G \text{ in daN}$$

**Hinweis:** n<sub>g</sub> ist ein Zahlenwert



### Merke:

- Es ist völlig unerheblich, ob von 80km/h oder 25km/h bis zum Stillstand gebremst wird.
- Die Massekraft F<sub>V</sub> wird grösser, wenn die Beschleunigung grösser wird, F<sub>G</sub> bleibt aber gleich.

LADUNGSSICHERUNG

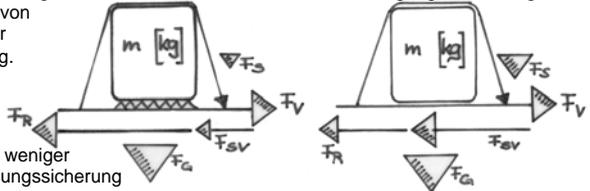
3. Reibungskraft  $F_R$

Die Reibungskraft wirkt zwischen der Ladung und der Ladefläche und hemmt die Bewegung der Ladung. Die Grösse der Reibungskraft ist abhängig von der Gewichtskraft  $F_G$  der Ladung und der Gleitreibungszahl  $\mu$  der Materialpaarung.

$$F_R = \mu \cdot F_G \quad \text{in daN}$$

Merke:

- Je höher die Reibungskraft  $F_R$ , desto weniger Sicherungskraft  $F_{SV}$  muss für die Ladungssicherung nach vorne aufgewendet werden.
- Eine Anti-Rutschmatte ( $\mu = > 0.6$ ) unter der Ladung bedeutet erheblich weniger notwendige Sicherungskraft. Das heisst: weniger Zurrgurte oder weniger grosse Zurrgurte und in jedem Fall mehr Sicherheit!



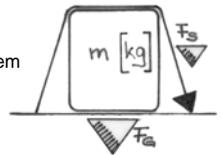
4. Sicherungskraft  $F_S$

Das Niederzurren bewirkt eine Erhöhung der Gewichtskraft  $F_G$ . Je kleiner die Reibungskraft  $F_R$  ist, desto grösser muss zum Beispiel für das Verschieben der Ladung nach vorne die zusätzliche Sicherungskraft  $F_{SV}$  sein.  $F_{SV}$  wird bestimmt, indem die ermittelte Reibungskraft  $F_R$  von der Massekraft nach vorne  $F_V$  abgezogen wird.

$$F_{SV} = F_V - F_R \quad \text{in daN}$$

Merke:

- Je grösser die Reibungskraft  $F_R$  ist, desto kleiner muss  $F_S$  bzw.  $F_{SV}$  sein.
- Durch die Aufbringung der Sicherungskraft  $F_{SV}$  für die Sicherung nach vorne sind alle weiteren Sicherungskräfte (seitlich  $F_{SS}$ , nach hinten  $F_{SH}$ , unten  $F_{SU}$  oder oben  $F_{SO}$ ) mit erfasst, sofern sie kleiner als  $F_{SV}$  sind.



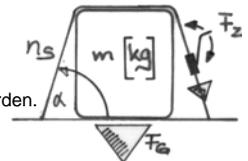
5. Spannkraft  $F_Z$

Um die Ladung beim Niederzurren wirkungsvoll gegen eine Verschiebung nach vorne zu sichern, ist die berechnete Sicherungskraft  $F_{SV}$  durch das Spannen der Zurrgurte zu erzeugen. Die berechnete Reibungskraft  $F_R$  muss dabei um die Spannkraft  $F_Z$  erhöht werden.

$$F_Z = (F_{SV} \div \mu) \cdot (1 \div n_S) \cdot (1 \div \sin \alpha) \quad \text{in daN}$$

Merke:

- Zu berücksichtigen ist der Vertikalwinkel  $\sin \alpha$ !
- Beim Niederzurren kann die Spannkraft durch die Anzahl Seiten ( $n_S$ ) geteilt werden.
- Die Anzahl Seiten beim Niederzurren beträgt 2



6. Anzahl Zurrmittel  $n_{ZM}$

Aus der zulässigen Spannkraft  $S_{TF}$  der Zurrgurte wird die Anzahl ( $n$ ) der Zurrgurte berechnet:

$$n_{ZM} \geq F_Z \div S_{TF} \quad \text{in Stück}$$

Merke:

- Die ermittelte Anzahl Zurrgurte muss auf die nächst höhere aufgerundet werden.
- Die Werte "Handspannkraft"  $S_{HF}$  und "normale Spannkraft"  $S_{TF}$  finden sich auf der Herstelleretikette.
- Bei freistehender Ladung sind mindestens 2 Zurrmittel einzusetzen.



# FLUGHELFER-SYLLABUS

## LADUNGSSICHERUNG

### Berechnungsbeispiele Lkw und Helikopter

#### 1. Gewichtskraft $F_G$

Lkw: Ladung

$$m = 100 \text{ kg} \quad F_G = m \cdot g \div 10 \text{ in daN} \quad F_G = 100 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \div 10 = \underline{98.1 \text{ daN}}$$

Helikopter: Ladung

$$m = 100 \text{ kg} \quad F_G = m \cdot g \div 10 \text{ in daN} \quad F_G = 100 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \div 10 = \underline{98.1 \text{ daN}}$$

#### 2. Massekraft $F$

Nach den bisherigen Ausführungen ergibt sich für die Massekraft nach vorne:

Lkw: g nach vorne

$$n_{gV} = 0.8 \quad F_V = n_g \cdot F_G \text{ in daN} \quad F_V = 0.8 \cdot 98.1 \text{ daN} = \underline{78.5 \text{ daN}}$$

Helikopter: g nach vorne

$$n_{gV} = 6 \quad F_V = n_g \cdot F_G \text{ in daN} \quad F_V = 6 \cdot 98.1 \text{ daN} = \underline{588.6 \text{ daN}}$$

#### 3. Reibungskraft $F_R$

Nach den bisherigen Ausführungen ergibt sich für die Reibungskraft nach vorne:

Lkw: Reibpaarung Palette auf Melaminboden, trocken,  $\mu = 0.2$

$$\mu = 0.2 \quad F_V = \mu \cdot F_G \text{ in daN} \quad F_R = 0.2 \cdot 98.1 \text{ daN} = \underline{19.6 \text{ daN}}$$

Helikopter: Reibpaarung Fass Alu auf Alu-Boden, fettig/ölig,  $\mu = 0.01$

$$\mu = 0.01 \quad F_V = \mu \cdot F_G \text{ in daN} \quad F_R = 0.01 \cdot 98.1 \text{ daN} = \underline{0.98 \text{ daN}}$$

#### 4. Sicherungskraft $F_S$

Nach den bisherigen Ausführungen ergibt sich für die Sicherungskraft nach vorne:

Lkw: Massekraft nach vorne

$$F_V = 78.5 \text{ daN} \quad F_R = 19.6 \text{ daN} \quad F_{SV} = F_V - F_R = 78.5 \text{ daN} - 19.6 \text{ daN} = \underline{58.9 \text{ daN}}$$

Helikopter: Massekraft nach vorne

$$F_V = 588.6 \text{ daN} \quad F_R = 0.98 \text{ daN} \quad F_{SV} = F_V - F_R = 588.6 \text{ daN} - 0.98 \text{ daN} = \underline{587.6 \text{ daN}}$$

#### 5. Spannkraft $F_Z$

Nach den bisherigen Ausführungen ergibt sich für die Spannkraft nach vorne, bei einem Vertikalwinkel von  $70^\circ$ :

Lkw:

$$F_Z = (F_{SV} \div \mu) \cdot (1 \div n_S) \cdot (1 \div \sin \alpha) = (58.9 \text{ daN} \div 0.20) \cdot (1 \div 2) \cdot 1.06 = \underline{156.1 \text{ daN}}$$

Helikopter:

$$F_Z = (F_{SV} \div \mu) \cdot (1 \div n_S) \cdot (1 \div \sin \alpha) = (587.6 \text{ daN} \div 0.01) \cdot (1 \div 2) \cdot 1.06 = \underline{31'142.8 \text{ daN}} \quad !!$$

**Achtung:** Eine geringe Gleitreibungszahl  $\mu$  (öliger Boden, Alu auf Alu) führt zu erheblich grösseren notwendigen Spannkraften.

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## LADUNGSSICHERUNG

### 6. Anzahl Zurrmittel $n_{ZM}$

Nach den bisherigen Ausführungen ergibt sich für die Anzahl Zurrmittel:

Lkw:

$$n_{ZM} \geq F_Z \div S_{TF} = 156.7 \text{ daN} \div 300 \text{ daN} = \underline{0.5 (2^1)} \quad \text{Achtung: mindestens 2 Zurrmittel einsetzen}$$

Helikopter:

$$n_{ZM} \geq F_Z \div S_{TF} = 31'142.8 \text{ daN} \div 750 \text{ daN} = \underline{41.5 (42)} \quad \text{Achtung: Ladungssicherung im Helikopter so unmöglich}$$

Korrektur Gleitreibungszahl mit Anti-Rutschmatte:  $F_Z = (587.6 \text{ daN} \div 0.6) \cdot (1 \div 2) \cdot 1.06 = \underline{519.0 \text{ daN}} \quad !!!$

$$n_{ZM} \geq 519.0 \text{ daN} \div 750 \text{ daN} = \underline{0.6 (2^1)} \quad !!!$$

### Der Irrtum mit der "schweren Last"

Ein Beispiel soll das Problem mit der Masse der Ladung verdeutlichen. Da sich mit zunehmender Masse  $m$  auch die Massekraft nach vorne ( $F_V$ ) vergrössert, rutscht jede Ladung, bei gleicher Gleitreibungszahl, beim Bremsen immer im selben Moment.

Je schwerer eine Ladung, desto grösser ist zwar die Reibungskraft, welche die Ladung auf der Ladefläche hält. Aber desto grösser ist auch die Massekraft, mit der die Kiste auf der Ladefläche rutschen will.

Das Verrutschen der Ladung kann nur durch höhere Gleitreibung  $\mu$  und/oder durch zusätzliche Sicherungskraft  $F_S$  verändert werden.

Zwei Beispiele zur Verdeutlichung:

#### Fall 1: Trockenes Holz auf Melamin, ohne Anti-Rutschmatte

$$m_{\text{Last}} = 500 \text{ kg} \quad \mu_{\text{Holz}} = 0.2$$

$$F_G = m \cdot g = 500 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 4905 \text{ N}$$

$$F_R = \mu_t \cdot F_G = 0.2 \cdot 4905 \text{ N} = 981 \text{ N}$$

$$a_b > \frac{F_R}{m_{\text{Last}}} = \frac{981 \text{ N}}{500 \text{ kg}} = \frac{981 \text{ kgm/s}^2}{500 \text{ kg}} = \underline{1.962 \text{ m/s}^2}$$

$$m_{\text{Last}} = 1000 \text{ kg} \quad \mu_{\text{Holz}} = 0.2$$

$$F_G = m \cdot g = 1000 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 9810 \text{ N}$$

$$F_R = \mu_t \cdot F_G = 0.2 \cdot 9810 \text{ N} = 1962 \text{ N}$$

$$a_b > \frac{F_R}{m_{\text{Last}}} = \frac{1962 \text{ N}}{1000 \text{ kg}} = \frac{1962 \text{ kgm/s}^2}{1000 \text{ kg}} = \underline{1.962 \text{ m/s}^2}$$

#### Fall 2: Trockenes Holz auf Melamin, mit Anti-Rutschmatte

Fall 1:

$$m_{\text{Last}} = 500 \text{ kg} \quad \mu_{\text{AM}} = 0.6$$

$$F_G = m \cdot g = 500 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 4905 \text{ N}$$

$$F_R = \mu_{\text{AM}} \cdot F_G = 0.6 \cdot 4905 \text{ N} = 2943 \text{ N}$$

$$a_b > \frac{F_R}{m_{\text{Last}}} = \frac{2943 \text{ N}}{500 \text{ kg}} = \frac{2943 \text{ kgm/s}^2}{500 \text{ kg}} = \underline{5.886 \text{ m/s}^2}$$

Fall 2:

$$m_{\text{Last}} = 1000 \text{ kg} \quad \mu_{\text{AM}} = 0.6$$

$$F_G = m \cdot g = 1000 \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 = 9810 \text{ N}$$

$$F_R = \mu_{\text{AM}} \cdot F_G = 0.6 \cdot 9810 \text{ N} = 5886 \text{ N}$$

$$a_b > \frac{F_R}{m_{\text{Last}}} = \frac{5886 \text{ N}}{1000 \text{ kg}} = \frac{5886 \text{ kgm/s}^2}{1000 \text{ kg}} = \underline{5.886 \text{ m/s}^2}$$

#### Merke:

- Wie am Beispiel zu sehen, rutscht jede beliebige, ungesicherte Ladung bereits bei einer Beschleunigung von  $1.972 \text{ m/s}^2$  (verursacht durch Anfahren, Abbremsen oder Kurvenfahrt bzw. Starten, Landen oder Kurven-/Steig-/Sinkflug)!
- Ob sich eine Ladung in Bewegung setzt oder nicht, ist unabhängig von ihrer Masse (Gewicht).
- Ein Ladung ist immer zu sichern, egal wie schwer sie ist oder wie "vorsichtig" Sie fahren oder fliegen!

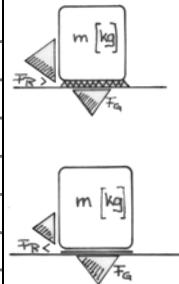
<sup>1)</sup> Bei freistehenden Ladungen sind immer mindestens 2 Zurrgurte einzusetzen!

LADUNGSSICHERUNG

Tabelle Gleitreibungszahl  $\mu$

Die Gleitreibungszahl weist je nach Art der Materialpaarung und Zustand des Materials (trocken, nass, ölig usw.) starke Schwankungen auf. Als Richtwerte können angenommen werden:

Gleitreibungszahl $\mu$ verschiedener Werkstoffpaarungen nach VDI 2700				
$\mu$	Anti-Rutschmatte	Anti-Rutschmatte	Anti-Rutschmatte	Anti-Rutschmatte
0.60				
0.50				
0.40				
0.30	nass			nass trocken
0.20		nass		
0.10			nass	
0.00				trocken
	Holz Holz	Metall Holz	Metall Metall	Beton Holz

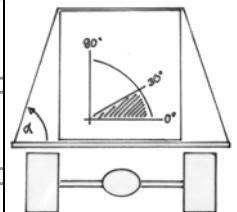


Zurrtabelle

Nachstehende Tabelle ist ein unverbindliches Beispiel. Sie verdeutlicht jedoch den direkten Zusammenhang zwischen Reibebeiwert und Anzahl notwendiger Zurrgurte!

Niederzurten mit ERGO ABS-Ratsche: Vorspannkraft  $S_{HT}$  750 daN umlegt.

$\mu$	Vertikalwinkel $\alpha$	Anzahl der Zurrgurte bei Ladungsgewicht (kg)							
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	kg
0.6	90° - 80°	1*	1*	1*	1*	2	2	2	n <sub>ZM</sub>
0.6	80° - 45°	1*	1*	1*	2	2	2	2	n <sub>ZM</sub>
0.6	45° - 30°	1*	1*	2	2	3	3	4	n <sub>ZM</sub>
0.4	90° - 80°	1*	2	2	3	4	4	5	n <sub>ZM</sub>
0.4	80° - 45°	1*	2	3	4	5	6	7	n <sub>ZM</sub>
0.4	45° - 30°	2	3	4	6	7	8	10	n <sub>ZM</sub>
0.2	90° - 80°	2	4	6	8	10	12	14	n <sub>ZM</sub>
0.2	80° - 45°	3	6	9	12	15	17	20	n <sub>ZM</sub>
0.2	45° - 30°	4	8	12	16	20	24	28	n <sub>ZM</sub>



\* Wo ein Zurrgurt genügen würde, ist bei einer freistehenden Ladung immer ein zweiter Zurrgurt einzusetzen!  
 Anwendung nicht mehr sinnvoll umsetzbar!

Beachten Sie die Angaben auf den Etiketten (Abweichungen von Hersteller zu Hersteller, je nach Art und Qualität der Ratsche!)

# FLUGHelfER-SYLLABUS

## LADUNGSSICHERUNG

### Hinweise auf Zurrgurten (Beispiel)

- $S_{HF}$  50 daN (~50 kg), normale Handspannkraft in Dekanewton (daN)  
 $S_{TF}$  300 daN, normale Spannkraft die mit  $S_{HF}$  über die Spannratsche aufgebracht werden kann, wobei  $S_{TF}$  10 - 50% der LC betragen sollte!  
 LC Zulässige Zuglast (Lashing Capacity).



#### Merke:

- Wenn von Hand mit 50 daN  $\approx$  50 kg an der Ratsche gezogen wird, erzeugt dies eine "Spannkraft" von ca. 300 daN  $\approx$  300 kg.
- Die Grösse der Spannkraft im Verhältnis zur Handspannkraft (300 zu 50) hängt von der Länge der Ratsche ab (Hebelarm).
- "ERGO"-Ratschen haben einen längeren Hebel. Damit kann mehr Kraft in die Gurte eingeleitet werden.

#### Legende:

Alle Formeln sind algebraisch dargestellt.

- |  |   |
|--|---|
| $m$ = Masse [kg]   | $a_b$ = Verzögerung [a] beim Bremsen [b]                    |
| $g$ = Erdbeschleunigung [9.81 m/s <sup>2</sup> ]             | $L_1$ = nutzbare Länge eines Zurrgurtes in Meter            |
| $\mu$ = Gleitreibungszahl                                    | $\mu_{AM}$ = Gleitreibungszahl Anti-Rutschmatte             |
| $F_G$ = Gewichtskraft [m · g]                                | $\equiv$ = entspricht                                       |
| $F$ = Kraft (m · a); auch: Massekraft                        | $F_V$ = Massekraft nach vorne (analog: $F_O$ oben usw.)     |
| $F_R$ = Reibkraft [ $\mu \cdot F_G$ ]                        | $n_g$ = Anzahl g  |
| $F_S$ = Sicherungskraft [ $F_V - F_R$ ]                      | $n_{gV}$ = Anzahl g nach vorne, analog: $n_{gO}$ usw.       |
| $F_Z$ = Spannkraft (durch das Zurren) [ $F_{SV} \div \mu$ ]  | $S_{HF}$ = Handspannkraft (von der Hand aufgebrachte Kraft) |
| $F_{SV}$ = Sicherungskraft nach vorne, analog: $S_{PO}$ usw. | $S_{HT}$ = normale Spannkraft (mit Hebelarm der Ratsche)    |
| LC = Lashing Capacity (Zurrlast)                             | $F_{zul}$ = (früher: = zulässige Zurrfähigkeit; siehe LC)   |
| $n_s$ = Anzahl Seiten der Last; bei umlegt = 2, direkt = 1   | $n_{ZM}$ = Anzahl Zurrmittel                                |

- = Pfeil      = kleiner Pfeil  $\equiv$  geringe Kraft      = grosser Pfeil  $\equiv$  grosse Kraft

### Berechnungsvorlage

In der folgenden Matrix ist das vorhergehend berechnete Beispiel "Lkw" mit Sicherung der Last durch Niederzurren dargestellt. Ermitteln Sie zuerst die Angaben für die Felder A - D.

A. Transportmittel	Lkw	Helikopter	Ladefläche Art	Anzahl g [-] vorne (bei Heli auch unten)	Anzahl [g] seitlich (hinten, oben)
(bestimmen)	5 to	--	Melamin	0.8	0.5
B. Ladung	Masse m [kg]	Masse [m <sup>3</sup> ]	Material Art	Gleitreibbeiw. $\mu$	Vertikalwinkel $\sin\alpha$
(ausmessen, ablesen)	100	l x h x b	Holz	0.2	20°
C. Zurrmittel	LC direkt [daN]	$S_{TF}$ [daN]	Breite [mm]	Anzahl Seiten	D. Antirutschmatte
(ablesen)	1250	300	35	2	
Formel	Berechnung	Ergebnis	Formel	Berechnung	Ergebnis
<b>1. Gewichtskraft <math>F_G</math> [daN]</b>			<b>2. Massekraft nach vorne <math>F_V</math> [daN]</b>		
$F_G = m \times g : 10$	100 x 9.81 : 10	= <b>98.1</b>	$F_V = n_g \times F_G$	0.8 x 98.1	= <b>78.5</b>
<b>3. Reibungskraft <math>F_R</math> [daN]</b>			<b>4. Erforderliche Sicherungskraft nach vorne <math>F_{SV}</math> [daN]</b>		
$F_R = F_G \times \mu$	98.1 x 0.2	= <b>19.6</b>	$F_{SV} = F_V - F_R$	78.5 - 19.6	= <b>58.9</b>
<b>5. Erforderliche Spannkraft <math>F_Z</math> [daN]</b>					
$F_Z = (F_{SV} : \mu) \times (1 : n_s) \times (1 : \sin \alpha^*)$	(58.9 : 0.2) x (1 : 2) x 1.06		294.5 x 0.5 x 1.06		= <b>156.1</b>
<b>6. Anzahl Zurrmittel <math>n_{ZM}</math>, in Stück, min. jedoch 2</b>			<b>Es werden benötigt:</b>		
$n_{ZM} \geq F_Z : S_{TF}$	156.1 : 300	= <b>0.5 (&gt; 2)</b>	Zurrgurte	<b>2</b>	zu $S_{TF}$ <b>300</b>

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## LADUNGSSICHERUNG

(Original A5: Kopieren 1.41% = A4)

### Berechnung Zurrgurte für das Niederzurren einer Last

Wählen Sie das Zurrmittel aus, das Ihrer Meinung nach genügt und ermitteln Sie die Angaben A - D.

<b>A. Transportmittel</b> (bestimmen)	Lkw	Helikopter	Ladefläche Art	Anzahl g [-] vorne (bei Heli auch unten)	Anzahl [g] seitlich (hinten, oben)
<b>B. Ladung</b> (ausmessen, ablesen)	Masse m [kg]	Masse [m <sup>3</sup> ]	Material Art	Gleitreibbeiw. $\mu$	Vertikalwinkel $\sin\alpha$
<b>C. Zurrmittel</b> (ablesen)	LC direkt [daN]	S <sub>TF</sub> [daN]	Breite [mm]	Anzahl Seiten	<b>D. Antirutschmatte</b>
<b>Formel</b>	<b>Berechnung</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>Formel</b>	<b>Berechnung</b>	<b>Ergebnis</b>
<b>1. Gewichtskraft F<sub>G</sub> [daN]</b>			<b>2. Massekraft nach vorne F<sub>V</sub> [daN]</b>		
F <sub>G</sub> = m x g : 10	x 9.81 : 10	=	F <sub>V</sub> = n <sub>G</sub> x F <sub>G</sub>	x	=
<b>3. Reibungskraft F<sub>R</sub> [daN]</b>			<b>4. Erforderliche Sicherungskraft nach vorne F<sub>SV</sub> [daN]</b>		
F <sub>R</sub> = F <sub>G</sub> x $\mu$	x	=	F <sub>SV</sub> = F <sub>V</sub> - F <sub>R</sub>	-	=
<b>5. Erforderliche Spannkraft F<sub>Z</sub> [daN]</b>					
F <sub>Z</sub> = (F <sub>SV</sub> : $\mu$ ) x (1 : n <sub>S</sub> ) x (1 : $\sin\alpha^*$ )	( : ) x (1 : ) x *		x	x	=
<b>6. Anzahl Zurrmittel n<sub>ZM</sub>, in Stück, min. jedoch 2</b>			<b>Es werden benötigt:</b>		
n <sub>ZM</sub> ≥ F <sub>Z</sub> : S <sub>TF</sub>	:	= ( > )	Zurrgurte	zu S <sub>TF</sub>	

### Vergleichsrechnung

Sollte das erste Zurrmittel nicht genügen, ändern Sie die Angaben unter Pt. C. (anderes Zurrmittel) und/oder D. (Anti-Rutschmatte) und fahren Sie bei Pt. 3 mit der Neuberechnung fort:

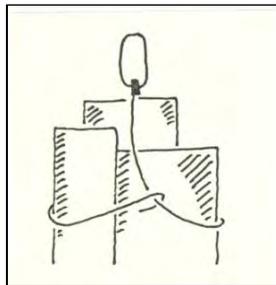
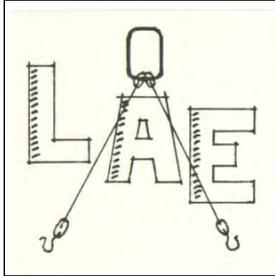
<b>C. Zurrmittel</b> (ablesen)	LC direkt [daN]	S <sub>TF</sub> [daN]	Breite [mm]	Anzahl Seiten	<b>D. Antirutschmatte</b>
<b>Formel</b>	<b>Berechnung</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>Formel</b>	<b>Berechnung</b>	<b>Ergebnis</b>
<b>1. Gewichtskraft F<sub>G</sub> [daN]</b>			<b>2. Massekraft nach vorne F<sub>V</sub> [daN]</b>		
F <sub>G</sub> = m x g : 10	x 9.81 : 10	=	F <sub>V</sub> = n <sub>G</sub> x F <sub>G</sub>	x	=
<b>3. Reibungskraft F<sub>R</sub> [daN]</b>			<b>4. Erforderliche Sicherungskraft nach vorne F<sub>SV</sub> [daN]</b>		
F <sub>R</sub> = F <sub>G</sub> x $\mu$	x	=	F <sub>SV</sub> = F <sub>V</sub> - F <sub>R</sub>	-	=
<b>5. Erforderliche Spannkraft nach vorne F<sub>Z</sub> [daN]</b>					
F <sub>Z</sub> = (F <sub>SV</sub> : $\mu$ ) x (1 : n <sub>S</sub> ) x (1 : $\sin\alpha^*$ )	( : ) x (1 : ) x *		x	x	=
<b>6. Anzahl Zurrmittel n<sub>ZM</sub>, in Stück, min. jedoch 2</b>			<b>Es werden benötigt:</b>		
n <sub>ZM</sub> ≥ F <sub>Z</sub> : S <sub>TF</sub>	:	= ( > )	Zurrgurte	zu S <sub>TF</sub>	

**Mehr als 2 Zurrmittel pro Last sind nicht realistisch. Eine Anti-Rutschmatte bringt erhebliche Vorteile!**

\* hier den Wert 1 :  $\sin\alpha$  für den Vertikalwinkel einsetzen:

90° = 1 [-]; 80° = 1.01 [-]; 75° = 1.03 [-]; 70° = 1.06 [-]; 65° = 1.1 [-]; 60° = 1.15 [-];  
55° = 1.22 [-]; 50° = 1.3 [-]; 45° = 1.41 [-]; 40° = 1.55 [-]; 35° = 1.74 [-]

## 3.2



# Lastaufnahme- einrichtungen & Werkstoffe

## LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

### 1. Grundsatz: Beurteilung

Die im Folgenden dargestellten und beschriebenen Berechnungen basieren auf der Erkenntnis, dass die Kräfte im Unterlasten-Flugbetrieb mit Helikoptern grösser sein können als im Hallenkranbetrieb und sich somit nicht abschliessend vergleichen lassen.

Die von den Herstellern angebotenen Lastaufnahmeeinrichtungen (Rundschlingen, Ketten, Stahl- und Textilseile, Schäkkel usw.) sind in der Regel nicht auf die spezifischen Erfordernisse des Flugbetriebes abgestimmt. Es bleibt dem Anwender überlassen, aus dem Angebot das für seine Bedürfnisse geeignete Mittel auszuwählen.

**Die Beurteilung durch den Flugbetrieb bei der Beschaffung wird in einigen Fällen den neuesten Erkenntnissen angepasst werden müssen.**

### 2. Grundsatz: Berechnung

Die Berechnung der zu beschaffenden Mittel kann auf zwei Arten vorgenommen werden:

1. Für jeden einzelnen Lastfall und das betreffende Mittel. Diese Methode ist vor allem in Zweifelsfällen und bei der Beschaffung von speziellen Gehängen oder Mitteln anzuwenden.
2. Für den allgemeinen Einsatz. In diesem Fall ist vom jeweils höchsten zu erwartenden Lastfall auszugehen und die Mittel sind entsprechend zu dimensionieren.

Für beide Fälle gilt:

1. Die Berechnungen sind eher aufzurunden (zugunsten der Sicherheitsmarge).
2. Die Berechnungen sind festzuhalten und aufzubewahren (Dokumentation).
3. Die Berechnungen beinhalten keine Lebenslaufmiten. Diese sind beim Hersteller zu erfragen. Die Herstellerinformation ist Bestandteil der Dokumentation.

Angelehnt an das Europäische Recht der Sicherheitstechnik, wonach **Normen unverbindlichen Charakter** haben, sind die aufgeführten Berechnungen und Werte als Mindestwerte zu betrachten. Eine Abweichung von diesen Werten ist möglich, erfordert aber eine ausführliche und nachvollziehbare Begründung des Herstellers.

### 3. Grundsatz: Produkte-Haftpflicht

Das Produkte-Haftpflichtgesetz (PrHG) bezeichnet den Hersteller von Produkten, Grundstoffen oder Teilprodukten als verantwortlich (Art. 1).

Flugbetriebe, welche zum Beispiel Einzelteile einkaufen und zu einem Vierstranggehänge zusammenfügen, gelten als Hersteller (Art. 2) und sind für Ihr Endprodukt 10 Jahre haftbar (Art. 10).

Dies bedeutet, dass die Berechnungen und Überlegungen, welche zur Teile-Beschaffung und Eigenkonfektion geführt haben, während 10 Jahren aufzubewahren sind (siehe auch: Europäisches Recht der Sicherheitstechnik, MRL 2006/42/EG, Anhang II, Abs. 2, "Der Hersteller einer Maschine oder sein Bevollmächtigter hat das Original der EG-Konformitätserklärung nach dem letzten Tag der Herstellung der Maschine mindestens zehn Jahre lang aufzubewahren").

### 4. Grundsatz: Zuständigkeiten (CH)

1. Für den Bau und die Konstruktion von Rettungs- und Arbeitsmittel sowie für die Verwendung von persönlichen Schutzausrüstungen (PSA) oder ähnliche Vorrichtungen für den externen Transport von Personen an Helikoptern ist das BAZL, Sektion STEH, zuständig. Es ist insbesondere die "Technische Mitteilung 50.605-20" zu konsultieren.
2. Lastaufnahmeeinrichtungen (LAE) unterstehen dem STEG bzw. der MaschV (EG RL 2006/42/EG Maschinen), Persönliche Schutzausrüstungen (PSA) dem STEV (EG RL 89/686/EWG PSA). Eine notifizierte Zertifizierungsstelle (notified body) kann Baumusterbescheinigungen ausstellen, die wiederum nach TM 50.605-20, Art. 4 verwendet werden kann.

Weitere Auskünfte: Adresse siehe Impressum (Seite 1.0)

## REGELN DER TECHNIK

### Allgemeines

Lastaufnahmeeinrichtungen für Helikopter müssen auf Grund der Anforderungen im Lastenflug (Lastkollektive, Dynamik, Aerodynamik, Anzahl Zyklen usw.) höhere Kräfte und mehr Zyklen aufnehmen können als zum Beispiel Lastaufnahmeeinrichtungen (LAE) im Hebezugbetrieb.

In der Industrie übliche und bewährte LAE können für den Lastentransport mit dem Helikopter verwendet werden wenn die spezifischen Anforderungen des Lastentransportes mit Helikoptern berücksichtigt werden.

Die Ausführungen im Kapitel 3.2 "Lastaufnahmeeinrichtungen" bilden die Erfahrungen, Berechnungen und Überlegungen für den Helikoptertransport ab. Im zweiten Abschnitt dieses Kapitels (3.2.2-2 ff) werden diese, wo möglich und sinnvoll, zum Vergleich der Industrienorm gegenübergestellt.

### Begriffe

Alle Begriffe in Bezug auf die Lastaufnahmeeinrichtungen sind der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG bzw. den einschlägigen DIN- oder EN-Normen entnommen. Die flugtechnischen Begriffe (z.B. DWD) sind den Luftfahrt-Standards entnommen.

### Berechnung

 siehe Seite 3.2.1, 3.2.4-1 bis 3.2.5-2

Im Flugbetrieb mit Helikoptern ist das Gewicht (Masse) einer Last durch den Flughelfer niemals wirklich berechenbar. Weit über 95 % aller Lasten müssen mit Erfahrung, durch Abschätzen und durch Versuch zusammengestellt und angeschlagen werden. Andererseits muss die maximal zulässige Aussenlast des Helikopters genutzt werden können.

Aus diesem Grund sind LAE auf die maximal zulässige Tragkraft des Helikopters, ohne Berücksichtigung von Reduktionsfaktoren wie Höhe über Meer, Temperatur, Wind usw., abzustimmen.

### Mehrsträngiges Anschlagen

Sämtliche Abbildungen mehrsträngiger Gehänge, in allen Normen, haben IMMER ein Aufhängeglied. Das Anschlagen mehrer Stränge, zum Beispiel von 2 oder 3 Rundschlingen in einen Haken ist nicht vorgesehen.

### Kennzeichnung

Lastaufnahmeeinrichtungen (LAE) müssen gemäss Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang I, Art 4.3.2 „Lastaufnahmeeinrichtungen“, mindestens mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein (Herstelleretikette)!

- Hersteller
- max. Tragfähigkeit (WLL)
- Material
- CE-Kennzeichnung

Weitere Angaben wie Herstelleranschrift, Seriennummer (S/N), Artikelnummer (P/N), Längen- und Durchmesserangabe, Name des Anwenders oder genaue Typenbeschreibung, Anwendungseinschränkungen (to be used only to lift by helicopter, no HEC), Sonderbehandlungen, usw. können von EN-Normen gefordert, vom Hersteller nach Bedarf oder auf Wunsch des Betreibers angebracht werden.

**Nicht gekennzeichnete LAE sind nicht sicher!**

### Sortiment

Im Flugbetrieb hat es sich aus Gründen der Sicherheit und Wirtschaftlichkeit bewährt, pro Helikoptertyp oder Gewichtsklasse ein Sortiment Lastaufnahmeeinrichtungen zu betreiben. Diese Sortimente werden getrennt von anderen Gewichtsklassen gelagert und eingesetzt. Dadurch werden Gefahren wie Verwecheln von LAE, unterdimensionierte LAE, Fehlbeurteilungen stark vermindert.

Beispiele:

- Helikoptertyp: AS 332, WLL max. 4500 kg
- Gewichtsklasse: SA 315b, AS 350B2 und AS 350B3 = bis max. Nutzlast 1400 kg

**Die Flughelfer können sich auf das sichere und korrekte Anschlagen der Last konzentrieren.**

REGELN DER TECHNIK

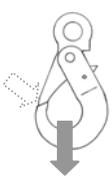
Vergleich von Regel der Technik Industrie – Helikoptertransporte

Die dargestellten Vergleiche erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie sind je nach Art der Nutzlast, des Transportauftrages oder des gewählten / zur Verfügung stehenden Anschlagmittels neu zu beurteilen. Abweichungen von der Regel der Technik sind zulässig, wenn mindestens dieselbe oder eine bessere Sicherheit auf andere Weise erreicht wird.

Die Aussagen und Darstellungen gelten sinngemäss für alle Teile einer Lastaufnahmeeinrichtung jeder möglichen Ausführung und für jeden Werkstoff.

**Lasthaken** siehe Seite 3.2.3-1

**Grundlage:** DIN 15'002 Lastaufnahmeeinrichtungen Art. 1.1 Lasthaken nach DIN 15'401 (sind zur direkten Aufnahme von Lasten berechnet und vorgesehen).

Regel der Technik nach DIN/EN	Regel der Technik für den Helikoptertransport		
			
Standardhaken	Vorstehender Schnabel: nur für Gehänge (Betonkübel)	kein Schnabel: besser	Sicherheitshaken: sicherer

**Anwendung Helikopter:** Haken mit Sicherungsfalle, Lasthakenschnabel nicht oder nur geringfügig vorstehend für Gehänge (Betonkübel etc.). Sicherer sind die formschlüssigen, unter Krafteinwirkung selbstschliessenden und selbstsichernden Sicherheitshaken für Verlängerungen, Gehänge usw..

**Grund:** Bei Sicherungsfallen besteht die Gefahr eines Überschlags der Anschlagmittel. Selbstsichernde Haken können unter Last nicht geöffnet werden. Es bleibt der Grundsatz, dass Lasthaken nur direkt im Hakengrund belastet werden sollen (siehe DIN 15'401).

**Anschlagen** siehe Seiten 3.2.3-1, 3.2.5-1 und 3.2.7-1

**Grundlage EN 1492-1 Hebebänder** (1492-2 Rundschlingen): Die Last ist je nach Anschlagtechnik zu reduzieren. Rundschlinge 1000 kg geschnürt: Lastfaktor 0.8 = 800 kg

Regel der Technik nach DIN/EN			Regel der Technik für den Helikoptertransport		
					
direkt 1	geschnürt 0.8	geschn.+ geneigt 45° 1.4	in jedem Fall 1, für die entsprechende Last berechnet		

**Anwendung Helikopter:** Die Anschlagmittel sind auf das max. mögliche Hebevermögen bzw. die maximal zu erwartende Lastkraft auszulegen.

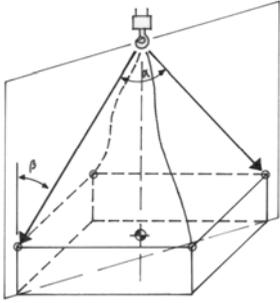
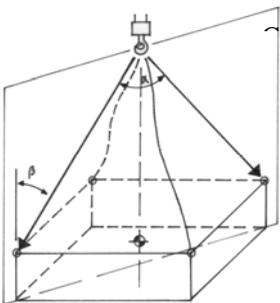
**Grund:** Lasten können in der Praxis mit dem Helikopter selten genau bestimmt werden.

**Vorsicht:** Die angegebenen Anschlagfaktoren auf genormten Anschlagmitteln wie Rundschlingen, Hebegurten usw. können irreführend sein.

REGELN DER TECHNIK

**Symmetrie - Asymmetrie** siehe Seiten 3.2.3-2 bis 3.2.3-4, 3.2.7-2

**Grundlage EN 1492-2 Rundschlingen:** Anschlagfaktor "M" gilt nur für symmetrische Belastungen. Dies bedeutet, dass die Angaben auf der Etikette bei asymmetrischen Lasten zu reduzieren sind (berechnen, Last reduzieren).

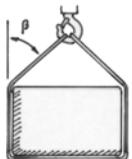
<p><b>Regel der Technik</b></p> 	<p><b>Regel der Technik für den Helikoptertransport</b></p> 
<p>Das Statikmodell für das 4-Stranggehänge (sowie für das 2- und 3-Stranggehänge) gilt immer</p>	

**Einsatz Helikopter:** Ein- und Zweistrang-Anschlagmittel sind immer so zu berechnen, dass **1 Strang die gesamte Last und die einwirkenden Kräfte aufnehmen kann** (Ein- und Zweistrang = 1 bzw. 2 tragfähige Stränge = max. 1 tragender Strang). Analog dazu können Drei- und Vierstranggehänge mit 2 tragenden Strängen gerechnet werden.

**Grund:** Im Flugbetrieb mit Helikoptern ist eine Last niemals statisch, exakt symmetrisch beladen oder stabil. Durch ungleiche Stranglängen und nicht plane Anschlagpunkte, durch Pendeln, Drehen und Kurvenflug mit hohem Tempo ist mit einer ständigen Verlagerung der Kraft in den Strängen der Anschlagmittel zu rechnen. Es tragen zeitweise und wechselnd nur 1 Strang (ZGH) bzw. 2 Stränge (DGH, VGH) die Last!

**Ermittlung des Neigungswinkel** siehe Seiten 3.2.3-1 bis 3.2.5-2, 3.2.7-1

**Grundlage:** DIN 685-5: Bei entsprechender Anpassung des Lastgewichtes kann in der Industrie ein Neigungswinkel bis 45° bzw. 60° eingesetzt werden. Die Norm geht dabei davon aus, dass bei einem ZGH die Last durch 2, bei DGH und VGH durch 3 geteilt werden kann (symmetrischer Lastfall).

<p><b>Regel der Technik</b></p> 	<p><b>Regel der Technik für den Helikoptertransport</b></p> <p>Für die Berechnung der Winkelkräfte wird der <b>Neigungswinkel <math>\beta</math></b> angewendet (nach DIN 30785). Die Zugkraft in den Strängen verändert sich gegenüber der angehängten Last um den Faktor</p> $\frac{1}{\cos \beta}$ <p>Je grösser der Neigungswinkel <math>\beta</math>, desto grösser die Zugkraft am Anschlagpunkt und die Tendenz, dass das AM in Richtung Mitte der Last rutscht.</p>
<p><b>Neigungswinkel über 60° sind verboten!</b></p>	

**Anwendung Helikopter:** Im Flugbetrieb mit Helikoptern hat sich ein maximaler Neigungswinkel von 45° bewährt. Neigungswinkel < 45° vermindern die Zugkraft, die zum Gleiten der Anschlagmittel auf der Nutzlast führen kann.

**Grund:** Höhere Lasten, Lastkollektive, asymmetrische Lasten, Lastenflug, Schwerpunktwanderung.

REGELN DER TECHNIK

**Berechnung der Kräfte durch den Neigungswinkel** siehe Seite 3.2.3-3, 3.2.5-1

**Grundlage:** Die Berechnung nach Norm sieht verschiedene Lastfaktoren vor. Mit der Zeit und Möglichkeit zur Berechnung und entsprechender Reduktion des Lastgewichtes kann eine Vielzahl von Lasten mit variablem Lastgewicht angeschlagen werden.

Regel der Technik nach DIN/EN								Regel der Technik für den Helikoptertransport				
Bezeichnung	EGH		ZGH		DGH		VGH		EGH	ZGH	DGH	VGH
Anzahl Stränge	1		2		3		4		1	2	3	4
Neigungswinkel $\beta$ max.	-		45°	60°	45°	60°	45°	60°	-	45°	45°	45°
Belastungsfaktor $\approx$	1		1.4	1	2.1	1.5	2.1	1.5	1	1	1.41	1.41
Nenntragfähigkeit	1		1.4	1	2.1	1.5	2.1	1.5	1	1	1	1
Tragende Stränge	1		2	2	3	3	3	3	1	1	2	2
Sicherheitsfaktor Stahl	4		4	4	4	4	4	4	4.5	4.5	6.34	6.34
<b>NW max. 60° - verschiedene WLL</b>								<b>NW max. 45° - eine WLL für alle Fälle</b>				

**Anwendung Helikopter:** Lastaufnahmeeinrichtungen sind so **zu berechnen**, dass sie jederzeit, unter allen Umständen und unter Berücksichtigung der zu erwartenden Lastkräfte (Lastkollektive!), der fortschreitenden Alterung und des Allgemeinzustandes **die Last bei maximaler Auslastung des Helikopters sicher tragen** können. Die Etikette auf dem Gehänge muss diese maximale Last angeben.

**Grund:** Im Flugbetrieb hat niemand Zeit nachzurechnen. Die maximal zulässige Aussenlast des Helikopters muss jederzeit schnell und sicher bereitgestellt werden können.

**Lastkollektive** siehe Seiten 3.2.3-4 (Grafik), 3.2.4-1 bis 3.2.5-2

Das Zusammenwirken mehrer Kräfte (Lastkollektive), zum Beispiel durch gleichzeitiges Schnüren, asymmetrische Last, Pendeln, Kurvenflug mit dem Helikopter, dynamische Schläge usw. führt zu Lastkräften, die teilweise deutlich über der industriellen Anwendung liegen.

**Werkstoffe** siehe Seiten 3.2.6-1 bis 3.2.6-3

Werkstoffe haben Eigenschaften die sich für den Lastentransport mit Helikopter nutzen lassen. Jede Eigenschaft hat Vorteile und Nachteile. Jedes Teil einer Lastaufnahmeeinrichtung ist das Produkt dieser Eigenschaften in Kombination mit der Konstruktionsart, dem geplanten Einsatz, dem Verhalten im Flug usw.. Die Informationen in diesem Kapitel geben sicherheitsrelevante Hinweise und bilden Regel der Technik ab.

**Alterung** siehe Seite 3.2.6-1 und 3.2.6-2, 3.2.8

Anschlagmittel, Lastaufnahmemittel und Geräte unterliegen der Alterung. Diese wird durch den Gebrauch verursacht (Dehnung, Schmutz, scharfe Kanten, Überlasten, Laugen, Öle, UV usw.) und ist von den materialspezifischen Eigenschaften abhängig.

Unterdimensionierte Anschlagmittel altern schneller, da die Lastkräfte sich oft im Bereich des "Fließens" (kurz bevor das "Brechen/Reissen" beginnt) belastet werden.

Helikoptertransporte weichen bezüglich Kräfte durch den Flugbetrieb (Querlage, dynamische Lasten, Anzahl Zyklen, Lastwechsel und Kraftmomente) erheblich von der industriellen Anwendung ab.

Material, Anschlagtechniken und **Lebenslaufzeiten** müssen den Anforderungen angepasst werden.

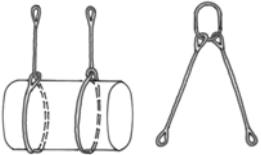
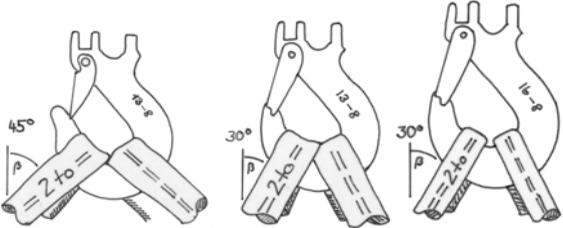
REGELN DER TECHNIK

**Querschnitte** siehe Seite 3.2.6-4

Die Industrie vernachlässigt die Querschnitte als aerodynamisches Element. In der industriellen Anwendung ist dies mehr eine Frage der Kraftübertragungs-/Reibungsoptimierung. Für den Helikoptertransport sind die Querschnitte jedoch von grosser Bedeutung, da aerodynamisch schlechte Profile grossen Auftrieb, Schwingungen und Lastpendel und damit erhöhten Verschleiss und andere besondere Gefahren verursachen können.

**Geometrie - Lasthaken** siehe Seiten 3.2.7-1, 3.2.7-4

**Grundlage:** Alle Abbildungen mehrsträngiger Gehänge haben IMMER ein Aufhängeglied.

Regel der Technik nach DIN/EN	Regel der Technik für den Helikoptertransport
	
<p>Paarweise angeschlagene Anschlagmittel werden mit einem 2-Stranggehänge oder einer Traverse angeschlagen</p>	<p>Lasthaken Dimension 13-8 (WLL 5.4 to) im Verhältnis zur Last (&gt;1 to) überdimensioniert, aber:                  Links: 45° - Rundschningen 2to = Haken nicht optimal bis kritisch                  Mitte: 30° - Rundschningen 2to = besser, aber Rundschningen überlappen                  Rechts: 30° - Rundschningen 2to, Haken Dimension 16-8 = Rundschningen genügend Platz</p>

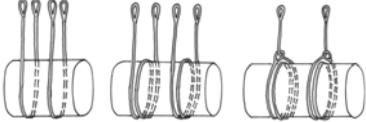
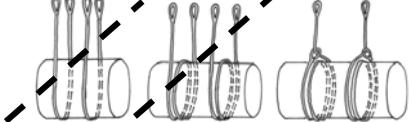
**Anwendung Helikopter:** Mit genügend gross dimensioniertem Lasthaken im Verhältnis zum Durchmesser der Anschlagmittel können zwei Stränge eingehängt werden. Die Einhaltung der **Regel NW < 45°** unterstützt die Sicherheit beim Anschlagen im Lasthaken. Der Haken muss so bemessen sein, dass er die zusätzlichen Kräfte durch den NW aufnehmen kann. Berechnung nach FH-SY 3.2.5-1.

**Grund:** Im Flugbetrieb mit Helikoptern lässt es sich aus Gründen, die mit der Last und den vorhandenen Anschlagmitteln zusammenhängen, nicht vermeiden, dass zwei Stränge (zum Beispiel 2 geschnürte Rundschningen) in einen Lasthaken eingehängt werden müssen.

**Achtung:** Einknickte Ränder eines Hebebandes reduzieren die WLL erheblich. Lasthaken sind nur für die direkte Aufnahme von Anschlagmitteln konstruiert (berechnet).

**Kraft- und Formschluss** siehe Seit 3.2.7-1

**DIN 30'785 Anschlagen im Hebezugbetrieb:** Die auf Seite 3.2.7-1 beschriebene Anschlagtechnik "Umlegt" ist nur formschlüssig und in der Industrie zulässig. Sie wird dort durch ausgebildete Anschläger nach eingehender Beurteilung, Berechnung und Auswahl der Anschlagmittel angewandt.

Regel der Technik nach DIN/EN	Regel der Technik für den Helikoptertransport
	
<p>umlegt      paarweise umschlungen      doppelt geschnürt</p>	<p>Umlegt und umschlungen nur mit zusätzlicher Sicherung (aufwändig)</p>

**Anwendung Helikopter:** Zur Erreichung der notwendigen Sicherheit für den Helikoptertransport ist Form- und Kraftschluss notwendig.

# FLUGHelfER-SYLLABUS

## REGELN DER TECHNIK

**Grund:** Durch den Transport von Lasten entstehen Pendel, Drehungen und Neigung oft im Kollektiv. Lasten, die nicht kraftschlüssig angeschlagen sind, können bei entsprechender Neigung oder durch Luftwiderstand oder bei Hindernisberührung aus dem Anschlagmittel gleiten. Dies ist insbesondere aus Gründen der Sicherheit gegenüber Dritten, eigenem Personal und zur Vermeidung von Sachschäden niemals vertretbar. Aufwändige Berechnungen oder Lastensicherungen können im Flugbetrieb nur selten angewendet werden.

Im Flugbetrieb sind darum nur form- und kraftschlüssige Anschlagarten zu empfehlen.

### Einfluss der Stranglänge und Aufbau einer LongLine siehe Seite 3.2.7-3 und 3.2.7-4

Ausreichende Anhängelängen sind ein wesentliches Merkmal für die Sicherheit des Transports von Unterlasten mit dem Helikopter. Der ausreichende Abstand zu Hindernissen und zur Last hat für die Bodenmannschaft, für Dritte und die Umgebung sowie für die Handhabung der Last selbst eine Bedeutung.

Mit zunehmender Anhängelänge bei Mehrstranggehängen vermindert sich der Neigungswinkel der Stränge und somit die Neigung der Last selbst. Weniger Neigung = weniger Kraftaufwand für die Handhabung der Last.

Mit zunehmender Länge von Lastenseilen nimmt der "Down Wash Drag" auf die Last und Umgebung sowie die Lärmeinwirkung vom Helikopter auf die Personen ab, die Manövrierfähigkeit der Last durch die Flughelfer nimmt zu. Mit langen Lastenseilen hat der Pilot zum Beispiel bei einem 'Vortex' (Strömungsabriss) mehr Handlungsspielraum, als wenn die Last direkt am Helikopter angeschlagen ist!

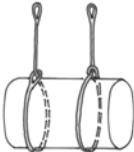
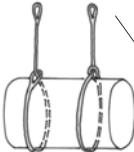
Als Faustregel gilt: Rotordurchmesser x 1.5 = Zone mit der grössten "Down Wash"-Wirbelströmung des Helikopters. Lastenseile sollten also länger sein als diese Zone.

Ein Lastenseil muss so statisch wie möglich sein. Jedes Lastenseil muss weiterhin durch einen Drallfänger vor Torsion geschützt werden. Damit die harten Schläge (dynamische Lastspitzen) von der Last über das Lastenseil nicht direkt auf die Zelle und die Komponenten des Helikopters wirken, kann ein kurzes dämpfendes Element zwischen Lastenseil und Helikopter gekuppelt werden.

### Verlängerungen siehe Seiten 3.2.7-5 und 3.2.7-6

**EN 1492-1 Hebebänder** (gilt auch für EN 1492-2 Rundschlingen). Art. 3. Begriffe; 3.10 Aufhängeglied: Glied, das bei einer mehrsträngigen Hebeband-Einheit<sup>1)</sup> das obere Beschlagteil bildet, mit dem die Hebeband-Einheit am Haken eines Kranes, an einer anderen Hebeeinrichtung oder an anderen Anschlagmitteln angebracht wird.

**Zu Deutsch:** Das Einhängen von Mehrstranggehängen in einen Haken ist nur mit einem Ring zulässig!

Regel der Technik nach DIN/EN		Regel der Technik für den Helikoptertransport		
				
2-Stranggehänge	paarweise	paarweise	2-Stranggehänge	Haken

**Anwendung Helikopter:** 2- oder mehrere paarweise Stränge können mit einem 2- oder Mehrstranggehänge kombiniert werden. Durch die Verlängerung entsteht auch ein kleinerer Neigungswinkel.

**Grund:** Parallel oder mehrfach angeschlagene Anschlagmittel dürfen nicht in einen Lasthaken gehängt werden. Im Flugbetrieb müssen oft Verlängerungen jeder Art und mit den Anschlagmitteln hergestellt werden.

Unsachgemässe Verlängerungen, zum Beispiel durch "Knoten" können zu einem erheblichen Verlust an Tragfähigkeit führen. **Knoten sind Verboten!**

<sup>1)</sup> Anmerkung: Üblicherweise Gehänge genannt.

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## REGELN DER TECHNIK

### Begriffsdefinitionen

#### Regel der Technik (Definition nach EN 45'020, Art. 1.5)

"Technische Festlegung, die von einer Mehrheit repräsentativer Fachleute als Wiedergabe des Standes der Technik angesehen wird."

Beispiele: Anschlagstechniken im Hebezeugbetrieb nach DIN 30'785, Ketten und Beschläge Güteklasse 8 nach EN 818-4, Rundschlingen nach EN 1492-2 usw. Die EN-Normen sind auch in der Schweiz gültig (SN EN).

#### Stand der Technik (Definition nach EN 45'020, Art. 1.4)

"Entwickeltes Stadium der technischen Möglichkeiten zu einem bestimmten Zeitpunkt, (...), basierend auf den diesbezüglich gesicherten Erkenntnissen von Wissenschaft, Technik und Erfahrung."

Beispiele: LongLines aus HMPE nach FH-SY 3.2.5 berechnet.

#### Bestimmungsgemässe Anwendung

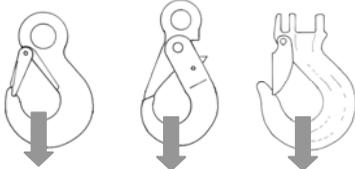
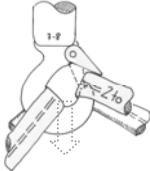
Wofür ein Gerät oder Anschlagmittel aufgrund der Materialeigenschaften, der Erfahrung, der Berechnung, Konstruktion und Konfektion vorgesehen und geeignet ist.

Beispiel Rundschlinge: Anschlagen an Lasten, zum Schnüren

#### Missbrauch:

Wofür ein Gerät oder Anschlagmittel nicht vorgesehen und nicht geeignet ist und wo bei Missachtung der Zweckbestimmung Schäden zu erwarten sind.

Beispiel Rundschlinge: zum Abschleppen von Fahrzeugen, Knoten von Rundschlingen

Bestimmungsgemässe Anwendung	Missbrauch (nicht vorgesehene Anwendung)
	
DIN 15'002 Lastaufnahmeeinrichtungen Art. 1.1 Lasthaken nach DIN 15'401 (sind zur direkten Aufnahme von Lasten berechnet und vorgesehen)	

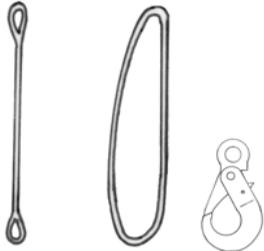
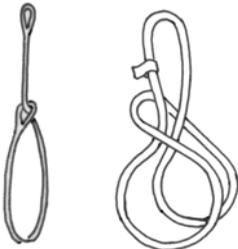
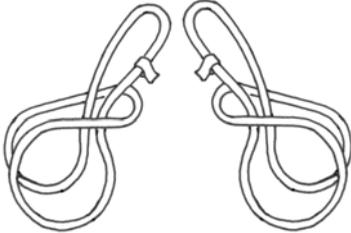
# FLUGHELPER-SYLLABUS

## BELASTUNGEN AUF LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

Die Bestimmung der Last (Masse) richtet sich nach der maximalen Aussenlast-Tragfähigkeit des Helikopters gemäss 'Aircraft Flight Manual' (AFM)!

Lastaufnahmeeinrichtungen sind so **zu berechnen**, dass sie jederzeit, unter allen Umständen und unter Berücksichtigung der zu erwartenden Lastkräfte (Lastkollektive!), der fortschreitenden Alterung und des Allgemeinzustandes **die Last bei maximaler Auslastung des Helikopters sicher tragen** können.

### Einsträngige Lastaufnahmemittel und Anschlagmittel

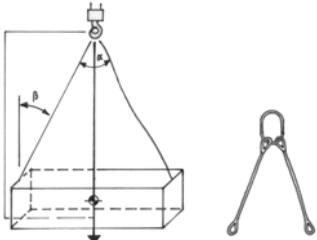
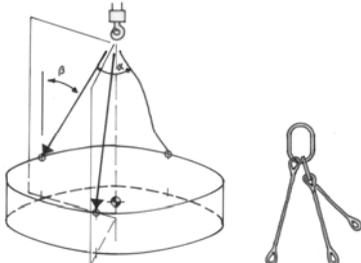
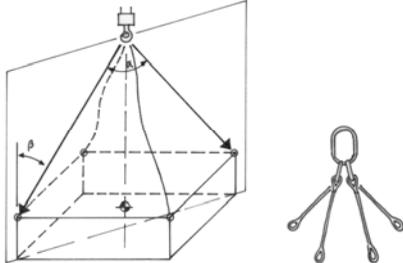
Anschlagart "Direkt" (Dir)	Anschlagfaktor (AF)
	<b>Belastung der LAE:</b> Last (Masse) 100% Anschlagfaktor - Mehrbelastung - Gesamtbelastung 100% <b>Verteilung der Belastung:</b> Anzahl tragfähiger Stränge 1 Anzahl tragender Stränge 1 Belastung pro Strang <b>100%</b>
Masse 100% - Belastung 100%	
"Schnüren" (Sch)	Anschlagfaktor (AF)
	<b>Belastung der LAE:</b> Last (Masse) 100% Anschlagfaktor Sch 1.2 [-] Mehrbelastung 20% Gesamtbelastung: $100 \times 1.2 =$ <b>120%</b> <b>Verteilung der Belastung:</b> Anzahl tragfähiger Stränge 1 Anzahl tragender Stränge 1 Belastung pro Strang <b>120%</b>
Masse 100% - Belastung 120%	
"Schnüren + Neigungswinkel" (Sch+NW), NW 45°	Anschlagfaktor (AF)
	<b>Belastung der LAE:</b> Last (Masse) 100% Anschlagfaktor NW - <sup>1)</sup> Anschlagfaktor Sch 1.2 [-] Mehrbelastung 20% Gesamtbelastung: $100 \times 1.2 =$ <b>120%</b> <b>Verteilung der Belastung:</b> Anzahl tragfähiger Stränge 2 Anzahl tragender Stränge 1 Belastung pro Strang 120%
Masse 100% - Belastung 120%	

1) Der Anschlagfaktor NW entfällt, abgedeckt mit der Annahme, dass die Gesamtbelastung von 1 Strang getragen wird.

**Die angegebenen Werte gelten immer für jeden einzelnen Strang**

**BELASTUNGEN AUF LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN**

**Mehrsträngige Anschlagmittel**

<p><b>2-Stranggehänge (ZGH), NW 45°</b></p> 	<p><b>Anschlagfaktor (AF)</b></p> <p><b>Belastung der LAE:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Last (Masse)</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Anschlagfaktor NW</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Mehrbelastung</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Gesamtbelastung:</td> <td><b>100%</b></td> </tr> </table> <p><b>Verteilung der Belastung:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Anzahl tragfähiger Stränge</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Anzahl tragender Stränge</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Belastung pro Strang</td> <td>100%</td> </tr> </table>	Last (Masse)	100%	Anschlagfaktor NW	-	Mehrbelastung	-	Gesamtbelastung:	<b>100%</b>	Anzahl tragfähiger Stränge	2	Anzahl tragender Stränge	1	Belastung pro Strang	100%
Last (Masse)	100%														
Anschlagfaktor NW	-														
Mehrbelastung	-														
Gesamtbelastung:	<b>100%</b>														
Anzahl tragfähiger Stränge	2														
Anzahl tragender Stränge	1														
Belastung pro Strang	100%														
<p>Masse 100% - Belastung 120%</p>															
<p><b>3-Stranggehänge (DGH), NW 45°</b></p> 	<p><b>Anschlagfaktor (AF)</b></p> <p><b>Belastung der LAE:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Last (Masse)</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Anschlagfaktor NW</td> <td>1.41 [-]</td> </tr> <tr> <td>Mehrbelastung</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>Gesamtbelastung: 100 x 1.41</td> <td><b>141%</b></td> </tr> </table> <p><b>Verteilung der Belastung:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Anzahl tragfähiger Stränge</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Anzahl tragender Stränge</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Belastung pro Strang 141% : 2</td> <td><b>70%</b></td> </tr> </table>	Last (Masse)	100%	Anschlagfaktor NW	1.41 [-]	Mehrbelastung	41%	Gesamtbelastung: 100 x 1.41	<b>141%</b>	Anzahl tragfähiger Stränge	3	Anzahl tragender Stränge	2	Belastung pro Strang 141% : 2	<b>70%</b>
Last (Masse)	100%														
Anschlagfaktor NW	1.41 [-]														
Mehrbelastung	41%														
Gesamtbelastung: 100 x 1.41	<b>141%</b>														
Anzahl tragfähiger Stränge	3														
Anzahl tragender Stränge	2														
Belastung pro Strang 141% : 2	<b>70%</b>														
<p>Masse 100% - Belastung 141%</p>															
<p><b>4-Stranggehänge (VGH), NW 45°</b></p> 	<p><b>Anschlagfaktor (AF)</b></p> <p><b>Belastung der LAE:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Last (Masse)</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Anschlagfaktor NW</td> <td>1.41 [-]</td> </tr> <tr> <td>Mehrbelastung</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>Gesamtbelastung: 100 x 1.41</td> <td><b>141%</b></td> </tr> </table> <p><b>Verteilung der Belastung:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Anzahl tragfähiger Stränge</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Anzahl tragender Stränge</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Belastung pro Strang 141% : 2</td> <td><b>70%</b></td> </tr> </table>	Last (Masse)	100%	Anschlagfaktor NW	1.41 [-]	Mehrbelastung	41%	Gesamtbelastung: 100 x 1.41	<b>141%</b>	Anzahl tragfähiger Stränge	4	Anzahl tragender Stränge	2	Belastung pro Strang 141% : 2	<b>70%</b>
Last (Masse)	100%														
Anschlagfaktor NW	1.41 [-]														
Mehrbelastung	41%														
Gesamtbelastung: 100 x 1.41	<b>141%</b>														
Anzahl tragfähiger Stränge	4														
Anzahl tragender Stränge	2														
Belastung pro Strang 141% : 2	<b>70%</b>														
<p>Masse 100% - Belastung 141%</p>															

1) Anschlagfaktor NW, entfällt (abgedeckt mit der Annahme, dass die Gesamtbelastung von 1 Strang getragen wird).

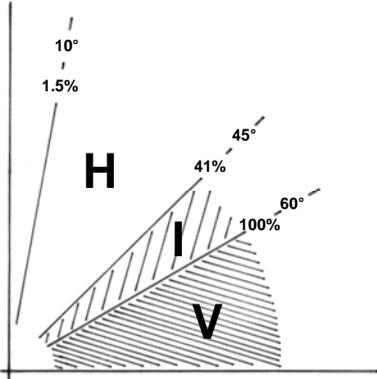
**Beachten Sie auch die Herstellerbroschüren von Normprodukten (EN 1492):**  
**Zum Beispiel: "Die auf Rundschlingen und Gehänge angegebenen Werte gelten nur**  
**wenn alle Stränge gleichmässig belastet werden".**

# FLUGHelfER-SYLLABUS

## BELASTUNGEN AUF LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

3-Stranggehänge (DGH), NW 45° geschnürt	Anschlagfaktor (AF)														
	<p><b>Belastung der LAE:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Last (Masse)</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Anschlagfaktor NW+ Sch: 1.41 x 1.2</td> <td>1.7 [-]</td> </tr> <tr> <td>Mehrbelastung</td> <td>41%</td> </tr> <tr> <td>Gesamtbelastung: 100 x 1.41 x 1.2</td> <td><b>170%</b></td> </tr> </table> <p><b>Verteilung der Belastung:</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Anzahl tragfähiger Stränge</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Anzahl tragender Stränge</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Belastung pro Strang 170% : 2</td> <td><b>85%</b></td> </tr> </table>	Last (Masse)	100%	Anschlagfaktor NW+ Sch: 1.41 x 1.2	1.7 [-]	Mehrbelastung	41%	Gesamtbelastung: 100 x 1.41 x 1.2	<b>170%</b>	Anzahl tragfähiger Stränge	3	Anzahl tragender Stränge	2	Belastung pro Strang 170% : 2	<b>85%</b>
	Last (Masse)	100%													
Anschlagfaktor NW+ Sch: 1.41 x 1.2	1.7 [-]														
Mehrbelastung	41%														
Gesamtbelastung: 100 x 1.41 x 1.2	<b>170%</b>														
Anzahl tragfähiger Stränge	3														
Anzahl tragender Stränge	2														
Belastung pro Strang 170% : 2	<b>85%</b>														
Masse 100% - Belastung 170%															

## Neigungswinkel

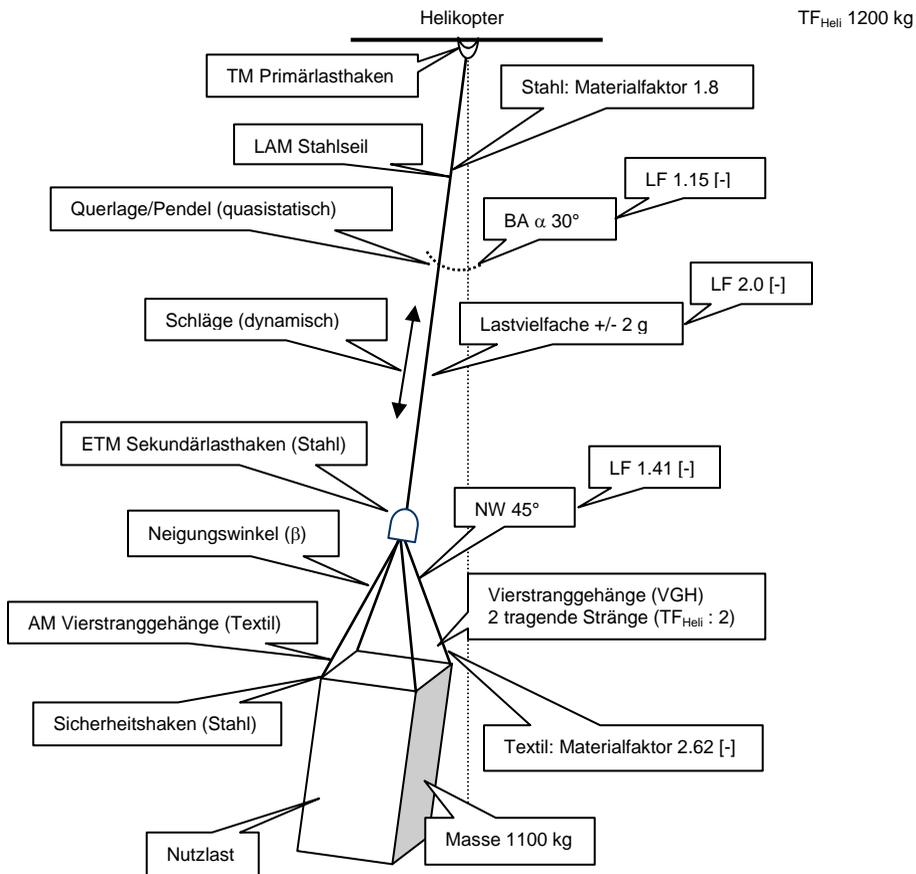
Zulässige - unzulässige Neigungswinkel	
	<p>Neigungswinkel &lt; 45° vermindern die Zugkraft, die zum Gleiten der Anschlagmittel auf der Nutzlast führen kann. Je grösser der Neigungswinkel <math>\beta</math> wird (&gt; 45° bis &gt; 60°) umso grösser die Zugkraft am Anschlagpunkt und die Tendenz zum Gleiten in Richtung Mitte der Last.</p> <p><b>Zeichenerklärung</b></p> <p><b>H</b> = NW 10° - 45° empfohlen.</p> <p><b>I</b> = NW &gt; 45° bis max. 60° in der Industrie zulässig, für den Lastentransport mit Helikoptern nicht zu empfehlen (siehe Lastkollektive)!</p> <p><b>V</b> = NW &gt; 60° sind in jedem Fall VERBOTEN!</p>
Die Neigungswinkel müssen für jeden Strang festgelegt werden!	

## Lastkräfte durch Flugverfahren siehe 3.1.3 - 3.1.5, 3.2.4-1 bis 3.4.4-4

Die Lastkräfte durch die Flugverfahren sind in der Berechnung zu berücksichtigen.

**BELASTUNGEN VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN**

Beispiele von Belastungen auf LAE und Lastfaktoren (LF); Lastkollektive



Details zu den einzelnen Positionen siehe Seiten 3.2.2 bis 3.2.4-2  
 Lastenbeispiele siehe Seiten 3.2.10-1 bis 3.2.10-4

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## BERECHNUNG VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

Die im Folgenden aufgeführten Kräfte und Sicherheitsfaktoren entsprechen dem momentanen Stand der Kenntnisse (Stand der Technik).

### Bekannte Kräfte durch den Flugbetrieb und die Anschlagetechniken

Nr.	Ursache oder Kraft	Formelzeichen	Faktor	Hinweis
<b>1. Flugverfahren</b>				
<b>1.1 "Operation External Load Transport" (ELO)</b>				
1.1.1	g-Load, z.B. durch Querlage (max. zulässig 30° <sup>1)</sup> )	SF <sub>BA30°</sub>	1.15 [-]	1.15 x 2.0 = 2.3 [-], abgedeckt durch den static limit load factor von 2.5 [-] (JAR/FAR 27/29.865)
1.1.2	Lastvielfache bei Transporte durch Schläge	SF <sub>LV ELO</sub>	2.0 [-]	
<b>1.1</b>	<b>Sichere Last "Transport"</b>	<b>SL<sub>ELO</sub></b>	<b>2.5 [-]</b>	
<b>1.2 "Operation External Load Logging" (LOG)</b>				
1..1	g-Load, z.B. durch Querlage (max. zulässig 30° <sup>1)</sup> )	SF <sub>BA30°</sub>	1.15 [-]	Der Faktor 3 [-] wird als ausreichend betrachtet, da bei Lastspitzen kleinere Lastfaktoren resultieren (Kraftbegrenzung des Systems „Helikopter“)
1.2.2	Lastvielfache beim Logging durch Schläge <sup>2)</sup>	SF <sub>LV LOG</sub>	3.0 [-]	
<b>1.</b>	<b>Sichere Last "Logging"</b>	<b>SL<sub>LOG</sub></b>	<b>3.0 [-]</b>	
<b>2. Anschlagetechniken</b>				
2.1	Gerader Zug Neigungswinkel $\beta$ 0° - 10°	SF <sub>DIR</sub>	1.0 [-]	Im geraden Zug bis NW 10° ist keine Winkelkraft zu berücksichtigen.
2.2	<b>Winkelkraft durch Neigungswinkel <math>\beta</math> 10° - max. 45°</b>	<b>SF<sub>NW45</sub></b>	<b>1.41 [-]</b>	Maximal 45° werden empfohlen, höhere Winkel ergeben höhere Lasten auf Beschläge und Sicherungsfallen, die Gefahr des Rutschens von Nutzlasten wird erhöht (Lastkollektive).
2.3	<b>Biegeradius durch Schnürung</b>	<b>SF<sub>Schn</sub></b>	<b>1.2 [-]</b>	Im Idealfall, Radius gemäss Hersteller mindestens eingehalten
2.4	<b>oder Produkt aus 2.2 x 2.3</b>	<b>SF<sub>AT</sub></b>	<b>1.7 [-]</b>	Fakultativ, die Faktoren können auch einzeln eingesetzt werden
<b>3. Materialfestigkeit</b>				
<b>3.1 Stahl</b>				
3.1.1	Sicherheit gegen Bruch <sup>3)</sup>	SF <sub>Bruch</sub>	1.5 [-]	Mindestsicherheit gegen Bruch. Fluss des Materials vernachlässigt.
3.1.2	Stahl: Verschleiss und Alterung	SF <sub>Stahl</sub>	1.2 [-]	Materialspezifische Anforderungen zum Schutz gegen Überbeanspruchung
<b>3.1</b>	<b>Sicherheit Stahl</b>	<b>SF<sub>STAHL</sub></b>	<b>1.8 [-]</b>	Mindestwert für Stahl
<b>3.2 Textil</b>				
3.2.1	Sicherheit gegen Bruch	SF <sub>Bruch</sub>	1.5 [-]	Mindestsicherheit gegen Bruch. Fluss des Materials vernachlässigt.
3.2.2	Textil: Verschleiss und Alterung	SF <sub>Textil</sub>	1.75 [-]	Materialspezifische Anforderungen zum Schutz gegen Überbeanspruchung und Alterung
<b>3.2</b>	<b>Sicherheit Textil<sup>4)</sup></b>	<b>SF<sub>TEXTIL</sub></b>	<b>2.62 [-]</b>	Mindestwert für Textil
<b>Rechne: 1.1 oder 1.2 mal den zutreffenden Faktor 2.2 oder 2.3 oder 2.4 mal 3.1 oder 3.2. Siehe auch folgende Seite</b>				
1) Die spezifischen Limiten der diversen Helikoptertypen sind unterschiedlich!				
2) Die Belastungswerte durch Schläge basieren auf Messungen.				
3) Die genannten Faktoren sind Mindestwerte! (→ 3.2.4-2)				
4) Mindestwert: Konfektions-, Alterungs- und Verarbeitungsart ist je nach Werkstoff zu berücksichtigen (→ 3.2.4-2, Pt. 5)				

## BERECHNUNG VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

### Anzuwendende Faktoren (Stand der Technik)

	Werkstoff	Operation External Load Transport (ELO)				Operation External Load Logging (LOG) <sup>1*</sup>	
		LAM	AM	3- / 4-Stranggehänge ohne / mit		LAM	AM
<b>1. Flugverfahren</b> <sup>2*</sup> (SL <sub>ELO</sub> oder SL <sub>LOG</sub> )	Stahl	2.5	2.5	2.5	2.5	3.0	3.0
	Textil						
<b>2. Anschlagtechniken</b> (SF <sub>NW</sub> , SF <sup>Schn</sup> , SF <sub>AT</sub> )	Stahl	Sch <sup>3*</sup>	1.2	NW <sup>4*</sup>	NW+Sch	Sch	1.2
	Textil						
<b>3. Materialfestigkeit</b> <sup>5*</sup> (SF <sub>STAHL</sub> + SF <sub>TEXTIL</sub> )	Stahl	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80
	Textil	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62	2.62
<b>Produkte (J)</b> <sup>6*</sup>							
<b>Einzelner Lastfall</b> <sup>7*</sup> (LF) → 3.2.5-1	Stahl	4.50	5.40	6.34	7.65	5.40	6.48
	Textil	7.00 <sup>8*</sup>	7.86	9.23	11.13	7.86	9.43
<b>Allgemeiner Ein-satz</b> LF)	Stahl	<b>5.40</b>		<b>7.65</b> <sup>4*</sup>		<b>6.48</b>	
	Textil	<b>7.86</b>		<b>11.13</b> <sup>4*</sup>		<b>9.43</b>	

Alle Werte sind dimensionslos [-]

#### Erläuterungen

- 1\* Logging:** Im Logging sind keine Neigungswinkel zu berücksichtigen (gerader Zug). Dagegen sind die zu erwartenden Belastungen durch Schläge höher als im normalen Transportfall. Der Wert "Lastvielfache Logging" 3.0 [-] wird auf Grund des kraftbegrenzten Systems "Helikopter" als ausreichend betrachtet. Schlagspitzen werden in der Regel bei der Lastaufnahme und -ablage erzeugt. Eine Kombination mit der Querlage kann daher ausgeschlossen werden.
- 2\* Flugverfahren:** Der static limit load factor 2.5 [-] (FAR 27/29.865) deckt die quasistatischen Belastungen, z.B. durch den g-Load bis 1.15 [g] (30° Querlage) ab. Dynamische Belastungen durch Schläge sind darin noch bis max. 2.17 [g] abgedeckt.
- 3\* Anschlagmittel: AM** wie Rundschnüren oder Ketten werden in der Regel geschnürt und zu zweit, also mit Neigungswinkel belastet. Dies entspricht einem 2-Stranggehänge (2 tragfähige Stränge, 1 tragender Strang). Jeder Strang muss also die gesamte Last tragen können. Es ist daher nur der Anschlagfaktor "Schnüren" von 1.2 [-] anzuwenden.
- 4\* 3- und 4-Stranggehänge:** Bei 3- und 4-Stranggehänge werden von 3 bzw. 4 tragfähigen Strängen jeweils zwei tragende Strängen zu ~50% der Belastungen angenommen. Die Produkte in der entsprechenden Spalte beziehen sich daher auf die um die Hälfte reduzierte Tragfähigkeit pro Strang. Eine Lastkombination von NW x Sch ist oft erforderlich. Es wird empfohlen, vom Höchstwert J = 11.13 [-] auszugehen.
- 5\* Konfektionsfaktoren:** Hier ist zu berücksichtigen, dass je nach Werkstoff (Textil = PA, PES, HMPE usw.; Stahl = G8, G10, Edelstahl, Alu usw.), Alterungsverhalten (Textil 3 - 30% pa) und Konfektionsart (Litzenspleiss, Kernmantelspleiss, Vernähung, Knoten, Schweissnaht, Niete) unterschiedlich hohe Faktoren zusätzlich zu berücksichtigen sind.
- 6\* Produkt "J":** Für die Berechnung von LAM oder AM, die für alle Einsatzarten verwendet werden und durch verschiedene Last- und Anschlagkombinationen belastet werden, ist vom jeweils höchsten Produkt (J) auszugehen. Damit kann innerhalb der zulässigen Parameter auch der schlechteste Lastfall abgedeckt werden.
- 7\* Einzelfall:** Die Konstruktion von Spezialgehängen erfordert eine genaue Berechnung, unter Beizug aller zu erwartenden Belastungen und aller anzuwendenden Faktoren.
- 8\* Sicherheit:** Rechnerisch 6.55 [-]. Der Mindestwert gemäss Maschinenrichtlinie 98/37/EG, Anhang I, Art. 4.1.2.5 beträgt 7 [-].

**BERECHNUNG VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN**

**Berechnung für Konstruktion und Überprüfung**

Helikoptertyp:	Bauteil LAE:	Werkstoff (Textil, Stahl):	Einsatzart:

Es empfiehlt sich, die folgenden 5 Schritte pro Helikoptertyp und Bauteil einzeln durchzuführen!

**1. Bestimmen der Aussenlast-Tragfähigkeit des Helikopters (WLL<sub>Helik</sub>) in kg<sup>1)</sup>**

a) max. Aussenlast-Tragfähigkeit des Helikopters gem. AFM, oder  
 b) max. Last bei LAE für Speziallasten (Last < WLL<sub>Helik</sub>)<sup>2)</sup>      WLL<sub>Helik</sub> = \_\_\_\_\_ kg

**2. Bestimmen der Einsatzart, Auswahl der LAE und Berechnung der max. Belastung (LA<sub>max</sub>)**

**LAE                      Werkstoff                      Anschlagart**                      (Aufstellung der Faktoren siehe auch Seite 3.2.4-2)

	LAE	Werkstoff	Anschlagart	LF <sup>2)</sup> x WLL <sub>Helik</sub>	= LA <sub>max</sub> in kg
	<b>1. 'Operation External Load Transport' (ELO)</b>				
	<input type="checkbox"/> 1.1 LAM / ZGH	Textil	gerader Zug < 10°	7.00 x _____	= _____
	<input type="checkbox"/> 1.2 "	Stahl	"	4.50 x _____	= _____
	<input type="checkbox"/> 1.3 AM	Textil	Schnürung	7.86 x _____	= _____
	<input type="checkbox"/> 1.4 "	Stahl	"	5.40 x _____	= _____
	<input type="checkbox"/> 1.5 DGH / VGH	Textil	NW 45°	9.23 x (½ WLL <sub>Helik</sub> )	= _____
	<input type="checkbox"/> 1.6 "	Stahl	"	6.34 x (½ WLL <sub>Helik</sub> )	= _____
	<input type="checkbox"/> 1.7 DGH / VGH	Textil	NW 45° + Schn	11.13 x (½ WLL <sub>Helik</sub> )	= _____
<input type="checkbox"/> 1.8 "	Stahl	"	7.65 x (½ WLL <sub>Helik</sub> )	= _____	
<b>2. 'Operation External Load Logging' (LOG)</b>					
<input type="checkbox"/> 2.1 LAM	Textil	gerader Zug	7.86 x _____	= _____	
<input type="checkbox"/> 2.2 "	Stahl	"	5.40 x _____	= _____	
<input type="checkbox"/> 2.3 AM	Textil	Schnürung	9.43 x _____	= _____	
<input type="checkbox"/> 2.4 "	Stahl	"	6.48 x _____	= _____	

**Alle Werte LA<sub>max</sub> in kg gelten jeweils für jeden einzelnen Strang !**

**3. Bestimmen der Bruchfestigkeit des Bauteiles LAE (BF<sub>LAE</sub>) in kg<sup>1)2)</sup>**  
 Bruchfestigkeit in kg oder to sowie Sicherheitsfaktor = Herstellerangaben im Katalog!<sup>3)</sup>

Formel:  
 BF<sub>LAE</sub> = WLL<sub>LAE</sub> x SIFA      BF<sub>LAE</sub> = WLL<sub>LAE</sub> \_\_\_\_\_ x SIFA \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_ kg

**4. Berechnung der Sicherheitsmarge (SM); die Sicherheitsmarge muss grösser als Null sein (> 0)**

Formel:  
 SM =  $\frac{\text{Bruchfestigkeit LAE (BF}_{LAE}) \text{ in kg}}{\text{max. Belastungen (LA}_{max}) \text{ in kg}} - 1 \geq 0 [-]$       SM =  $\frac{\text{_____}}{\text{_____}} - 1 = \text{_____} [-]$ <sup>4)</sup>

**5. Beurteilung der Eignung der Lastaufnahmeeinrichtung / des Bauteiles**

Die LAE genügt den Anforderungen der Einsatzart (BF<sub>LAE</sub> > LA<sub>max</sub>); Dimensionierung + \_\_\_\_\_ %  
 Die LAE genügt nicht den Anforderungen der Einsatzart (BF<sub>LAE</sub> < LA<sub>max</sub>); Dimensionierung - \_\_\_\_\_ %

**Hinweise:**  
 Auf die Umrechnung der Masse ([kg]) in Kraft Newton ([N]) wurde der Einfachheit halber verzichtet (F = m x 9.81 = N)  
 1) Die Bezeichnung "max. Tragfähigkeit" ist in den Herstellerunterlagen auch mit WLL bezeichnet ("working limit load").  
 2) Lastfaktoren-Aufstellung (LF) siehe Seiten 3.2.4-1 und 3.2.4-2. Der Lastfaktor ist das Produkt (J) mehrerer Faktoren.  
 3) ACHTUNG: wie bei den Sicherheitsfaktoren sind die Herstellerangaben auch bei der Nutzlastangabe nicht einheitlich.  
 4) Die Stellen hinter dem Punkt beim Resultat können auch in Prozent ausgedrückt werden (SM = 0.04 [-] = 4%).

## BERECHNUNG VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

### Formeln für die Berechnung (mit Beispiel)

Auf den Seiten 3.2.2 bis 3.2.4-2 wird dokumentiert, wie die Anforderungen an die Lastaufnahmeeinrichtungen durch die Anschlagetechniken und die Flugverfahren ermittelt wurde. Das Formular auf Seite 3.2.5-1 fasst diese Überlegungen zur Berechnung und Überprüfung für den Anwender zusammen.

Die auf den Seiten 3.2.2 bis 3.2.4-2 dargestellten Überlegungen lassen sich in Formeln wie folgt darstellen:

Beispiel 1: - Seite 3.2.5-1, Pt. 2 Nummer 1.6  
 - dreisträngiges Kettengehänge (DGH): Stahl, ohne Schnürung, zwei tragende Stränge  
 - Helikopter: AS 350B3 (WLLHELI 1400 kg)

Formeln:

$$F_{LAE\ MAX} = \frac{WLL_{LAE} \cdot SF_{STAHL\ 2} \cdot g}{1000} = \frac{BF_{LAE} \cdot g}{1000} \quad \text{in kN}$$

$$F_{HELI\ MAX} = \frac{WLL_{HELI}}{E_{TST}} \cdot (SF_{ELO} \cdot SF_{Bruch} \cdot SF_{STAHL\ 1} \cdot SF_{NW45}) \cdot \frac{g}{1000} = WLL_{HELI} \cdot \frac{9.81}{1000} \cdot LF = LA_{MAX} \cdot \frac{9.81}{1000} \quad \text{in kN}$$

$$SM = \frac{F_{LAE\ MAX}}{F_{HELI\ MAX}} - 1 = > \underline{0 [-]}$$

Berechnung am Beispiel:

$$F_{LAE\ MAX} = \frac{1400\ kg \cdot 4 \cdot 9.81\ m/s^2}{1000} = \frac{5600 \cdot 9.81}{1000} = \underline{54.93\ [kN]}$$

$$F_{HELI\ MAX} = \frac{1400\ kg}{2} \cdot (2.5 \cdot 1.5 \cdot 1.2 \cdot 1.41) \cdot \frac{9.81}{1000} = 700\ kg \cdot 6.34 \cdot \frac{9.81}{1000} = 4438 \cdot \frac{9.81}{1000} = \underline{43.53\ [kN]}$$

$$SM = \frac{54.93\ kN}{43.53\ kN} - 1 = > \underline{0.26 [-]}$$

Grau hinterlegt = Lastfaktoren siehe Seite 3.2.4-2 und 3.2.5-1, Pt. 2, graue Spalte

### Legende:

BF <sub>LAE</sub>	Bruchkraft Lastaufnahmeeinrichtung in kN
g	Erdbeschleunigung 9.81 [m/s <sup>2</sup> ]
F <sub>LAE MAX</sub>	Kraft, die maximal durch die Lastaufnahmeeinrichtung aufgenommen werden kann (vor Bruch).
F <sub>HELI MAX</sub>	Kraft, die maximal durch das Flugverfahren und die Anschlagetechniken auf die LAE einwirken können.
LA <sub>max</sub>	Maximale Arbeitslast
LF	Lastfaktoren (Produkt "J" aus allen angewendeten Faktoren)
SM	Sicherheitsmarge (Restsicherheit nach Abzug der Arbeitslast von der Bruchlast)
SF <sub>STAHL 1</sub>	Sicherheitsfaktor min. für LAE aus Stahl im Einsatz mit Heli (in Kombination mit den Lastfaktoren)
SF <sub>STAHL 2</sub>	Sicherheitsfaktor der Industrie für Stahl nach EG-RL 98/37/EG, Anhang I, Art 4.1.2.5
SF <sub>Textil 1</sub>	Sicherheitsfaktor der Industrie für Textil nach EG-RL 98/37/EG, Anhang I, Art 4.1.2.5
TF <sub>HELI</sub>	Tragkraft Heli in kN
E <sub>SI</sub>	Anzahl tragende Stränge (nicht zu verwechseln mit den tragfähigen Strängen; siehe Seite 3.2.3-1)
WLL <sub>LAE</sub>	Tragfähigkeit Lastaufnahmeeinrichtung
WLL <sub>HELI</sub>	Tragfähigkeit Heli in kg

## KONSTRUKTION VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

### Geeignete Werkstoffe und deren Bezeichnung, Eigenschaften, Limiten

Diese Tabelle gibt einen Überblick über die Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten der geläufigsten Werkstoffe. Die Eigenschaften eines Werkstoffes in Verbindung mit der Ausführung können über die Verwendung entscheiden.

Beispiel: PA 3-schäftig, 15% Dehnung = als Dämpfer bis 2 m Länge geeignet, als Lastenseil NICHT geeignet.

Daten	Textilien			Stahl		
	Hochmodul Polyäthylen	Polyester	Polyamid	Güteklasse 8 (Kette)	Güteklasse 10 (Kette)	Stahldraht (Seile)
Abbk.	HMPE	PES	PA	G8	G10	Verzinkt
Festigkeit in N/mm <sup>2</sup>	360	110	90-95	1100 – 1200	1200 – 1350	1770
Bruchdehnung <sup>1)</sup>	3.8%	10-17	18-35%	20%	20%	3 - 5 %
50%-Last-Dehnung <sup>1)</sup>	< 2%	5 - 10%	15- 20%	< 2%	< 2%	~ 1 %
Artgewicht in g/cm <sup>2</sup>	0.96	1.38	1.14	7.8	7.8	7.85
Reisskilometer	~ 300	~ 100	~ 100	n/a	n/a	~ 50
Schmelzpunkt in °C	140°C	225°C	215-260°C	> 1500	> 1500	1000°C
UV-Beständigkeit	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut
Laugenbeständigkeit	sehr gut	gut bei Raumtemp	sehr gut wenn schwache	abhängig von der Lauge gut bis sehr kritisch <sup>2)</sup>		schlecht
Säurebeständigkeit	sehr gut	überwieg. gut	überwieg. gut	schlecht		schlecht
Benzin-Öl-Beständigkeit	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	sehr gut	gut
Kriechverhalten	bei hoher Last vorh.	kaum messbar	leichte Kriechneigung	vernachlässigbar	vernachlässigbar	messbar
Knotenbeständigkeit	ca. 50%	ca. 30%	ca. 50%	-	-	ca. 10%
Alterung pa in %	3%	>3%	8 - 10%	n/a	n/a	n/a
<b>Konstruktionen (Beispiele)</b>						
gelegt	X	X	X			
gewoben		X				
12-fach geflochten	X	X	X			
3-schäftig gedreht		X	X			
Kranhubseil						X
Kern-Mantel-Seil	X	X	X			
Guss				X	X	
gesenkgeschmiedet				X	X	X
gezogen						X
<b>Einsatz (Beispiele)</b>						
Anschlagen		X		X	X	X
Verbinden	X	X		X	X	X
Tragen gerader Zug	X	X	X	X	X	X
Dämpfen			X			

n/a = not applicable (nicht anwendbar)

1) Abhängig von der Ausführung (Machart)

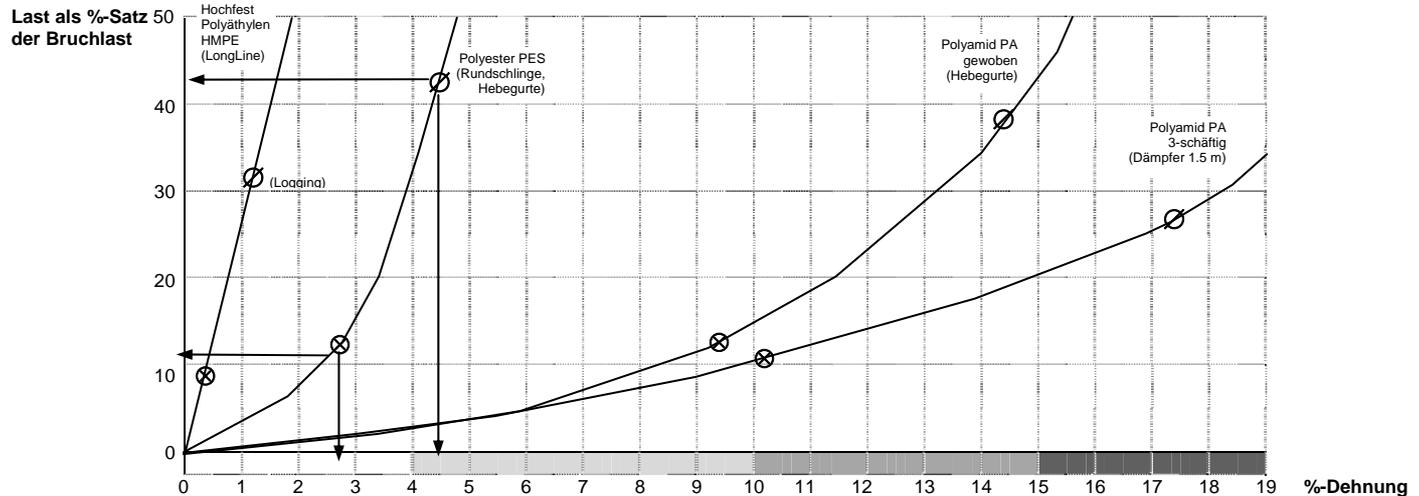
2) Zement und Zementgemische unbedenklich, Düngemittel (z.B. Phosphate) kritisch. Stellen Sie Rückfrage beim Hersteller.

3) Abkürzungen siehe Seite 3.2.11 und 3.5.1-1 ff

## KONSTRUKTION VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

### Kraft-Dehnungsdiagramm textiler Werkstoffe

Das Dehnungsverhalten der Werkstoffe ist abhängig von der linearen Dehnung des Werkstoffes und der Konstruktionsart (linear gelegt = nur Werkstoffdehnung, geflochten oder verseilt = Werkstoff und Konstruktionsdehnung).



#### Code Dehnungsbereiche

	statisch 1 - 4%
	quasi statisch 4 - 10%
	dynamisch 10 - 15%
	hoch dynamisch >15%

#### Anwendungsbereiche:

Transporteilen (Shortline < 20m, LongLine > 20m), Anschlagmittel Rundschlinge, Hebegurte PES bis 3%

Anschlagmittel Rundschlingen, Hebegurte PA bis 10%

Dämpfer PA (3-schäftig geschlagen oder gelegt und ummantelt)

Nicht geeignet für den Lastentransport mit Helikoptern. Höchste Gefahr bei Bruch durch dynamische Entladung (grosse Dehnung = Hochschnellen des Seils).

#### Lesebeispiel Rundschlinge:

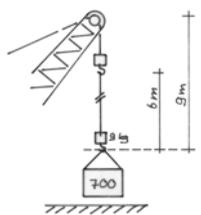
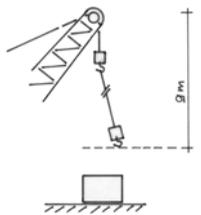
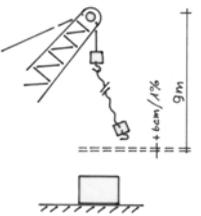
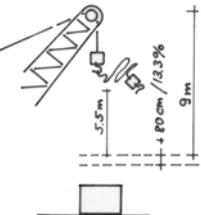
⊗ = Die zulässige Tragfähigkeit (WLL) der RS mit Sicherheitsfaktor 7.86 liegt bei 12.7 % der Bruchlast (100 %), die Dehnung entspricht < 3 %

⊙ = Die Arbeitslast der RS, unter Berücksichtigung der Schnürung und dynamischer Lasten liegt bei 42.85 % der Bruchlast (100 %), die Dehnung beträgt ca. 4.5 %

KONSTRUKTION VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

Verhalten von Seilen bei Lastverlust

Die folgenden Darstellungen stammen aus einem empirischen Test aus dem Jahr 1984. Sie zeigen das Verhalten verschiedener Seile bei Verlust einer Last. (empirisch = auf Praxis bezogene Erfahrung)

<p><b>Versuchsordnung</b></p> <p>Last: 700 kg          Anhängelänge: 6 m          Länge Kranhaken - Lasthaken: 6 m          Länge Kranspitze - Lasthaken: 9 m          Masse Lasthaken: 9 kg          Auslösung: elektrisch</p> <p>Darstellungen nicht massstabgetreu!</p>	<p><b>Ausgangslage</b></p> 
<p><b>Versuch 1: Stahlseil</b></p> <p>Seillänge: 6 m          Seildurchmesser: 11 mm          Anzahl Stränge: 1          Bruchlast insgesamt: 6750 kg          Seilart: Kranhubseil          Seileigenschaften: drallarm, dehnungsarm</p> <p><b>Ergebnisse:</b>          Dehnung unter Last: nicht messbar          Verhalten nach Lastabwurf: leichtes Pendeln</p> <p>Beurteilung: + nur leichtes Pendeln; - Schläge ungedämpft = Seil geeignet, Dämpfer notwendig</p>	<p><b>Ergebnis 1</b></p> 
<p><b>Versuch 2: Polyester-Rundschlinge</b></p> <p>Seillänge: 6 m          Seildurchmesser: 18 mm (pro Strang)          Anzahl Stränge: 2          Bruchlast insgesamt: 12'000 kg          Seilart: Rundschlinge endlos          Seileigenschaften: dehnungsarm</p> <p><b>Ergebnisse:</b>          Dehnung unter Last: ca. 1 % (Last ca. 50% der WLL)          Verhalten nach Lastabwurf: leichtes Pendeln</p> <p>Beurteilung: + leichtes pendeln; - Schläge ungedämpft = Seil geeignet (Stränge mit Schutzmantel gebündelt), Dämpfer notwendig</p>	<p><b>Ergebnis 2</b></p> 
<p><b>Versuch 3: Polyamidseil</b></p> <p>Seillänge: 6 m          Seildurchmesser: 16 mm (pro Strang)          Anzahl Stränge: 2          Bruchlast insgesamt: 9100 kg          Seilart: 3-schäftig geschlagen          Seileigenschaften: 26% Dehnung</p> <p><b>Ergebnisse:</b>          Dehnung unter Last: 80 cm oder 13.3 %          Verhalten nach Lastabwurf: Hochschlagen des Seils inkl. Lasthaken (9 kg !) bis auf 5.5 m</p> <p>Beurteilung: GEFAHR - &gt; 10% Dehnung bei ca. 50% Last, Hochschlagen des Seils mit Lasthaken! = Unbrauchbar</p>	<p><b>Ergebnis 3</b></p> 

## KONSTRUKTION VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

### Beurteilung der Tests<sup>1)</sup>

Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass dynamische Textilien nicht als Lastaufnahmemittel (Lastenseil) und Anschlagmittel geeignet sind.

Bei einem Lastverlust oder Seilbruch ergeben sich in Verbindung mit dem Profil und dem Durchmesser des Seils, der Sinkrate und der Vorwärtsgeschwindigkeit des Helikopters weitere, erhebliche Gefährdungen.

Bei Anschlagmitteln gilt: je grösser die Dehnung von Hebegurten oder Rundschningen, desto grösser der Arbeitsweg der Faser = desto grösser die Reibung/Wärmeentwicklung/Tragfähigkeitsverminderung!

Das lineare Verhalten der Seile ist aber nur ein Indikator von vielen.

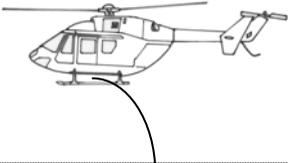
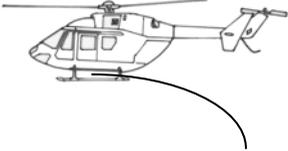
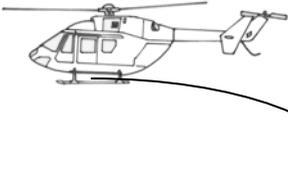
### Querschnitte

Der Querschnitt eines Seils hat einen erheblichen aerodynamischen Einfluss.

In Kombination mit dynamischen Eigenschaften können sich die Gefährdungen potenzieren, d.h. ein dynamisches Seil mit ovalem Querschnitt wird im Vorwärts-Sinkflug bei einem Lastverlust unvermeidbar hochschlagen/fliegen.

Statische Seilkonstruktionen mit steifem Kern und geringem, kreisrundem Querschnitt werden dagegen im Vorwärts-Sinkflug wenig nach hinten schwingen und haben eine geringe Tendenz zum Peitschen.

Wird hingegen ein Seil im Vorwärts-Sinkflug gegen ein Hindernis geschlagen, so wird auch ein schweres Stahlseil mit Lasthaken hochschlagen.

Beschreibung	Darstellung (Prinzip)
<p><b>Kreisrunder Querschnitt</b></p> <p>Bestes aerodynamisches Verhalten.</p> 	
<p><b>Ovaler Querschnitt</b></p> <p>Problematisch. "Eiert" beim Fliegen und erzeugt relativ grossen Auftrieb</p> 	
<p><b>Rechteckiger Querschnitt</b></p> <p>Extrem problematisch bei Verwendung als Lastenseil. Starke Schwingungen (Vibrationen am Pitch oder Stick spürbar), Beschläge und Schlaufen können durch Vibrationen beschädigt werden.</p> <p>Starker Auftrieb und starkes Peitschen.</p> 	
<p><b>Mehrsträngige Querschnitte (rund, oval oder rechteckig)</b></p> <p>Mehrsträngige Lastenseile, Verlängerungen oder lange Stränge an Anschlagmitteln vibrieren stark und erzeugen einen sehr grossen Widerstand = Auftrieb</p>	

<sup>1)</sup> Quelle: Heliswiss 1983, H. Wyder, H. Stocker, A. Marty

## FLUGHELPER-SYLLABUS

### KONSTRUKTION VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

#### Flexible Grosspackmittel (FIBC) für nichtgefährliche Güter

Die folgenden Anforderungen wurden unter Berücksichtigung der spezifischen Gefährdungen im Einsatz als Unterlast mit Helikoptern definiert.

Die Häufung von Vorkommissen hat das BAZL veranlasst, die Arbeitsgruppe Lastaufnahmeeinrichtungen (AG LAE) mit der Definition von Mindestanforderungen zu beauftragen. → <http://www.heli-syllabus.org> → Arbeitsgruppe

#### Besondere Gefahren

Aufgrund ihrer Material- und Konstruktionseigenschaften können FIBC im Einsatz mit Helikoptern, insbesondere bei nicht bestimmungsgemässer Anwendung, eine beträchtliche und plötzlich auftretende Gefahr darstellen. Die Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Versagen des FIBC Personen, Helikopter und die Umgebung in Mitleidenschaft gezogen werden, ist erheblich. Das daraus resultierende Risiko erfordert besondere Massnahmen.

Besondere Gefahren sind (Liste nicht abschliessend):

- Verlust des FIBC-Bodens durch mechanische oder UV-Strahlen bedingte Schädigung der Nähte oder des Tuches, daraus folgend
- plötzlicher Verlust der Nutzlast während des Fluges, daraus folgend
- plötzliches Hochschlagen des FIBC durch den Strömungswind im verbleibenden "Rohr" des FIBC;
- Verschärfung dieses Effekts bei Sinkflug
- Überlastung oder Riss der Nähte und/oder der Hebebänder, wenn diese zu kurz sind;
- Zerstörung des Tuches durch nicht geeignete Nutzlasten (Werkstoff PP/PE im Kontakt mit Bitumen, scharfen Objekten, heissen Gegenständen, Chemikalien usw.)

#### Rechtliche Grundlagen hinsichtlich der Konstruktion von FIBC (CH und EU):

- (CH) Bundesgesetz über die Produktesicherheit (PrSG, SR 930.11)
- (CH) Verordnung über die Produktesicherheit (PrSV, SR 930.111)
- (CH) Verordnung über die Sicherheit von Maschinen (MaschV, SR 819.14)
- (EU + CH) Maschinenrichtlinie 2006/42/EG

#### Regel der Technik

- (CH) SN EN ISO 21'898 Verpackung - Flexible Grosspackmittel (FIBC) für nichtgefährliche Güter

- (EU) EN ISO 21'898 Verpackung - Flexible Grosspackmittel (FIBC) für nichtgefährliche Güter

Diese Norm ist nicht harmonisiert.

#### Stand der Technik

Im Flughelfer-Syllabus werden Bau und Anwendung von FIBC für den Transport von Lasten mit dem Helikopter im Hinblick auf ihre spezifischen Anforderungen sowie aufgrund von Erfahrungswerten (Ereignissen) und einer Risikoanalyse beschrieben.

#### Bau und Ausrüstung

Für Bau und Ausrüstung nach Regel der Technik und Stand der Technik ist der Hersteller verantwortlich.

#### Anwendung des FIBC

Die Anwendung des FIBC sowie die spezifischen Gefahren werden im Kapitel 2.5 beschrieben.

## FLUGHELPER-SYLLABUS

### KONSTRUKTION VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

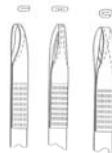
#### Anforderungen an FIBC für den Helikoptertransport

- FIBC nach EN ISO 21'898
- Sicherheit Kategorie 8-1 nach Art. 3.1.3 (Mehrweg, mehrfach verwendbarer FIBC)
- WLL des FIBC: 15 kN für Helikopter bis WLL 14 kN
- Hebebänder kalkuliert nach FH-SY 3.2.5-1, Pt. 2.1.5, Vierstranggehänge: SF 9.23 zu 1/2 der Nutzlast.
- Hebebänder > 1 m lang, Schlaufenende genäht wie Hebeband EN 1492-1 (Abb. 1 und 2)
- Hebebänder aus PES, PP oder PE (gute Qualität) und umlaufend am Boden über Kreuz (Abb. 3), bis zum Ansatz der Schlaufe durchgehend gesteppt.
- Doppelter Boden des FIBC; Hebebänder zwischen 1. und 2. Boden eingnäht.
- Etikette gemäss Art. 7 der Norm, mindestens in der Grösse A5 und mit grosser Schrift, lichtbeständig und kratzfest, auf das Sacktuch gedruckt oder vollständig aufgesteppt (d.h. alle 4 Seiten der Etikette auf das Tuch gesteppt), evtl. mit Schutzfolie über der Etikette.
- Optional: Bezeichnung "HELIBAG" mit Quellhinweis „FH-SY 3.2.6-7“ und/oder Aufdruck mit Firmenlogo.
- Piktogramm "Handhabungsmethode" mit der klaren Anweisung, dass 4 Schlaufen in einen Haken erlaubt sind (wenn Band > 1 m), oder ein Vierstranggehänge zu verwenden ist (wenn Band < 1 m) (Abb. 4)
- Sacktuch und Deckel UV-stabilisiert und gute Qualität oder doppelwandig (inkl. Boden)
- Keine Öffnungen im Boden. Evtl. 2 Schlaufen zum Schütten des FIBC (180° Drehung)
- Format (L x B x H): keine Einschränkungen bezüglich Grösse

Abb. 1



Abb. 2



#### Werkstoffe

- Sacktuch: PP/PE, UV-stabilisiert
- Hebeband/Schlaufe: PES/PP/PE
- Evtl. Mantel zur Verstärkung

Abb. 3

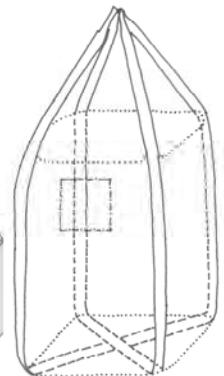


Abb. 4 a

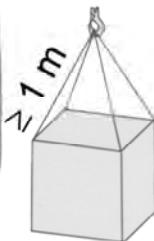


Abb. 4 b



Abb. 4 c

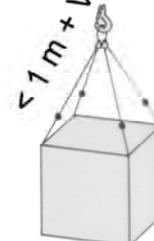


Abb. 1: FIBC im Einsatz; Hakengrösse ausreichend für 4 Schlaufen (siehe 3.2.2-5), entdrallt (siehe 3.2.7-4)

Abb. 2: Ausbildung der Schlaufen nach EN 1492-1 empfohlen

Abb. 3: Basiskonstruktion: 2 Hebebänder umlegt, am Boden über Kreuz, Stränge als Vierstranggehänge ausgebildet (siehe 3.2.2-).

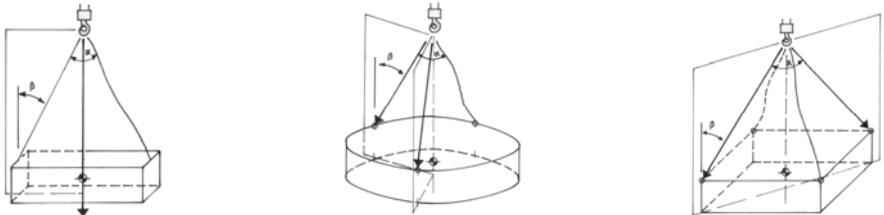
Abb. 4: Piktogramme: a: Lastaufnahme in einem Haken wenn Stränge  $\geq 1$  m; b: **VERBOTENE** Lastaufnahme im Haken wenn Stränge  $< 1$  m; c: Lastaufnahme mit Vierstranggehänge als Verlängerung wenn Stränge  $< 1$  m.

Die Piktogramme 4.a bis 4.c sind als Ergänzung bzw. als Ersatz zu den anderen üblichen und notwendigen Piktogrammen zu verstehen.

**EINSATZ VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN**

**Anschlagetechniken mit Anschlagmittel**

Anschlagmittel können sein: Rundschnürring, Chockerstruppen, Bandstruppen, Rundstahlketten (weitere siehe Checkliste der Lastaufnahmeeinrichtungen)



**Beispielhafte Darstellung der grundsätzlichen zugelassenen Anschlagarten**

Anschlagmittel Anschlagart	Einzelstrang		Zweistrang*)	Endlosstrang	
	einfach	zweifach		einfach	zweifach
direkt					
geschnürt					
doppelt geschnürt					
<del>umgelegt</del>			◀ nur formschlüssig nur mit zusätzlicher Sicherung der Last und der Anschlagmittel! ▶		
<del>umschlungen</del>			◀ geringer Kraftschluss nur mit zusätzlicher Sicherung der Last und der Anschlagmittel! ▶		

\*) Die Darstellungen der Anschlagarten des Zweistranges gelten sinngemäss für Mehrstränge.

**Bemerkung:** Die durchgestrichenen Felder stellen Anschlagetechniken dar, die im Unterlastentransport mit Helikoptern gefährlich sind. Gefahr von Nutzlastverlust !

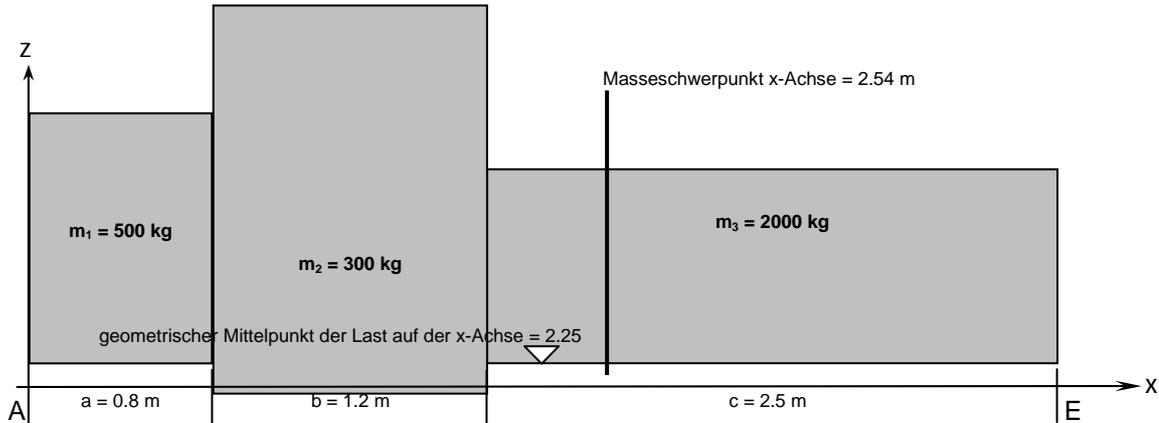
Quelle: DIN 30'785 "Anschlagen im Hebezeugbetrieb"

**EINSATZ VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN**

**Schwerpunktbestimmung einer asymmetrischen Last; Beispiel für die Berechnung der x-Achse**

Das Berechnen einer asymmetrischen Last erfolgt in der Horizontale in der Breite (siehe Skizze) und der Tiefe sowie in der Vertikale. Bei tiefliegenden Lasten (Höhe im Verhältnis zur Breite gering) kann auf die vertikale Berechnung verzichtet werden.

In Worten: die Hälfte der Breite a mal die Masse  $m_1$ , plus Breite a plus die Hälfte b mal die Masse  $m_2$ , plus a plus b plus die Hälfte von c mal  $m_3$  geteilt durch die Gesamtmasse.



$$\left( \frac{a}{2} \cdot m_1 \right) + \left( a + \frac{b}{2} \right) \cdot m_2 + \left( a+b + \frac{c}{2} \right) \cdot m_3 \quad \left( \frac{0.8 \text{ m}}{2} \cdot 500 \text{ kg} \right) + \left( 0.8 \text{ m} + \frac{1.2 \text{ m}}{2} \right) \cdot 300 \text{ kg} + \left( 0.8 + 1.2 \text{ m} + \frac{2.5 \text{ m}}{2} \right) \cdot 2000 \text{ kg}$$

Formel zur Berechnung:  $SP = \frac{\left( \frac{a}{2} \cdot m_1 \right) + \left( a + \frac{b}{2} \right) \cdot m_2 + \left( a+b + \frac{c}{2} \right) \cdot m_3}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{\left( \frac{0.8 \text{ m}}{2} \cdot 500 \text{ kg} \right) + \left( 0.8 \text{ m} + \frac{1.2 \text{ m}}{2} \right) \cdot 300 \text{ kg} + \left( 0.8 + 1.2 \text{ m} + \frac{2.5 \text{ m}}{2} \right) \cdot 2000 \text{ kg}}{500 \text{ kg} + 300 \text{ kg} + 1400 \text{ kg}} = \underline{2.54 \text{ m}}$

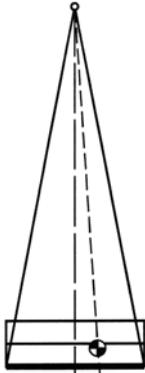
Rechnung:  $SP = \frac{0.4 \text{ m} \cdot 500 \text{ kg} + ((0.8 \text{ m} + 0.6 \text{ m}) \cdot 300 \text{ kg}) + ((0.8 \text{ m} + 1.2 \text{ m} + 1.25 \text{ m}) \cdot 2000 \text{ kg})}{500 \text{ kg} + 300 \text{ kg} + 2000 \text{ kg}} = \frac{0.4 \text{ m} \cdot 500 \text{ kg} + 1.4 \text{ m} \cdot 300 \text{ kg} + 3.25 \text{ m} \cdot 2000 \text{ kg}}{2800 \text{ kg}} = \underline{2.54 \text{ m}}$

## FLUGHELFER-SYLLABUS

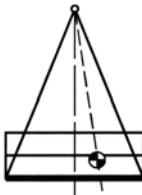
### EINSATZ VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

#### Einfluss der Stranglänge auf die Neigung einer Last (Barelle)

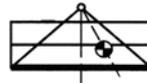
Stranglänge 8 m



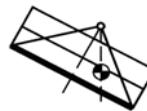
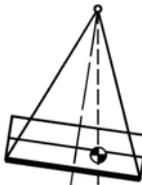
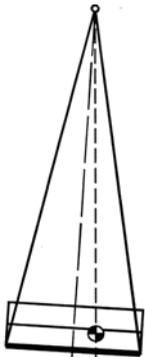
Stranglänge 4 m



Stranglänge 2 m



Auswirkung auf die Neigung



Dies bedeutet im praktischen Gebrauch auch, dass bei kurzen Gehängen zur Ausrichtung der Last mehr Kraft aufgewendet werden muss.

Dieser Effekt wird noch verstärkt, wenn das Gehänge direkt am Helikopter angeschlagen wird; eine LongLine bietet mehr Handlungsspielraum für das Bewegen schwerer Lasten.

In der Praxis haben sich Stranglängen für Dreistranggehänge (DGH) und Vierstranggehänge (VGH) von 5 m Länge bewährt.

Die Stränge der Mehrstranggehänge können mit anderen Anschlagmitteln (siehe nächste Seite) verlängert werden.

**EINSATZ VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN**

**Prinzip Aufbau Lastaufnahmemittel für den Lastentransport mit Helikopter**

Beschreibung	Darstellung
<p><b>Helikopter mit Primärlasthaken</b></p> <p>Darstellungen nicht massstabgetreu!</p>	
<p><b>Dämpfungselement (DP), vor der Zelle</b>                      Polyamid-Seil 3-schäftig, doppelt oder 4-fach, lose oder ummantelt                      Polyamidfaser gelegt, ummantelt                      Arbeitsdehnung ca. 15%                      Länge 1 bis 2 m                      Achtung: Endbeschlag je nach Vorgaben des Lasthakenherstellers!</p>	 <p style="text-align: right;">L<sup>1</sup> 1 - 2 m</p>
<p><b>Lastenseil (LA), ausreichend in der Länge</b>                      Stahlseil drallarm (Kranhubseil, ROTEX-Konstruktion)                      Dehnungsarme Textilsaile                      Querschnitt so klein wie möglich                      Querschnitt kreisrund                      Gewicht im Verhältnis zum Lasthaken so leicht wie möglich                      Arbeitsdehnung &lt; 10%                      Rundschnitten als Verlängerung in einem Schutzmantel bündeln!  <b>Länge des Lastenseils inkl. Dämpfer, Drehgelenk und Lasthaken = &gt; Rotor Durchmesser x 1.5</b></p>	 <p>Shortline L<sup>1</sup> &lt; 20 m                      LongLine L<sup>1</sup> &gt; 20 m</p>
<p><b>Drallfänger / Wirbeldrehhaken (WDH) dort, wo der Drall entsteht, bevor er auf das Seil wirken kann</b>                      Manuelle oder elektrische Seile immer entdrallen.                      Torsion ist für jedes Seil absolut schädlich!</p>	
<p><b>Lasthaken (LH), ausreichend dimensioniert</b>                      Lasthaken manuell oder elektrisch, zusammen mit dem Drallfänger schwerer als das Lastenseil.</p>	
<p><b>Anschlagmittel, ausreichend dimensioniert</b></p>	

Bemerkung: Abbildungen beispielhaft für eine manuell zu bedienende Leine.

**EINSATZ VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN**

**Verlängerungen von Anschlag- und Lastaufnahmemittel**

Die Darstellung von möglichen Verbindungen bilden Regeln der Technik ab.

Die Verbindungen müssen für den vorgesehenen Einsatz geeignet sein und regelmässig geprüft werden. Verbindungen mit Konnex und Haken bilden in der Regel dauerhafte Verbindungen (Haken selbstschliessend und selbstsichernd).

**Aufzählung keineswegs abschliessend.**

Anschlagmittel →	Verbindungsmittel →	Anschlagmittel
 <p>Zum Beispiel Rundschlingen</p> 	 * oder  * oder    und  oder   oder  und  oder 	  
<p>Hebegurte</p>  	 und 	 
<p>→ Lastaufnahmemittel</p>	<p>→ Verbindungsmittel</p>	<p>... Lastaufnahmemittel</p>
	 und  und 	

\* **Sicherheitshinweis:** Schäkel eignen sich gut für kurzfristige Verbindungen, die nach jedem Transport gelöst und neu angebracht werden.

Für dauerhafte Verbindungen, zum Beispiel zum Verlängern von LongLines oder Dämpfern, sind sie nur bedingt geeignet. Sie können sich durch einen Schlag oder Vibrationen lösen. Eine visuelle Kontrolle ist nicht möglich, da zum Beispiel die Schäkel zu hoch hängen. Querbelastungen sind bei geraden und geschweiften Schäkel möglich! Schäkel für dauerhafte Verbindungen müssen mit Kabelbinder, Sicherungsdraht oder Splint gesichert werden!

# FLUGHELFER-SYLLABUS

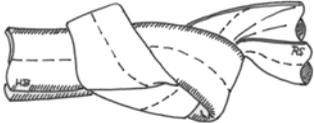
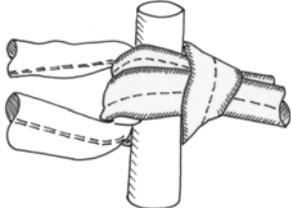
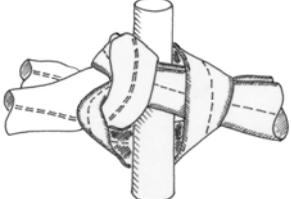
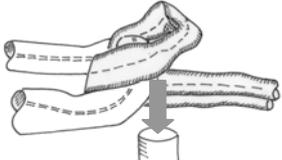
## EINSATZ VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

### Verbotene Verbindungen von Anschlag- und Lastaufnahmemittel

In der Praxis anzutreffen! Verbindungen von 2 Rundschnitten oder Hebegurten in Folge Mangel an Verbindungsmittel oder Bequemlichkeit.

**Diese Verbindungen sind unqualifiziert und verboten! Jeder Herstellerkatalog weist darauf hin!**

Die Knoten führen bei voller Belastung zu hohen Temperaturen in der Umlenkung und zu hohen Verlusten der Tragfähigkeit durch die Umlenkung. Beim "Falschen Knoten" kann die Last verloren gehen.

Knotenart →	Beschreibung →	Folge
	Seile Einfacher Knoten	40 bis 60% Verlust der Tragfähigkeit
	Rundschnlle - Hebegurt Einfacher Knoten	Starke Umlenkung = Hitze, Verlust der Tragfähigkeit ca. xx % Relativ starke Knotenbildung
	Rundschnlle - Rundschnlle Einfacher Knoten	Starke Umlenkung = Hitze, Verlust der Tragfähigkeit ca. xx % Extreme Knotenbildung
	Rundschnlle - Rundschnlle Einfacher Knoten mit Distanzhalter (DH)	 Verlust des DH = Knoten
	Rundschnlle - Rundschnlle Falscher Knoten mit Distanzhalter (DH)	 Verlust des DH = Verlust der Last
 <p style="text-align: center;"><b>Beachte: in jedem Herstellerkatalog zu finden!! VERBOTEN - KNOTEN - VERBOTEN!!</b></p>		

Aufzählung keineswegs abschliessend.

EINSATZ VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

Einsatz- und Lebenslaufmiten

Material	Abk. <sup>1</sup>	Einsatzspektrum Unterlastenflüge und Anschlagetechniken																	
		Logging	Montagen	Transporte	Personentransporte	scharfe Kanten	chemische Stoffe	Reibung	Verlängerungen	Temperatur < 120°C	Temperatur > 120°C	Anschlagpunkte	Neigungswinkel bis 45°	Schnürung	doppelte Schnürung	Umschlungen	Life Limit in h	Life Limit > 3 Jahre	Nach Zustand
Lasthaken	LH	●	●	●															●
Wirbeldrehhaken	WDH	●	●	●							●								●
Elektrischer Lasthaken	EL	●	●	●							●								●
Lastenseil aus Textil oder Stahl	LA	●	●	●							●							●	
Dämpfer	DP	●	●	●													●		
Betonkübel	BK			●			●												
Ladesack	LS			●			●									●			●
Ladennetz	LN			●												●			●
Wassersack	WS			●															●
Wasserkübel	WK			●															●
Streukübel	SK			●			●												●
Rundschlingen	RS		●	●					●	●			●	●	●				●
Rundstahlketten	RSK		●	●			●	●	●	●			●	●					●
Chockerstruppen	CS	●	●	●			●			●			●	●	●				●
Bandstruppen	BS		●	●									●	●	●				●
Hebegurte	HB		●	●						●									●
Kauschenseil	KS			●							●		●	●	●				●
Schäkel	SK	●	●	●			●	●	●	●		●							●
Vierstranggehänge	VGH		●	●						●									●
Dreistranggehänge	DGH		●	●						●									●
Zweistranggehänge	ZGH		●	●						●									●
Ringschrauben	RSS		●	●									●						
Zurrgurte	HFBM		●	●															
Rohrhaken	RH		●	●															
Hanfseile, Halteleinen	HFBM		●	●															

**Erläuterung: ● = zulässig im Rahmen der bestimmungsgemässen Anwendung**

Diese Tabelle ist nicht abschliessend und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit

Grundsatz: Arbeitsmittel müssen gemäss EG-Arbeitsmittelrichtlinie 89/655/EWG regelmässig, mindestens einmal im Jahr durch eine qualifizierte und sachkundige Person geprüft werden.

Siehe auch die Gesetze, Verordnungen und Merkblätter der nationalen Behörden.

<sup>1</sup> Abkürzungen siehe "Checkliste LAE" Seite 3.2.11

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## BEISPIELE ZUTEILUNG UND EINSATZ VON LAE; 1. Teil: Zuordnungen und Definitionen Luftfahrzeug / Maschine

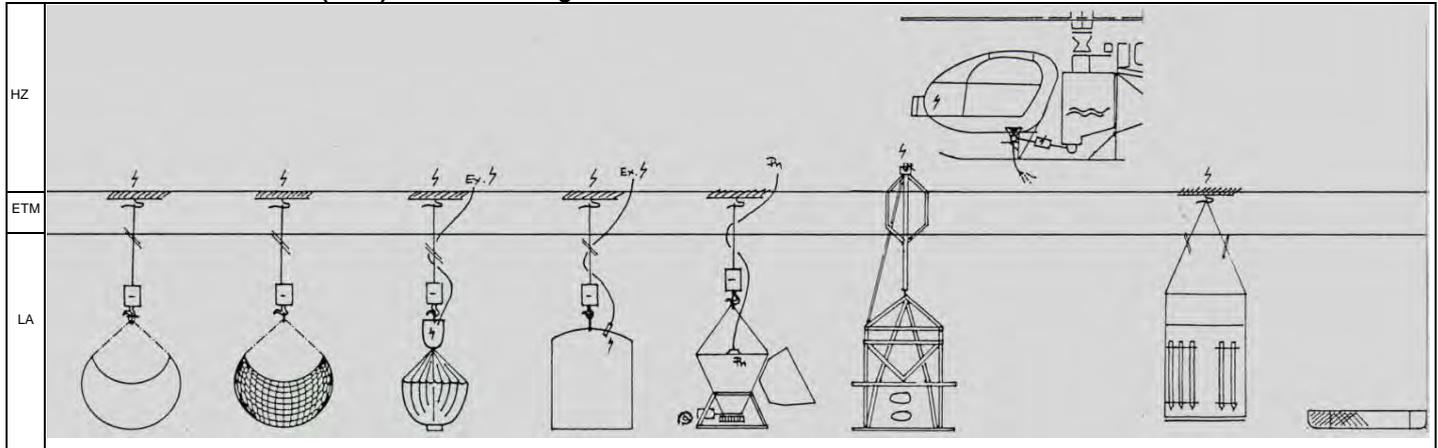
LFG	m	FÖ	HZ	 	TC bzw. STC!
			ETM		
EG MRL 98/37/EG	Lastaufnahmeeinrichtung			   	CE-Kennzeichnung und EG-Konformitätserklärung durch den Hersteller notwendig!

Lastenseile immer mit Dämpfer ausrüsten.

BEREICH + ABK.			ZU-ORDNUNG	BEZEICHNUNG	1. LFZ	2.'Long-Line'	3. Lastenseil	4. Verlängerung	5. Rettungs- winde	6. Betonkübel
Luftfahr- gesetz	m	FÖ	HZ	HEBEZUG (Helikopter)	Helikopter					
			ETM	ELEKTRISCHES TRAGMITTEL	div. Modelle Primärlasthaken				Rettungswinde	
EG MRL 98/37EG	Last LA (Masse)	LAE	LAM	LASTAUFNAME- MITTEL		Lastenseil Drallfänger	Dämpfer/Lastenseil	2 x Lastenseil		Lastenseil und Betonkübel
			TM ETM	TRAGMITTEL / ELEKTRISCHE		Elektrischer Lasthaken	Wirbeldrehhaken	Sicherheitshaken		Wirbeldrehhaken
			AM	ANSCHLAGMITTEL						3- Strang- gehänge am Kübel
			NL	NUTZLAST					Personen/Tiere	Schüttgut

# FLUGHELFER-SYLLABUS

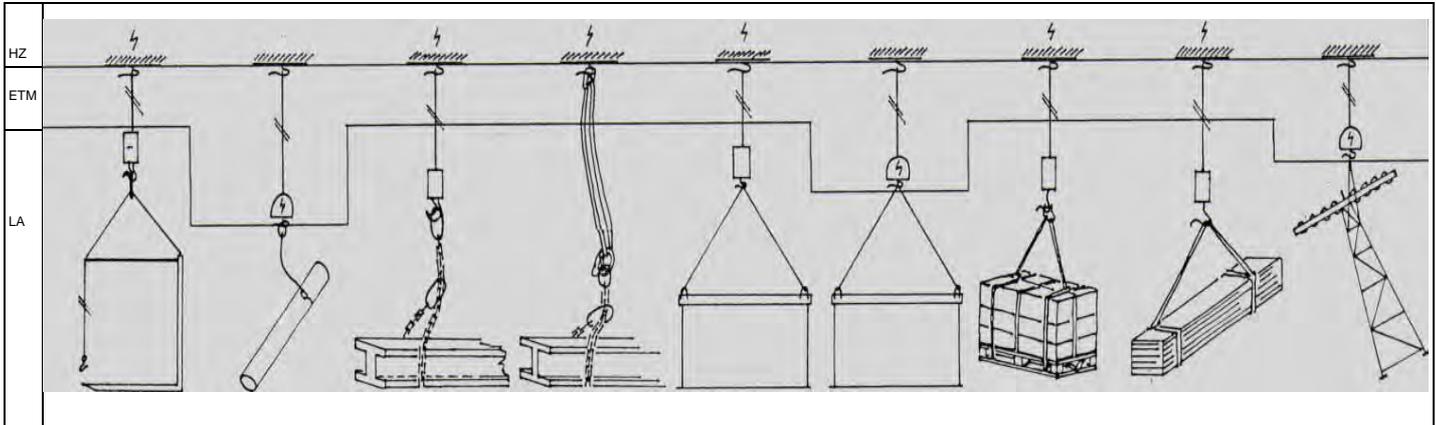
## 2 Teil: Lastaufnahmemittel (LAM) als Lasten dargestellt



	7. LADESACK	8. LADENETZ	9. BAMBI	10. SPEGEL	11. STREUKÜBEL	12. RETTUNGS-PLATTFORM*	13. SPRÜH-ANLAGE *	14. SPRENGLAD.-BEHÄLTER*	15. SKIKORB
HZ							Helikopter		
ETM	Primärlasthaken	Primärlasthaken	Primärlasthaken	Primärlasthaken	Primärlasthaken	Primärlasthaken		Primärlasthaken	
TM	Kann mit Wirbeldrehhaken oder direkt am ETM verwendet werden.								
LAM	Lastenseil und Ladesack	Lastenseil und Ladenetz	Lastenseil und Wassersack	Lastenseil und Wasserkübel	Lastenseil und Streukübel	Spezialgehänge Plattform	Sprühmitteltanks	Spezialgehänge Behälter	Skikorb
AM	Schäkel am Randseil	Schäkel am Randseil	Schäkel am der Steuerbombe	Öse am Behälter	Dreistrang- Gehänge				Gummizüge oder Netz (Kat. HFBM)
NL	Stück- und Schüttgut	Stückgut	Wasser	Wasser	Streugut	Personen	Sprühmittel	<b>Seite 3.2.10-2</b> Sprengstoff und Zündmittel	Skier, Rucksäcke

# FLUGHELFER-SYLLABUS

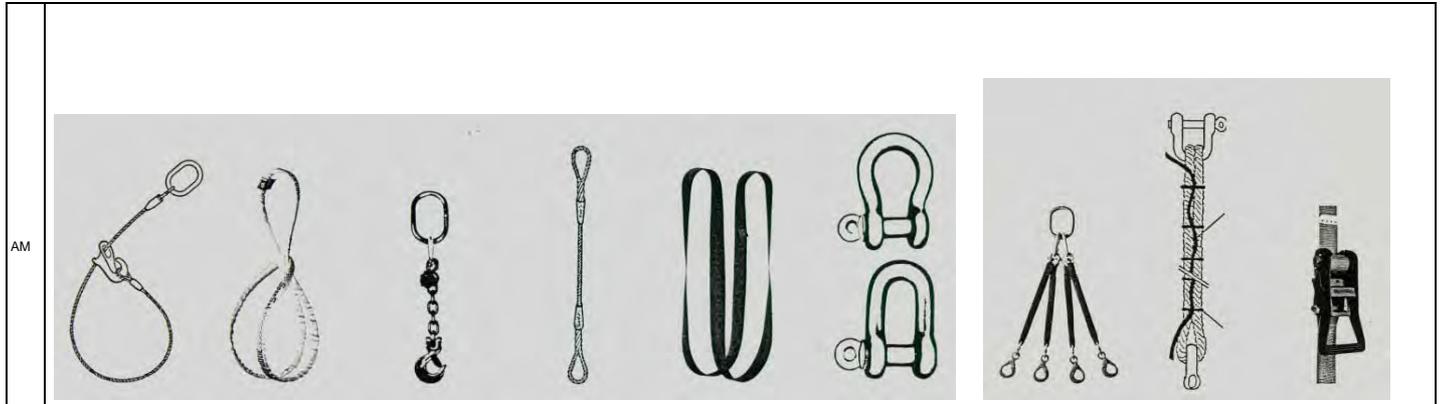
## 3. Teil: Lastenbeispiele



	16. Gabel	17. Logging	18. Transporte 1	19. Transporte 2	20. Transport 3	21. Transporte 4	22. Transporte 5	23. Transporte 6	24. Montagen
HZ									
ETM	Primärlasthaken	Primärlasthaken und elektr. LL	Primärlasthaken	Primärlasthaken	Primärlasthaken	Primärlasthaken und elektr. LL		Primärlasthaken	Primärlasthaken und elektr. LL
TM	Wirbeldrehhaken		Wirbeldrehhaken		Wirbeldrehhaken				
LAM	Lastenseil und Ladegabel		Lastenseil		Lastenseil		Lastenseil	Lastenseil	
AM	4-Stranggehänge an Gabel	Chockerstruppe	Rundstahlkette	Rundschlinge, Schäkel und Rundstahlk.	4-Stranggehänge	4-Stranggehänge	Rundschlingen oder Bandstruppen	Rundschlingen oder Bandstruppen	Rundschlingen oder Rundstahlketten
NL	Paletten	Rundholz	Stahl mit scharfen Kanten	Stahl mit scharfen Kanten	Kontainer, Aggregate	Kontainer, Aggregate	palettierte Säcke	Bretter, Schalttafeln, Pfähle	Masten, Krane

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## 4. Teil : Anschlagmittel und HFBM/SFBM



	25. AM 1	26. AM 2	27. AM 3	28. AM 4	29. AM 5	30. AM 6	31. AM 7	32. HFBM	33. SFBM
HZ									
ETM									
TM									
LAM									
AM	Chockerstruppe	Rundschlinge	Rundstahlkette	Kauschenseil Stahl	Bandstruppe	Schäkel	3- / 4- Stranggehänge	Dämpfer	Zurrguten
NL	Rundholz	alles ohne scharfe Kanten	scharfe Kanten	Gehängestrang	alles ohne scharfe Kanten	Verbindungsglied	kubische NL	Zwischen HZ und ETM	Lastensicherung

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### EINSATZ VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

#### Checkliste

Zuordnung der einzelnen Komponenten der Lastaufnahmeeinrichtung im Hebezeugbetrieb mit Helikoptern

<b>Begriffsdefinitionen</b>	<b>Abk.</b>
<b>Flugbetriebsmaterial</b> Sämtliches im Flugbetrieb zum Einsatz gelangendes, geeignetes Material und Hilfsmittel	<b>FBM</b>
<b>Lastaufnahmeeinrichtung</b> Alle Mittel die dazu dienen, die Nutzlast mit dem Helikopter (Hebezeug) zu verbinden	<b>LAE</b>
<b>Tragmittel</b>	<b>TM</b>
Lasthaken	LH
Wirbeldrehhaken	WDH
<b>Elektrisches Tragemittel</b> Vom Cockpit (Piloten) aus elektrisch oder mechanisch bedienbare Teile der LAE	<b>ETM</b>
Elektrischer Lasthaken ("Long-Line" in diversen Längen; "Logging" oder Transporte)	EL
<b>Lastaufnahmemittel</b> Alle Mittel zur direkten Aufnahme oder der form- und kraftschlüssigen Umfassung der Nutzlast und deren Aufnahme	<b>LAM</b>
Lastenseil aus Textilfaser oder Stahlseil	LA
Dämpfer	DP
Betonkübel	BK
Ladesack	LS
Ladenetz	LN
Wassersack	WS
Wasserkübel	WK
Streukübel	SK
Rettungsplattform	RP
Skikorb	SKI
<b>Anschlagmittel</b> (inkl. Beschläge wie Ovalringe, Verbindungsglieder, Sicherheitshaken usw.) Form- und kraftschlüssig anzubringende Mittel an der Nutzlast oder als Verbindungsglied	<b>AM</b>
Rundschlingen (Textilfaser "Polyester")	RS
Rundstahlketten (Güteklasse 8 oder 10)	RSK
Chockerstruppen (Stahlseile)	CS
Bandstruppen (Textilfaser mit freilaufendem Ring)	BS
Hebegurte (gewobene Gurte aus "Polyester")	HG
Kauschenseile	KS
Schäkel	SK
Vierstranggehänge	VGH
Dreistranggehänge	DGH
Zweistranggehänge	ZGH
<b>Sonderflugbetriebsmaterial</b>	<b>SFBM</b>
Ringschrauben	RSS
<b>Hilfsflugbetriebsmaterial</b> Nicht geeignet zum Anschlagen von Lasten weil keine definierte Tragfähigkeit	<b>HFBM</b>
Zurrgurten	ZG
Halteleinen	HL
Rohrhaken	RH

Diese Liste ist nicht abschliessend und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### EINSATZ VON LASTAUFNAHMEEINRICHTUNGEN

#### Einleitung zur Sammlung "Anschlagtechniken"

Die in dieser Sammlung dargestellten Anschlagtechniken (AT) stellen **Grundsätze** dar (Basic Rules). Die Sammlung ist nicht abschliessend und kann jederzeit ergänzt oder korrigiert werden.

Das Prinzip "**Safety First**" steht über kurzfristigen Überlegungen und Einwänden wie "Zeitaufwand", "Materialaufwand" oder "Das haben wir immer so gemacht".

**Ziel ist, einen sicheren Flugbetrieb zu gewährleisten.** Der Verlust von Lasten oder Teillasten, die Beschädigung von Lasten, Personenschäden und Sachschäden Dritter muss unter allen Umständen vermieden werden.

**Das Risiko ist vielschichtig:** Es umfasst insbesondere

- die Auswirkung auf Personen und Umgebung **durch die Last** (Gefährdung Dritter, Sachschäden Dritter),
- die Auswirkungen **auf die Last** (Sachschäden Kunde, evtl. Ersatzansprüche f. Betriebsausfall durch Kunde),
- die Auswirkung **auf die Anschlagmittel** (Beschädigung) mit der Folge von Lastverlusten/Teillastverlusten,
- die Folgen **für den Flugbetrieb** (Ausfall von Mitarbeitern (Ausfalltage), Selbstbehalte, Haftpflicht, Ersatzansprüche, Strafverfolgung, Imageschäden), mit der Folge, dass Mittel für Investitionen fehlen.

Die Analyse von Unfällen zeigt immer wieder und mit aller Deutlichkeit, dass das "**Nicht-Einhalten von Grundsätzen**" in einem oder mehreren Fällen einer der auslösenden Faktoren für Unfälle darstellt.

**Jede trainierte und bewusst ausgeführte Anschlagtechnik ist ein Beitrag zur Risikominimierung. Daher dienen diese Blätter in erster Linie der Schulung der als Flughelfer tätigen Personen.**

Die Anwendung CE-konformer und nach Flughelfer-Syllabus 3.2 geeigneter Anschlagmittel (AM) und Lastaufnahmemittel (LAM) ist eine weitere Voraussetzung für den sicheren Flugbetrieb.

Die Regeln der Technik (zum Beispiel EN-Normen) bilden die Grundlage für den Bau und die Anwendung von Anschlag- und Lastaufnahmemitteln. Standard-Anschlagmittel und Standard-Anschlagtechniken genügen den Anforderungen des Helikopter-Flugbetriebes nicht immer. Besondere Anforderungen beispielsweise sind dynamische, aerodynamische oder witterungsbedingte Einflüsse sowie die Tatsache, dass mit den Lasten grosse Distanzen und Höhenunterschiede mit erheblicher Geschwindigkeit sicher bewältigt werden müssen.

Der Flughelfer-Syllabus beschreibt die Abweichungen (Erweiterungen, Ergänzungen) bezüglich des Baus und der Ausrüstung (Berechnen, Konstruieren, Auswählen) auf den Seiten 3.2.1 bis 3.2.6 und bezüglich der Anwendung (Anschlagen, Verlängern, Kombinieren usw.) auf den Seiten 3.2.7 bis 3.2.14.

**Ein Nullrisiko gibt es nicht.** Daher ist die kritisch hinterfragte Erfahrung, eine fortlaufende Diskussion im Hinblick auf Verbesserungen sowie die kritische, aber offene Prüfung neuer Verfahren ein Muss (Seite 3.3.4). Beachte auch: ICAO DOC 9859, AN/474 SMM, Kapitel 4 und 5).

#### Ausnahmen

Abweichungen von der Regel der Technik sind zulässig, wenn mindestens dieselbe oder eine bessere Sicherheit auf andere Weise erreicht wird. Die Grundlagen nach Regel der Technik (Normen) und die Regeln der Technik (Flughelfer-Syllabus) müssen bekannt, trainiert und zur Anwendung gekommen sein.

- + Die Grundlagen zu kennen bedeutet, auf der Basis sicherer Anschlagtechniken erweiterte sichere Anschlagtechniken vor Ort entwickeln, verschiedene Arbeitsmittel kombinieren (Verlängerungen herstellen) und Probleme lösen zu können.
- + Eine Abweichung von den Grundlagen setzt ein genaues Wissen über die Grundlagen, Erfahrung sowie das Erstellen einer Risikobewertung voraus.

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## Ausbildungsgrundsätze

Der Verlust von Lasten oder Teilen von Lasten muss unter allen Umständen vermieden werden!

Die in Kapitel 13 (+) und die in Kapitel 14 (-) abgebildeten Anschlagtechniken sind auf Ausbildungsstufe 2.1 (Sofortausbildung) zu instruieren.

Die bewährte Abstufung der Ausbildung im Kapitel 2 ist in Bezug auf die Lastenbildung wie folgt zu verstehen:

- 2.1** Einfache, sichere Lastenbildung, anwendbar auf wahrscheinlich über 80 % aller Lasten  
Ausführbar durch: Flughelfer nach Sofortausbildung unter Aufsicht eines "Paten" (erfahrener Flughelfer)
- 2.2** Anspruchsvolle Lastenbildung  
Ausführbar durch: erfahrene Flughelfer, Assistenz durch weitere Flughelfer, Jung-Flughelfer
- 2.3** Ausnahmelasten  
Ausführbar durch: Flughelfer mit mehrjähriger Erfahrung  
Voraussetzung: Risikoanalyse und schriftliche Begründung für den Ausnahmefall; beides dokumentiert!

## Aufbau der Arbeitsblätter (+) Anschlagtechniken

Dargestellt sind die grundlegenden Begriffe, die sicheren Anwendungsarten sowie die wichtigsten Sicherheitshinweise.

Im Mittelpunkt der Darstellungen steht die Last, bestehend aus Nutzlast und Anschlagmittel und eventuellen Hilfsmitteln für die Ladungssicherung sowie die für diesen Lastfall mögliche und als sicher eingestufte Anschlagtechnik.

Keine der Darstellungen erhebt Anspruch auf Vollständigkeit!

### Art der Nutzlast

Diese Aufzählung weist auf die möglichen Nutzlasten hin.

### Ausrüstungsteil / Artikel / Abkürzung

Beschreibt kurz die Zuordnung der Anschlagmittel oder Lastaufnahmemittel (siehe auch 3.2.11).

### Anwendung +

Darstellung einer Last, bestehend aus Nutzlast, Anschlagmittel oder Lastaufnahmemittel sowie möglichen Hilfsmitteln (Definition NL, AM, LAM, HFBM usw. siehe 3.2.11).

### Prinzip Anschlagtechnik / Verlängerung

Jeder Anschlagtechnik basiert auf mehreren Prinzipien. Diese lassen sich im Flughelfer-Syllabus, Kapitel 3.2 nachlesen. Für das schnelle Auffinden sind die Seitenzahlen angegeben.

Das Prinzip "Verlängern" wird mit Beispielen dargestellt. Auch hier führt der Hinweis auf eine Seite im Flughelfer-Syllabus zum Verständnis, warum das Verlängern sinnvoll sein kann.

### Vorteile / Gefährdungen / Einschränkungen / Verbote

Die wesentlichen Merkmale sind in Stichworten beschrieben und mit Hinweisen auf mögliche Fundstellen im Flughelfer-Syllabus ergänzt.

### Massnahmen

Stichwortartige Aufzählung von möglichen Massnahmen zur Vermeidung von Gefährdungen.

### Empfehlungen (am Ende der Sammlung (+) Anschlagtechniken)

Kurze Zusammenfassung der positiven Merkmale einzelner Massnahmen.

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## Aufbau der Arbeitsblätter (-) Anschlagtechniken

Darstellung und Kurzbeschreibung der grundlegenden Gefährdungen. Diese Darstellungen können aus sicherheitstechnischen Gründen (Anforderungen an den Helikoptertransport) von den Regeln der Technik oder von Publikationen verschiedener Hersteller oder Behörden abweichen.

Die Darstellungen und Auflistungen möglicher Gefährdungen und deren Folgen sind nicht abschliessend.

### Darstellung

In einer Skizze sind die negativen Anschlagtechniken und deren Gefahrenpunkte abgebildet. Die dargestellten Gefährdungen wurden durch Versuche bestätigt und sind, beispielsweise unter Zuhilfenahme eines Krans, nachvollziehbar.

### Begründung

Kurze, stichwortartige Beschreibung der Gefahrenpunkte.

**Vorsicht:** Nicht im Flugbetrieb am Helikopter nachstellen! Es kann eine erhebliche Gefährdung entstehen.

## Beurteilungskriterien für den Anspruch an die Lastenbildung (Auswahl der Anschlagtechniken)

Die folgenden Überlegungen sollen Ausbildner und Anwender bei der Beurteilung einer Last unterstützen.

### Definition Teillastverlust

Teil einer Last, der während des Transports verloren geht:

- ein Brett aus einem Stapel
- Abbruchmeissel aus einer Netzlast
- Holzabschnitte aus einer Gitterbox (GIBO)

Der Verlust eines Astes während des Loggings, einer Schraube bei der Montage oder eines Kieselsteins beim Flugtransport von Beton bedeutet bereits einen Teillastverlust!

Diese Form des Teillastverlustes ist dem Restrisiko zuzuordnen (kann also nicht völlig ausgeschlossen werden). Daher sind neben den sicheren Anschlagtechniken zusätzliche Massnahmen vonnöten:

- bei der Lastenvorbereitung nach losen Teilen suchen und diese entfernen (= Gefährdung beseitigen)
- keine unbeteiligten Personen im Gefahrenbereich zulassen (= Gefährdung ausschliessen)
- die Anzahl der beteiligten Personen auf das Nötigste reduzieren (= Gefährdung einschränken)
- persönliche Schutzausrüstung tragen (= Gefährdung abwehren)
- Lasten beim An- und Abflug aufmerksam beobachten (= Reaktionszeit verkürzen)

### Definition Lastverlust

Last, die während des Fluges verloren geht:

- durch Beschädigung des Anschlagmittels / Lastaufnahmemittels
- durch ungeeignete Anschlagtechnik
- durch Aushängen von einem Lasthaken
- durch Desintegration der Last (Last verliert ihre Form/Stabilität/Festigkeit)

**Meldepflicht:** Lastverluste oder Teillastverluste sind auch ohne Eintreten eines Schadens meldepflichtige Vorkommnisse und müssen bei der zuständigen Luftfahrtbehörde gemeldet werden (SMS-Meldesystem).

**Der Verlust von Lasten oder Teilen einer Last muss unter allen Umständen vermieden werden!**

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### Beurteilung von Lastenflügen in verschiedenen Arbeitsumgebungen

#### ☐ kurze Flüge über sicherem Gelände

Personengefährdung ausgeschlossen, Auswirkung auf Umgebung gering, Schaden an Nutzlast gering (keine bis geringe Schadenübernahme/Haftung durch den Flugbetrieb)

- Sicheres Gelände: Tobel, Wiesen, Wälder, Baustellen ohne Zugang für externe Personen
- Teillastverluste: herunterfallende Steine von Betonkübeln, Holzklötze, Bretter, Äste usw.
- Nutzlasten-Typus: ungefährlich (kein Gefahrgut), ersetzbar
- Anspruch an Anschlagtechnik: normal, einfach, keine Hilfsmittel (Zurrgurte usw.)

#### ☐ lange Flüge, besiedeltes Gebiet

Personengefährdung nicht zulässig, Auswirkung auf Umgebung gering, Schaden an Nutzlast gering bis erheblich (geringe Schadenübernahme bis Haftpflichtfall, Strafverfolgung nicht ausgeschlossen)

- Besiedeltes Gebiet: Einzelhöfe, Weiler, Strassen und Bahnen, Tourismus
- Unbekannte Objekte: Fremdkörper, die vom Flughelfer/Kunden bei der Vorbereitung nicht erkannt werden können, da versteckt oder nicht einsehbar
- Nutzlasten-Typus: ungefährlich (kein Gefahrgut), ersetzbar
- Anspruch an Anschlagtechnik: erhöht, mehr Anschlagmittel, evtl. Verwendung von Hilfsmitteln

#### ☐ Montagen (Exposition Personen)

Teillastverluste nicht zulässig, Personengefährdung erheblich bis exorbitant, Auswirkung auf Umgebung erheblich bis fatal, Schaden an Nutzlast erheblich (Schadenübernahme, Haftpflicht, Strafverfolgung)

- Exposition: auf Masten, im Gelände, in Schächten, in Gebäuden
- Personengefährdung: unter schwebender Last, kein Fluchtweg, an Objekt gebunden (PSA-Sicherung).
- Nutzlasten-Typus: Lifte, Krane, Seilbahnmasten, Masten, Gefahrgutbehälter
- Anspruch an Anschlagtechnik: hoch, Einsatz von sicheren Anschlagmitteln und Anschlagpunkten, evtl. mit mehrfacher Anwendung von Hilfsmitteln (Zurrgurte, Sicherungsnetze usw.), PSA für Flughelfer

#### ☐ über Stadt, dicht besiedeltes Gebiet

Personengefährdung erheblich bis exorbitant, Auswirkung auf Umgebung erheblich bis fatal, Schaden an Nutzlast erheblich (Schadenübernahme, Haftpflicht, Straffverfolgung)

- Dicht besiedelt: Weiler, Dörfer, Städte, öffentliche Anlagen (Badeanstalten, Stadien, Bahnhöfe)
- Personengefährdung: unter schwebender Last, Nicht-Vorhandensein von Fluchtwegen
- Nutzlasten-Typus: alle Nutzlasten
- Anspruch an Anschlagtechnik: hoch, Einsatz von sicheren Anschlagmitteln und Anschlagpunkten, evtl. mit mehrfacher Anwendung von Hilfsmitteln (Zurrgurte, Sicherungsnetze usw.)

Aufflistung nicht abschliessend

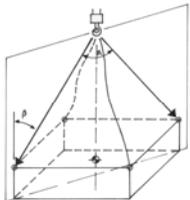
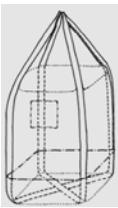
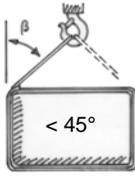
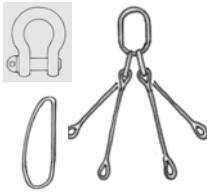
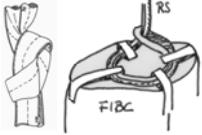
### Redaktionelle Hinweise

Die Arbeitsgruppe LAE (AG LAE) und deren Portal auf [www.heli-syllabus.org](http://www.heli-syllabus.org), Button "Arbeitsgruppe" steht jedem zur Verfügung, der einen Beitrag leisten möchte oder eine konstruktive Kritik anzubringen hat.

Inhaltsverzeichnis der Kapitel 3.2.13 und 3.2.14, siehe Kapitel 1.2 (Inhalt + Liste der gültigen Seiten) und 3.0.

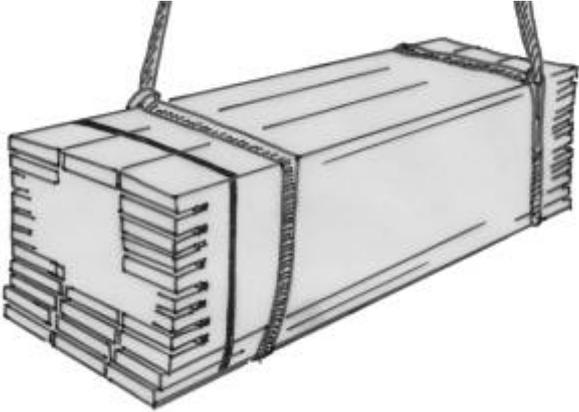
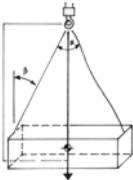
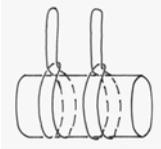
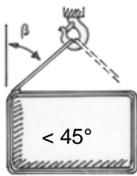
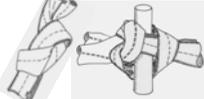
# FLUGHELPER-SYLLABUS

## (+) Anschlagtechniken

<b>Art der Nutzlast</b>	Schüttgut, Kleinteile, Kisten, Schläuche, Bauhämmer				
<b>Ausrüstungsteil</b>	Lastaufnahmemittel (LAM)	Artikel	Flexible Grosspackmittel	Abk.	FIBC
<b>Anwendung +</b>					
<p>FIBC Klasse 8:1 oder 6:1                  Bau und Ausrüstung siehe                  Seite 3.2.6-7</p>					
<b>Bildlegende:</b> Flexibles Grosspackmittel (FIBC) für nicht gefährliche Güter.					
<b>Prinzip Anschlagtechnik</b>					
<p>Vierstranggehänge</p>  <p>Seite 3.2.3-2, 3.2.7-1</p>	<p>1 x paarig umlegt, über Kreuz</p>  <p>Seite 3.2.7-1</p>	<p>Neigungswinkel</p>  <p>Seite 3.2.3-3</p>	<p><b>Verlängerungen</b></p> <p>4 x                      oder</p>  <p>Seite 3.2.2-6, 3.2.7-5</p>		
<p><b>Vorteile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Kleinteiltransport</li> <li>▶ Stabile Last</li> <li>▶ Zwischenlagerung möglich</li> <li>▶ Witterungsschutz</li> </ul>	<p><b>Gefährdungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Scharfe Kanten (Bleche, Ziegel)</li> <li>▶ Hitzeschäden &gt; 60°C, bei Reibung, heisser Nutzlast</li> <li>▶ Chemikalien, UV-Strahlung, Benzine</li> <li>▶ FIBC unbekannter Herkunft</li> </ul>	<p><b>Einschränkungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ FIBC Kl. 5:1 (Einweg-FIBC) nur verwenden, wenn Herkunft bekannt und einmaliger Einsatz gewährleistet ist</li> <li>▶ Hebebänder mit kurzer Naht und kurzer Schlaufe = Gefahr des Ausreissens (Bruch von Naht oder Tuch)</li> </ul>	<p><b>Verboten !</b></p>  <p>Jede Art von Knoten !                  Siehe auch Seite 3.2.7-6</p>		
<p><b>Massnahmen:</b></p>	<p>Problemstoffe in beständige/geeignete Gebinde einpacken</p>	<p>Zweifelhafte, beschädigte oder ungeeignete FIBC jeder Klasse in einem Lastennetz befördern</p>	<p>Verlängerungen verwenden, wenn die Stränge zu kurz sind (&lt; 1m)</p>		

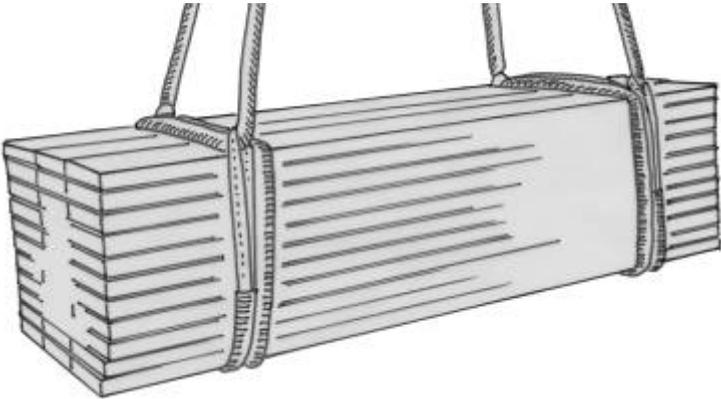
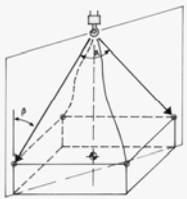
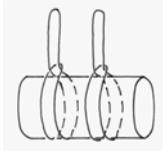
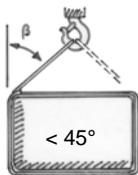
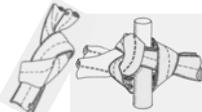
## (+) Anschlagtechniken

# FLUGHELFER-SYLLABUS

<b>Art der Nutzlast</b>	Stapel von Brettern, Balken, Kanthölzern; mit mehr als einem Stapel nebeneinander (1)				
<b>Ausrüstungsteil</b>	Anschlagmittel (AM)	<b>Artikel</b>	Rundschnlinge	<b>Abk.</b>	RS
<b>Anwendung +</b>					
					
<p><b>Bildlegende:</b> Gebündelte, sägerohe Bretter mit Stapelleisten, mit Stahlband gebunden. Rundschnlinge links und rechts auf Umlenkung angeschlagen, guter Form- und Kraftschluss.</p>					
<b>Prinzip Anschlagtechnik</b>					
<p>Zweistranggehänge</p>  <p>Seite 3.2.3-2, 3.2.7-1</p>	<p>1 x paarig geschnürt</p>  <p>Seite 3.2.7-1</p>	<p>Neigungswinkel</p>  <p>Seite 3.2.3-3</p>	<p><b>Verlängerungen</b></p> <p>4 x                      oder</p>  <p>Seite 3.2.2-6, 3.2.7-5</p>		
<p><b>Vorteile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Schnelles Anschlagen</li> </ul>	<p><b>Gefährdungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Scharfe Kanten, Holzspiesse</li> <li>▶ Hitzeschäden &gt; 120°C, bei Reibung</li> <li>▶ Benzin, Öl, Feinstaub</li> <li>▶ Flattern der Stränge</li> <li>▶ Stahlbänder, Bindedraht</li> </ul>	<p><b>Einschränkungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Anschlagtechnik nur bei gebundenen Stapeln möglich</li> <li>▶ Neigungswinkel nicht grösser als 45° (Lastkollektive)</li> <li>▶ Last tendiert zum Wippen/Drehen</li> </ul>	<p><b>Verboten !</b></p>  <p>Jede Art von Knoten ! Siehe auch Seite 3.2.7-6</p>		
<p><b>Massnahmen:</b></p>	<p>Kantenschutz, Schutzmantel</p>	<p>Mit Zurrgurten sichern</p>	<p>Verlängerungen verwenden (Seite 3.2.7-5)</p>		

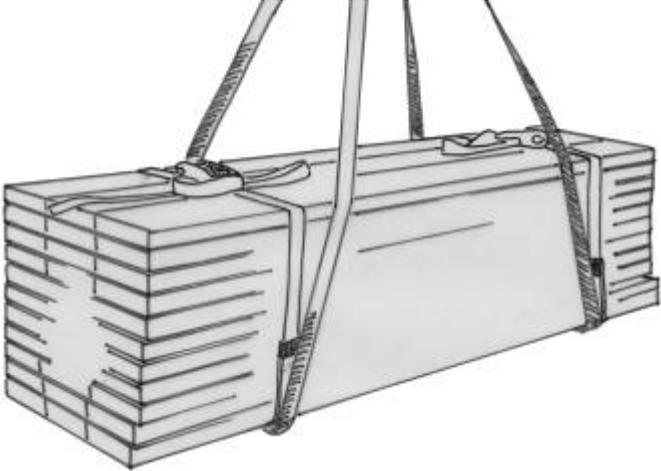
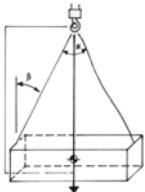
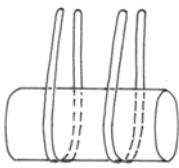
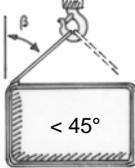
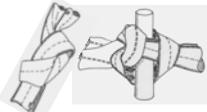
# FLUGHELPER-SYLLABUS

## (+) Anschlagtechniken

<b>Art der Nutzlast</b>	Stapel von Brettern, Balken, Kanthölzern; mit mehr als einem Stapel nebeneinander (2)				
<b>Ausrüstungsteil</b>	Anschlagmittel (AM)	<b>Artikel</b>	Rundschlinge	<b>Abk.</b>	RS
<b>Anwendung +</b>					
					
<p><b>Bildlegende:</b> Sägerohre Bretter, lose gestapelt. Je 2 Rundschlingen links und rechts auf Umlenkung angeschlagen, guter Form- und Kraftschluss. Stabile Last.</p>					
<b>Prinzip Anschlagtechnik</b>		<b>Verlängerungen</b>			
<p>Vierstranggehänge</p>  <p>Seite 3.2.3-2, 3.2.7-1</p>	<p>2 x paarig geschnürt</p>  <p>Seite 3.2.7-1</p>	<p>Neigungswinkel</p>  <p>Seite 3.2.3-3</p>	<p>4 x oder</p>  <p>Seite 3.2.2-6, 3.2.7-5</p>		
<p><b>Vorteile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stapel ohne Bänder und Stapelleisten können sicher transportiert werden</li> <li>▶ Stabile Last</li> </ul>	<p><b>Gefährdungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Scharfe Kanten, Holzspiesse</li> <li>▶ Hitzeschäden &gt; 120°C, bei Reibung</li> <li>▶ Benzin, Öl, Feinstaub</li> <li>▶ Flattern der Stränge</li> <li>▶ Stahlbänder, Bindendraht</li> </ul>	<p><b>Einschränkungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Neigungswinkel (NW) nicht grösser als 45° (Lastkollektive)</li> <li>▶ Rundschlingen müssen alle gleich lang sein</li> </ul>	<p><b>Verboten !</b></p>  <p>Jede Art von Knoten ! Siehe auch Seite 3.2.7-6</p>		
<p><b>Massnahmen:</b></p>	<p>Kantenschutz oder Schutzmantel</p>	<p>Genügend Rundschlingen, Verlängerungen</p>		<p>Verlängerungen verwenden (Seite 3.2.7-5)</p>	

# FLUGHELPER-SYLLABUS

## (+) Anschlagtechniken

<b>Art der Nutzlast</b>	Stapel von Brettern, Balken, Kanthölzern; mit mehr als einem Stapel nebeneinander (3)				
<b>Ausrüstungsteil</b>	Anschlagmittel (AM)	<b>Artikel</b>	HB, ZG	<b>Abk.</b>	LAM-LT
<b>Anwendung +</b>					
					
<p><b>Bildlegende:</b> Bretter, lose gestapelt. Last mit 2 Zurrgurten (ZG) gesichert, Kanten mit Schutzband geschützt. Hebeband (HB) umlegt angeschlagen.</p>					
<b>Prinzip Anschlagtechnik</b>				<b>Verlängerungen</b>	
Zweistranggehänge	1 x paarig umlegt	Neigungswinkel	4 x	oder	
					
Seite 3.2.3-2, 3.2.7-1	Seite 3.2.7-1	Seite 3.2.3-3	Seite 3.2.2-6, 3.2.7-5		
<b>Vorteile</b>	<b>Gefährdungen</b>	<b>Einschränkungen</b>	<b>Verboten !</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Stapel ohne Bänder und Stapelleisten können sicher transportiert werden</li> <li>▶ Stabile Last</li> <li>▶ Die Schnürung der Zurrgurte erhöht den Pressdruck</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Scharfe Kanten, Holzspiesse</li> <li>▶ Hitzeschäden &gt; 120°C, bei Reibung</li> <li>▶ Benzin, Öl, Feinstaub</li> <li>▶ Flattern der Stränge</li> <li>▶ Stahlbänder, Bindedraht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Neigungswinkel (NW) nicht grösser als 45° (Lastkollektive)</li> <li>▶ Hebegurte oder Rundschlingen müssen alle gleich lang sein</li> </ul>	 <p>Jede Art von Knoten ! Siehe auch Seite 3.2.7-6</p>		
<b>Massnahmen:</b>	2 Schutzbänder mit Schlaufen, Fremdkörper entfernen	2 Zurrgurte in der Umreifung als Ladungssicherung integriert	Verlängerungen verwenden (Seite 3.2.7-5)		

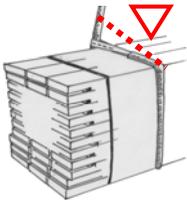
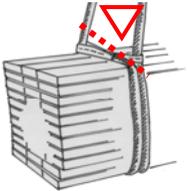
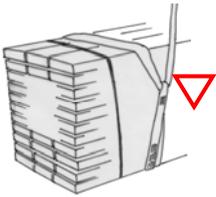
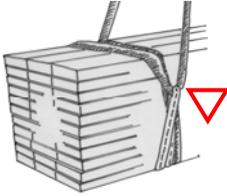
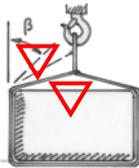
## Allgemeine Empfehlungen

## FLUGHELFER-SYLLABUS

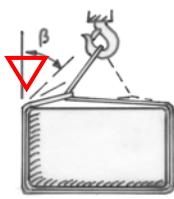
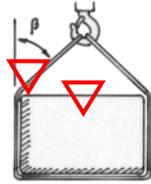
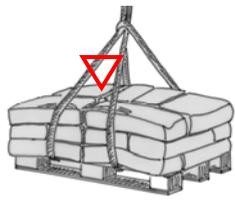
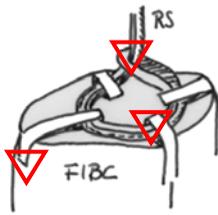
- ▶ Rundschnlingen müssen mindestens so lang sein, dass die Neigungswinkel eingehalten werden können (siehe Seiten 3.2.2-3, 3.2.3-2 und -3).
- ▶ Kürzere Rundschnlingen führen zu grösseren Neigungswinkeln und zu entsprechender Querlage der Last (siehe auch Seite 3.2.7-3).
- ▶ Kurze Rundschnlingen können mit weiteren Rundschnlingen, evtl. mit Schäkeln (siehe Seite 3.2.7-5) oder mit einem Vierstranggehänge verlängert werden (siehe Seite 3.2.2-6).
- ▶ Rundschnlingen immer in Schutzmantel einfassen. Dies gewährleistet eine leichtere Handhabung, das Flattern der Stränge entfällt vollständig, es entsteht kein Stranggewirre am Boden oder auf der Last. Zusätzlich wird auf diese Weise die Rundschnlinge vor Abrieb und Verschmutzung geschützt.
- ▶ Ein Schutzmantel erleichtert überdies das Gleiten der Rundschnlinge bei Umlenkungen.
- ▶ Rundschnlingen mit Mantel müssen von Zeit zu Zeit nachgedreht werden.
- ▶ Für die Ladungssicherung nur Zurrgurte verwenden, keine Stahlbänder (Stahlbänder haben keine definierte Mindestfestigkeit).
- ▶ FIBC der Klasse 5:1 nur verwenden, wenn sichergestellt werden kann, dass sie neu, unbeschädigt und korrekt befüllt sind. Bei kurzen Schlaufen nur mit Vierstranggehänge transportieren.

**(-) Anschlagtechniken**

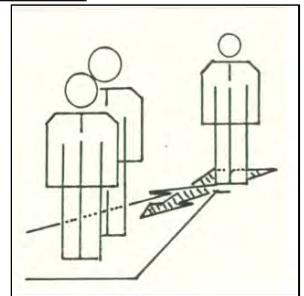
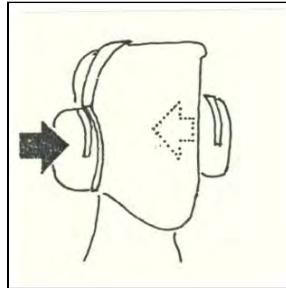
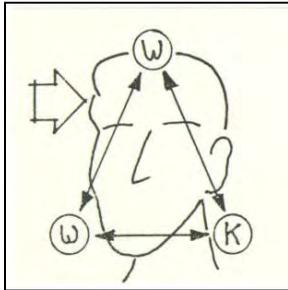
**▽ = Gefahrenpunkte**

Problematische, nicht geeignete oder verbotene Anschlagtechniken		
Nr.	Darstellung	Begründung
1	<p><b>AT: geschnürt, einzeln, seitlich, ohne Umlenkung</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ Rundschnur rutscht nach oben</li> <li>▽ Ruckartiges Verschieben der Rundschnur möglich</li> <li>▽ Bretter/Balken können aus der Last rutschen</li> <li>▽ Die Darstellung aus dem Suva-Merkblatt 88801 "Anschlagen von Lasten", Tafel 5, ist für den Helikoptereinsatz nicht anwendbar.</li> </ul>
2	<p><b>AT: geschnürt, paarig, seitlich, ohne Umlenkung</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ Rundschnur rutscht nach oben</li> <li>▽ Ruckartiges Verschieben der Rundschnur beim Anspannen oder während des Fluges</li> <li>▽ Die Darstellung aus dem Suva-Merkblatt 88801 "Anschlagen von Lasten", Tafel 5, ist für den Helikoptereinsatz nicht anwendbar.</li> </ul>
3	<p><b>AT: geschnürt, einzeln, scharfe Umlenkung seitlich</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ Halber Knoten</li> <li>▽ Extreme Umlenkung</li> <li>▽ Wärmeentwicklung an der Umlenkung</li> <li>▽ Extreme Tendenz zum Wippen</li> </ul>
4	<p><b>AT: geschnürt, paarig, scharfe Umlenkung seitlich</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ Halber Knoten</li> <li>▽ Extreme Umlenkung</li> <li>▽ Wärmeentwicklung an der Umlenkung</li> </ul>
5	<p><b>AT: geschnürt, zentriert</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ Neigungswinkel grösser als 45° und grösser als 60° (grösser als 60° ist verboten, siehe Seite 3.2.3-3)</li> <li>▽ Bretter/Balken können aus der Last rutschen</li> <li>▽ Bretter/Balken lösen sich, können durch seitlichen Druck ineinander zusammenklappen (Bildung von runder Last)</li> <li>▽ Ungenügender Form- und Kraftschluss</li> </ul>

## FLUGHELFER-SYLLABUS

Problematische, nicht geeignete oder verbotene Anschlagetechniken		
Nr.	Darstellung	Begründung
6	<p>AT: geschnürt, seitlich versetzt</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ Neigungswinkel grösser als 45° und grösser als 60° (grösser als 60° ist verboten, siehe Seite 3.2.3-3)</li> <li>▽ Bretter/Balken können aus der Last rutschen</li> <li>▽ Bretter/Balken lösen sich, können durch seitlichen Druck ineinander zusammenklappen (Bildung von runder Last)</li> <li>▽ Ungenügender Form- und Kräftechluss</li> </ul>
7	<p>AT: Umlegt (ohne zusätzliche Sicherung)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ Nur umlegt</li> <li>▽ Ungenügender Kräftechluss</li> <li>▽ Last kann aus der Rundschlinge kippen</li> <li>▽ Siehe Seite 3.2.7-1</li> </ul>
8	<p>AT: "1 Rundschlinge", geschnürt</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ "Eine Rundschlinge ist keine Rundschlinge"</li> <li>▽ Gilt sinngemäss für alle Lasten</li> </ul>
9	<p>FIBC Klasse 5:1</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▽ FIBC Klasse 5:1 sind grundsätzlich Einweggebinde</li> <li>▽ Schädigung durch UV-Bestrahlung (Boden reiss während des Flugs aus, Lastverlust, Hochschlagen des leeren FIBC)</li> <li>▽ Schädigung durch Inhalt (Bitumen, scharfe Kanten usw.)</li> <li>▽ Herkunft, Alter, Zustand, Inhalt?</li> <li>▽ WLL, Nähte und Länge der Schlaufen?</li> <li>▽ Öffnungen im Boden, Verschlusseinrichtungen (plötzliches Öffnen während des Fluges)</li> </ul>

# 3.3



Schutz

&

Risikobewertung  
und -management

## EINWIRKUNGEN AUF DEN MENSCHEN DURCH LÄRM

### Lärmwerte der Helikopter und Lärmeinwirkung auf Personen am Arbeitsplatz

Lärmeinwirkungen ( $L_m$ ) > 85 dB(A) können irreparable Gehörschäden verursachen. Gehörschäden, durch Lärm am Arbeitsplatz und ungenügenden Gehörschutz verursacht, gelten gemäss UVG als Berufskrankheit. Bei Lärmeinwirkungen > 88 dB(A) sind zwingend Gehörschutzmittel zu tragen.

Lärmtabelle + Lärmeinwirkung					
Helikopter-Typ und Werte	Flughelfer, Lastaufnahmehort	Flughelfer, Lastablageort, ohne Betanken	Flughelfer, Lastablageort, mit Betanken	Flughelfer / Mechaniker nur Betanken	Pilot
<b>SA 315b LAMA</b>					
$L_m$ dB(A) <sup>1)</sup>	87	85	90	103	96
Exposition % <sup>2)</sup>	50	50	50	10	60
$L_{eq}$ <sup>3)</sup>	84	82	87	90	93
<b>GM</b> <sup>4)</sup>	--	--	(X)	X	X
<b>AS 350 Ecureuil</b>					
$L_m$ dB(A)	84	81	93	98	93
Exposition %	50	50	50	10	60
$L_{eq}$	81	< 80	90	88	91
<b>GM</b>	--		X	X	X
<b>Bell 214</b>					
$L_m$ dB(A)	85	83	90	106	--
Exposition %	50	50	50	10	--
$L_{eq}$	82	80	87	96	--
<b>GM</b>	--	--	(X)	X	--
<b>KAMAN 1200 K-MAX</b>					
$L_m$ dB(A)	80	80	--	105	100
Exposition %	50	50	--	10	60
$L_{eq}$	< 80	< 80	--	102	98
<b>GM</b>	--	--	--	X	--
<b>AS 332c Super Puma</b>					
$L_m$ dB(A)	89	84	92	106	95
Exposition %	50	50	50	10	60
$L_{eq}$	86	81	89	96	92
<b>GM</b>	(X)	--	X	X	X

#### Legende:

- $L_m$  ist der durchschnittliche Lärmpegel, über eine bestimmte Zeit gemessen. Alle Werte ohne Gewähr.
- Die Expositionszeiten ergeben sich aus der Annahme, dass der Pilot pro Tag und im Schnitt max. 60% Exposition erreicht (100% = 8 h pro Tag). Bei den Flughelfern wurde davon ausgegangen, dass die Exposition unter Berücksichtigung von Mitflug im Helikopter, sich überschneidenden Lärmpegeln zwischen den einzelnen Gruppen usw. ca. 50% erreicht.
- Der Wert  $L_{eq}$  berücksichtigt die Expositionszeit (logarithmischer Wert).
- GM = Gehörschutzmittel: -- = nicht notwendig, in Verbindung mit der Sprechgarnitur im Helm/'Headset' meist vorhanden; (X) = im Grenzbereich zwischen 85 und 88 dB(A) wird GM empfohlen; X = GM Pflicht

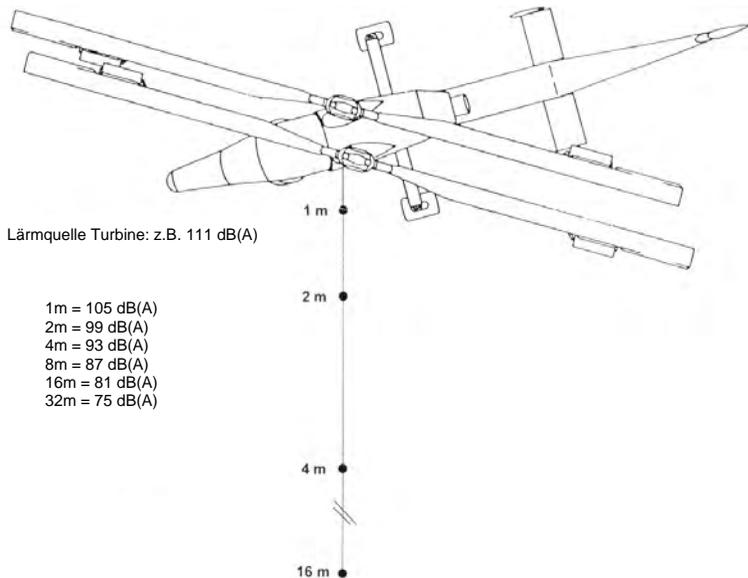
**Ab Grenzwert 88 dB(A) sind Gehörschutzmittel Pflicht!**

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## EINWIRKUNGEN AUF DEN MENSCHEN DURCH LÄRM

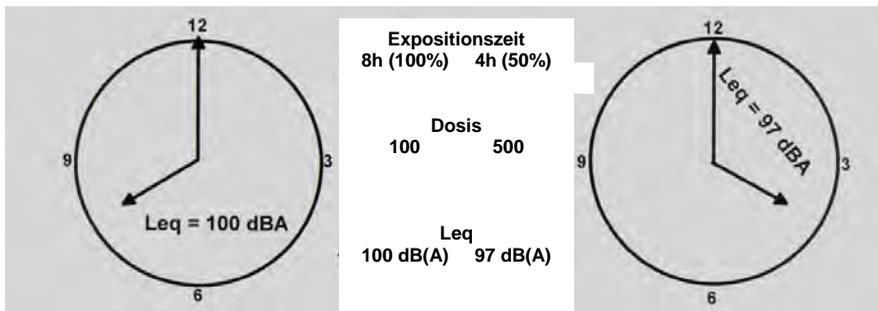
Verhaltensbezogene Massnahmen

1. Jede Verdoppelung der Distanz verringert die Lärmbelastung um 6 dB



2. Die Dosis E (Energie) bei konstantem Schalldruckpegel L nimmt mit der Verkürzung der Expositionszeit ab

**Beispiel:** L von 100 dB(A) auf 8 Std./Tag = Exposition 100% = Leq 100 dB(A) bzw. Dosis 1000  
 L von 100 dB(A) auf 4 Std./Tag = Exposition 50% = Leq 97 dB(A) bzw. Dosis 500

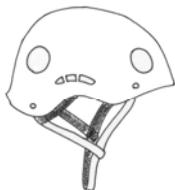


## FLUGHELFER-SYLLABUS

### LÄRMSCHUTZ

#### Konstruktion und Einsatz des Funkhelms für Flughelfer

##### Basiskonstruktion



Bewährt hat sich die Verwendung von Bergsteigerhelmen (EN 12'492) und Gehörschutz/Sprechgarnituren (Headsets, EN 352-1 bis -3, Gehörschutzklasse 2).

- gute Belüftung
- liegt nicht auf dem Kopf auf (Fangstossaum ohne Schäumung)
- Kinnriemen
- vorne kurz geschnitten für freien Blick nach oben
- hinten kurz geschnitten für freies Rücklehnen des Kopfes
- gute Profilierung des seitlichen Helmrandes für Headset
- wenn möglich Öffnungen oder Steckvorrichtungen für die Headsetmontage
- Headset, Mikrofon, PTT-Taster (Push To Talk), Kabel zu Funk, stabil montiert und wetterfest
- Headset geschraubt oder gesteckt (je nach Helm)

Zu beachten ist, dass die Helme, je nach Bauart, durch das Anbringen der Headsets (Bohrungen, Aussparungen) ihre CE-Zulassung (Baumusterprüfung) verlieren können.

Im Vordergrund steht nicht der Schutz im Sinne von EN 12'492 sondern die Multifunktion für die Kommunikation und der Multischutz/Komfort für den Flughelfer!

##### Anwendung im Einsatzfall "Vollschutz - Zweiwegkommunikation"



###### Vollschutz (Kopf, Gehör, Augen)

###### Zweiwegkommunikation (Flughelfer - Pilot oder Flughelfer - Flughelfer)

Nur Kommunikation über den Lautsprecher (hören) und das Mikrofon (sprechen)

- Arbeitsumgebung Helikopter (Betanken, Ein- /Ausladen von Personen / Sachen, Mitflug, Montagearbeit usw.).
- Tanken, erhöhte Konzentration bei Montagearbeiten, kurze Anhängelängen (< 20m), Mitflug im Helikopter.

##### Anwendung im Einsatzfall "Teilschutz - Mehrwegkommunikation"



###### Teilschutz (eine Gehörkapsel offen)

###### Mehrwegkommunikation (Flughelfer - Pilot - Drittpersonen)

Links = Helifunk, rechts = Team, Boden, Dritte

- Arbeiten (Logging, Montagen, Transporte usw., Kommunikation mit Kunden, Dritten)
- Umgebungsgeräusche (polternde Steine, Holz, Rauschen, Autoverkehr, Anflugrichtung des Helikopters).
- Zuruf von Mitarbeitern und Dritten (Information über Tätigkeiten, Bewegungen, Warnung vor Gefahr).
- Orientierung (woher kommt der Helikopter, wo steht der Zurufer, wo poltert der Stein).
- Informationen des Piloten oder anderer Flughelfer.
- Arbeiten an Lasten, Ein- und Aushängen von Lasten, Kommunikation im Team, Trainingsarbeiten, Pausen im Gelände oder während der Arbeit bei Bereitschaft.



Kommunikation über Funk  
Kommunikation über Hören/ Zuruf

## FLUGHelfER-SYLLABUS

### EINWIRKUNGEN AUF DEN MENSCHEN DURCH DEN WIND (WINDCHILL)

**Windgeschwindigkeitsabhängige Temperaturtabelle** (Quelle: H.A.I. Safety Manual, Seite 1000-3)

Geschwindigkeit <sup>1)</sup>				Temperatur statisch (°C)											
Windstille				10 <sup>1)</sup>	4.5	- 1	- 6.5	- 12	- 18	- 23	- 29	- 34.5	- 40	- 45.5	- 51
mph	kts	m/s	km/h	durchschnittlich resultierende Aussentemperatur °C <sup>2)</sup>											
5	4.4	2.2	8	9 <sup>3)</sup>	3	- 3	- 9	- 14.5	- 20.5	- 26	- 32	- 38	- 44	- 49	- 55.5
10	8.8	4.4	16	4.5	- 2	- 9	- 15.5	- 23	- 31	- 36	- 43.5	- 50	- 57	- 64	- 70.5
15	13.4	6.7	24	2	- 5.5	- 13	- 20.5	- 28	- 35.5	- 43	- 50	- 58	- 65	- 73	- 80
20	17.6	8.8	32	0	- 8	- 15.5	- 23	- 32	- 39.5	- 47	- 55	- 63.5	- 71	- 79	- 86.5
25	22.4	11.2	40	- 1	- 9	- 18	- 26	- 34	- 42	- 50.5	- 59	- 66.5	- 75.5	- 83.5	- 91.5
30	26.8	13.4	48	- 2	- 10.5	- 19	- 28	- 36	- 44.5	- 53	- 61.5	- 70	- 78.5	- 87	- 95.5
35	31.2	15.6	56	- 3	- 11.5	- 20	- 29	- 37	- 46	- 55	- 63.5	- 72	- 80.5	- 89.5	- 98.5
40	35.6	17.8	64 <sup>4)</sup>	- 3.5	- 12	- 21	- 29.5	- 38.5	- 47	- 56	- 65	- 73.5	- 82	- 91	- 100
<b>KEINE GEFÄHRDUNG</b> Bedingungen bei normalen Vorkehrungen noch recht angenehm				<b>GERINGE GEFÄHRDUNG</b> Thermo-Überkleider erforderlich				<b>ERHÖHTE GEFÄHRDUNG</b> Gefahr von Erfrierungen an exponierten Körperteilen innert Minuten				<b>ERHEBLICHE GEFÄHRDUNG</b> Ungeschützte Körperstellen können innerhalb von 30 Sekunden erfrieren			

#### Achtung Frostbeulengefahr

Risiko für Frostbeulen bei längerer Exposition in -26 Frostbeule möglich in 10 Minuten bei -36 Frostbeule möglich in weniger als 2 Minuten bei -59

- Die Umrechnung der Windgeschwindigkeiten erfolgt von mph (US) in kts, m/s und km/h. (1mph = 1.609km/h vs. 1km/h = 0.621mph; 1kt = 1nm/h; 1nm/h = 1.852km/h vs. 1km/h = 0.539nm/h; 1m/s = 3.6 km/h vs. 1km/h = 0.277m/s; 1m/s x 2 = 1kt.
- Die ungeraden Zahlenwerte der Umrechnung von Fahrenheit (°F) in Celsius (°C) aus der Originaltabelle (Beispiel: 30 °F = -1.1 °C) wurden auf die nächste ganze oder halbe Zahl gerundet. Umrechnungsformeln: °C: = °F - 32 x 5 : 9 (Beispiel -20°F - 32 : 9 = -28.8°C) vs. °F: = °C : 5 x 9 + 32 (Beispiel: -4°C : 5 · 9 + 32 = 24.8°F)
- Quelle der Umrechnungswerte: "Geographical Conversion Tables", Amiran + Schick, The Hebrew University of Jerusalem / Zürich 1961, Seiten 52, 59 und 240
- Windgeschwindigkeiten grösser als 64 km/h haben einen geringen additiven Effekt.

Diese Tabelle kann angewendet werden für: - Flughelfer, die dem Down-Wash ausgesetzt sind (Wahl der Schutzbekleidung, Expositionszeit)  
- Rettungspersonen an der Rettungswinde / am Fixtaw im Vorwärtsflug (Wahl der Schutzbekleidung, Expositionszeit)  
- dem Wind ausgesetzte Fahrgäste auf Sesselbahnen usw. (Expositionszeit)

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## EINWIRKUNGEN AUF DEN MENSCHEN DURCH DEN WIND

### Windgeschwindigkeiten und Auswirkungen (Beaufort-Skala)

Die Durchführbarkeit der Helikoptereinsätze ist auch vom Wind abhängig. Je nach Art der Arbeit, nach Exposition oder Art der Last kann die Grenze für den Abbruch des Einsatzes zwischen Beaufort 3 und 5 liegen. Zu berücksichtigen ist, dass konstante Winde weniger gefährlich sind als Böen.

Andererseits erzeugen die Helikopter Abwinde (Down Wash) im Bereich von Beaufort 5 bis 10 und darüber.

Die Durchführbarkeit eines Helikoptereinsatzes kann auch von der genügenden oder ungenügenden Kälteschutz-ausrüstung des Flughelfers abhängig sein.

Zusammen mit der Temperaturtabelle auf der vorhergehenden Seite können die Auswirkungen des Windes bzw. des Down Wash auf den Menschen interpretiert werden.

### Beaufort-Skala

<u>Beaufort</u>		<u>km/h</u>	<u>Knoten</u>	<u>Wimpel</u>	<u>Down Wash am Beispiel AS 332</u>
0	Windstill oder fast windstill Rauch steigt annähernd senkrecht empor	1	<1	keine Bewegung	
1	Sehr leichter Wind Windrichtung am Zug des Rauches erkennbar, Fahnen fast unbewegt	3	2	keine Bewegung	
2	Leichter Wind Wind im Gesicht fühlbar, bewegt die Blätter an den Bäumen, Fahnen halb entfaltet	9	5	schwach bewegt	
3	Schwacher Wind Blätter und dünne Zweige in dauernder Bewegung, Grossteil der Fahnen zu ¼ entfaltet	16	9	lebhaft bewegt	21 km/h während des Starts, 40 m vor dem Helikopter in Abflugrichtung
4	Bissiger Wind Staub und Papierfetzen werden aufgewirbelt. Dünne Äste, auch unbelaubte Zweige bewegt Fahnen ganz entfaltet	24	13	gestreckt	32 km/h Heli am Boden stehend, Rotor dreht
5	Ziemlich starker Wind Kleine Laubbäume und unbelaubte Äste beginnen zu schwanken, Fahnen straff gestreckt	33	18	straff gestreckt	34 km/h ohne Aussenlast, 10 m schwebend innerhalb des Rotorkreises
6	Starker Wind Starke Äste in Bewegung, Singen der Telefondrähte. Wind an Häusern und festen Gegenständen hörbar	45	24	straff gestreckt	43 km/h mit Aussenlast max. 20 m schwebend im Zentrum des Down Wash
7	Sehr starker Wind Ganze Bäume in Bewegung Hemmungen beim Gehen gegen den Wind	56	30		56 km/h ohne Aussenlast, 20 m schwebend, innerhalb des Rotorkreises

## FLUGHELFER-SYLLABUS

Beaufort		km/h	Knoten	Wimpel	Down Wash am Beispiel AS 332c
8	Stürmischer Wind	68	37		
	Brechen von Zweigen und kleineren Ästen Gehen gegen den Wind erschwert				74 km/h ohne Aussenlast, 10 m schwebend, im Rotorkreis seitlich des Helikopters
9	Sturm	82	44		
	Brechen unbelaubter grosser Äste Kleinere Beschädigungen an Häusern (Dachziegel und Kaminaufsätze werden abgeworfen)				94 km/h ohne Aussenlast 10 m schwebend, 20 m seitlich des Helikopters
10	Starker Sturm	96	52		
	Brechen oder entwurzeln ganzer Bäume Ernste Schäden an Häusern				104 km/h mit max. Innenlast, 20 m schwebend, 20 m seitlich des Helikopters
11	Heftiger Sturm	110	60		
	Zahlreiche Zerstörungen (Föhn)				108 km/h mit max. Aussenlast, 10 m schwebend, 20 m seitlich des Helikopters
12	Orkan	115	63		
	Verbreitete Zerstörung				gemessener Höchstwert 115 km/h bei Start mit max. Abfluggewicht (Innenlast) von 9000 kg

## Organisatorische Massnahmen

### ***Bei Helikoptereinsätzen sind ...***

.... Skijacken, Plastikresten, Kartonschachteln, Tafeln, Wegweiser, Stühle,  
Tische, Bretter und Brettchen, Plastikeimer, leere Fässer, Tischdecken,  
Gläser, Gedecke, Sonnenschirme,  
kleine Hunde, Hühner, Geranien und andere Blumentöpfe, Spielsachen  
... und alles was sich sonst noch verselbständigen kann ...

### ***... wegzuräumen***

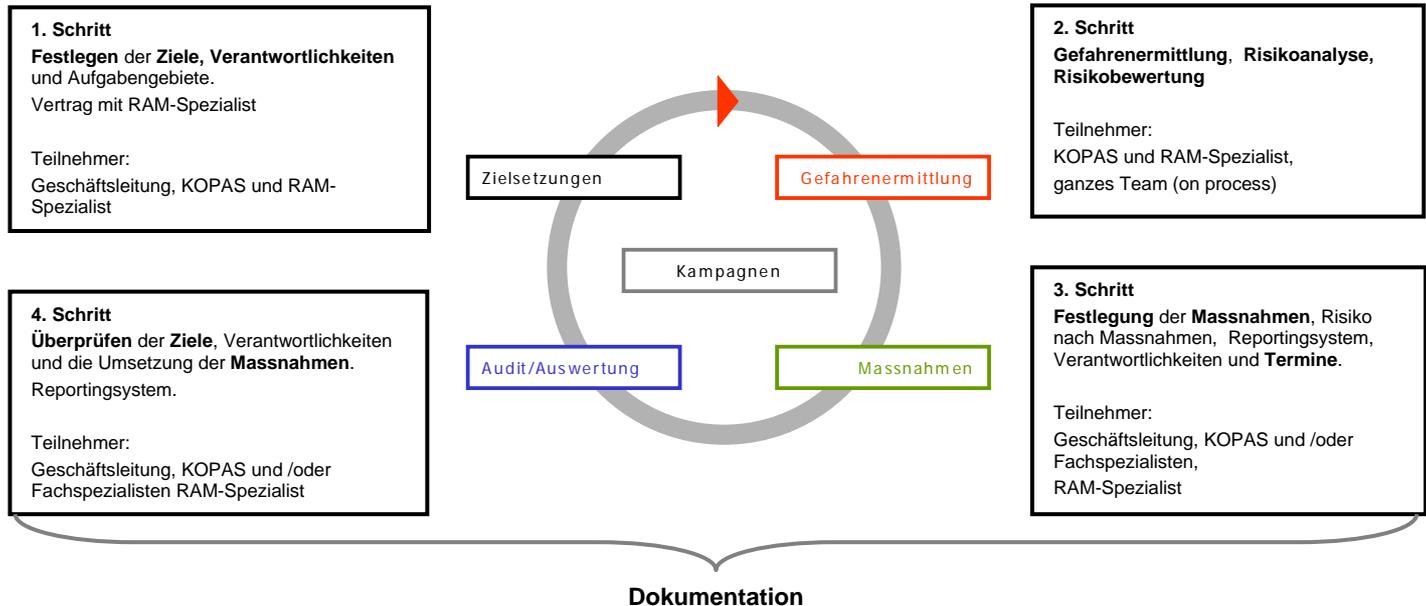
## Verhaltensbezogene Massnahmen

Für Einsätze an windexponierten Arbeitsstellen ist dem Kälte-Effekt des Windes Rechnung zu tragen. Es empfiehlt sich eine Wärmeschutzbekleidung oder andere geeignete Ausrüstung.

## RISIKOBEWERTUNG UND -MANAGEMENT (Leitsätze auf Stufe Geschäftsleitung und Sicherheitsverantwortliche/Safety Officer)

### Risikomanagement

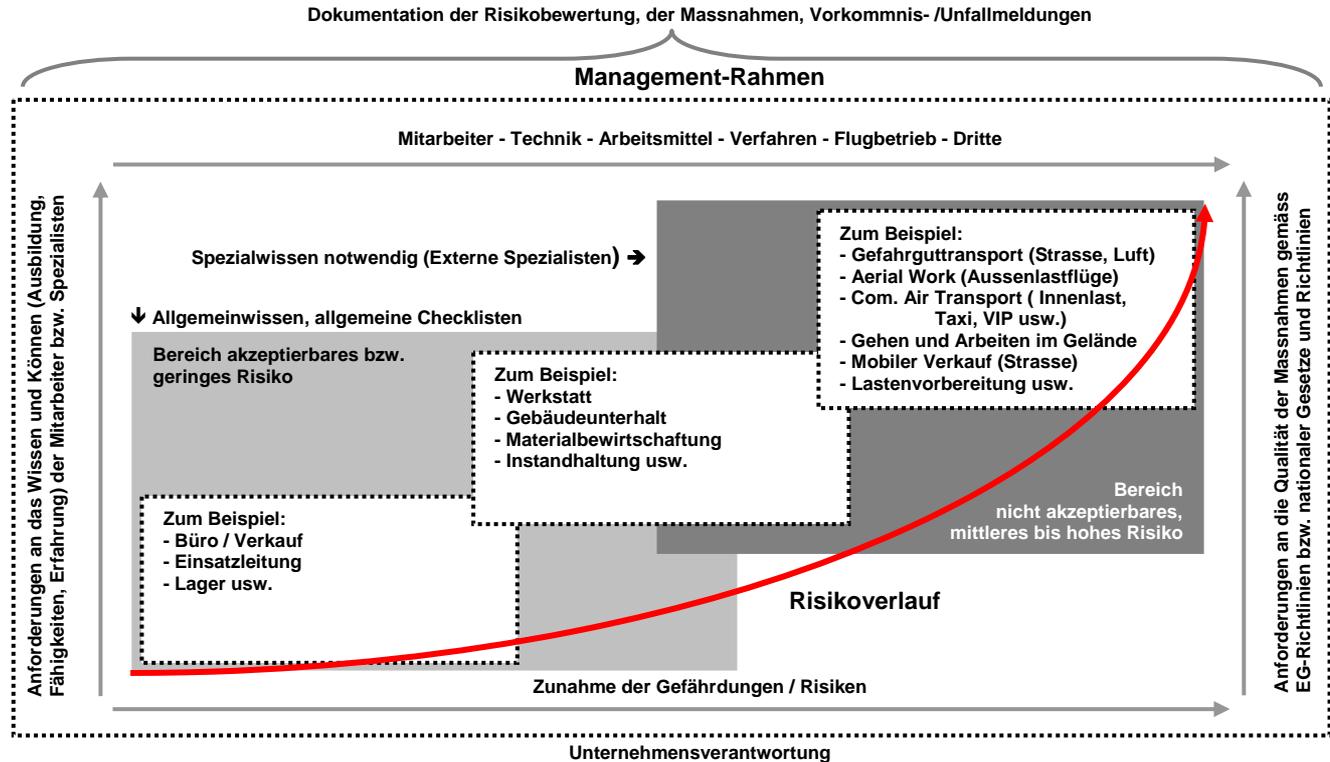
Das "Risk Assessment and Management" ist alle Personen betreffend, in allen Betriebszweigen, auf allen Arbeitsplätzen, für alle Arbeitsmittel, Verfahren usw. durchzuführen. Dazu kann ein externer Spezialist für Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz und Geräte-/PSA-Sicherheit, mit Spezialwissen JAR-OPS 3 und 4 beigezogen werden.



Referenzen: EG-Richtlinie 89/391/EWG (Arbeitsschutz), EG-Richtlinie 98/37/EG (Maschinen), EG-Richtlinie 89/686/EWG (Persönliche Schutzausrüstungen), 89/655/EWG (Arbeitsmittel), EN 1050 (Leitsätze zur Risikobeurteilung), ISO 9001 (Qualitätsmanagementsysteme); nationale Gesetze, Verordnungen und Richtlinien

RISIKOBEWERTUNG UND -MANAGEMENT

Risikostufen und Risikoverlauf



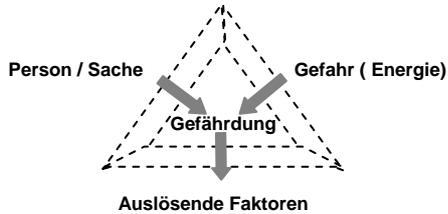
RISIKOBEWERTUNG UND -MANAGEMENT

Definition Gefahr - Gefährdung - Risiko (Grundbegriffe)

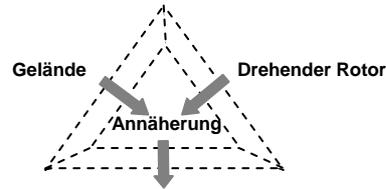
Gefahr - Gefährdung - Auslösender Faktor - Ereignis

Eine Gefährdung ist das Ergebnis einer Interaktion (zeitliches/örtliches Zusammentreffen) zwischen einer Gefahr (Energie) und einer Person oder Sache.

Ein Ereignis ist das Ergebnis einer Interaktion zwischen einer Gefährdung und einem oder mehreren auslösenden Faktoren.



Beispiel:



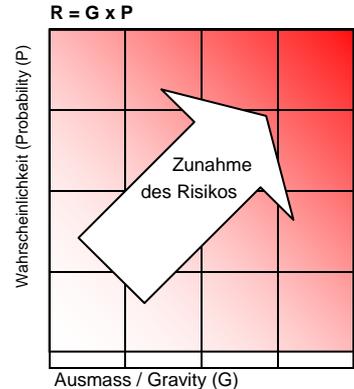
Böe, abspringende Person, Vortex, Abstand unterschätzen, mit Kufe hängen bleiben, sich an Bauinstallationen verfangen

↓  
 ↳ Ereignis ↳  
 Personen und/oder Sachschaden

↓  
 ↳ Geländeberührung mit dem Rotor ↳  
 2 Verletzte, 2 Tote Totalschaden

Risiko

<p><b>Risiko (R)</b>, bezogen auf die betrachtete Gefährdung</p>	<p>ist eine Funktion von</p>	<p><b>Ausmass (G)</b> des möglichen Schadens, der durch die betrachtete Gefährdung verursacht werden kann</p>	<p>und der</p>	<p><b>Wahrscheinlichkeit des Eintritts dieses Schadens (P)</b></p> <p>Dabei kann "Wahrscheinlichkeit" definiert werden als:</p> <p><b>Häufigkeit und Dauer der Gefährdungsexposition</b></p> <p>oder:</p> <p><b>Eintrittswahrscheinlichkeit des Gefährdungereignisses</b></p> <p>oder:</p> <p><b>Möglichkeit zur Vermeidung oder Begrenzung des Schadens</b></p>
--	------------------------------	---	----------------	--



## FLUGHELPER-SYLLABUS

### RISIKOBEWERTUNG UND -MANAGEMENT

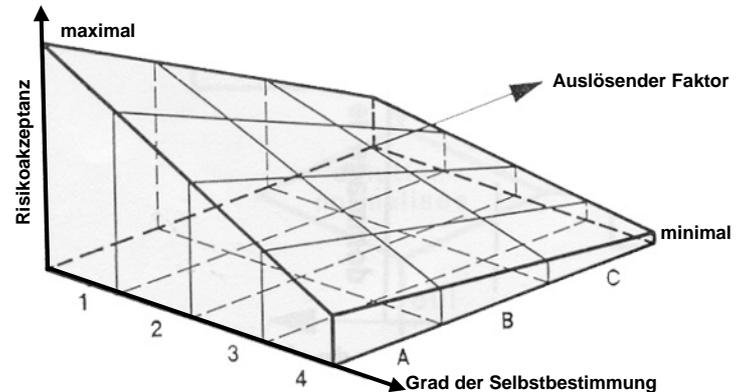
#### Die 4 Risikostufen der JAR-OPS - Risikoakzeptanz (Grundbegriffe)

Das ermittelte Risiko wird entsprechend der "Risikoakzeptanz" weiter qualifiziert. Den höchsten Anspruch auf Schutz haben die Risikogruppen mit der geringsten Risikoakzeptanz (RA). Wer Personen der Gruppe "A" gefährdet, muss mit entsprechend harten Massnahmen rechnen (Regress, Leistungskürzungen, Bestrafung).

#### Definition JAR-OPS: Risikostufen

##### Darstellung der Risikoakzeptanz (RA)

<b>A Drittpersonen (RA = 4C - 3C)</b> z.B. Kunden, Mitarbeiter Partnerfirmen, unbeteiligte Dritte, Spezialarbeiten (COM-HEC)
<b>B Passagiere (RA = 3C - 2B)</b> Zahlende Passagiere, Mitarbeiter des Kunden auf Einsatzflügen (" <i>Positioning</i> ")
<b>C Einsatz- und Bodenspezialisten (RA = B3 - A1)</b> Transportleiter, Flughelfer, Einsatzleiter
<b>D Besatzung (RA = B2 - A1)</b> Piloten, Flughelfer, Flugretter



#### Grad der Selbstbestimmung

- 1 Freiwillig
- 2 Grosse Mitbestimmung
- 3 Kleine Mitbestimmung
- 4 Keine Mitbestimmung

#### Auslösender Faktor

- A Eigener Verhaltensfehler, Fehlentscheidung
- B Fehlentscheidung eines Dritten
- C Technischer Fehler

Siehe auch "JAR-OPS 4, Code of Practice", Kapitel "XI Risk Assessment and Management"

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## RISIKOBEWERTUNG UND -MANAGEMENT

### Compliance list

JAR-OPS 4/Code of practice	EG-RL 89/391/EWG, Artikel	EN 1050, Artikel	FH-SY (CH, Int.), Seiten	Suva 44005 (CH), Seiten
XI. a) Risk evaluation	6(1), 6(3)a), 9(1)a),	7	2.2.11	4-5
XI. b) Risk management	7, 8, 9(2)	8	2.2.11, 2.3.11	4-5
XI. c) Accident/incident reporting	9(1)c)	9	2.2.11, 2.3.11	
XI. d) Personal information	10, 11 (evtl. 12)		2.2.11, 2.3.11	22-23

Diese Aufzählung erhebt keinen Anspruch auf Korrektheit und Vollständigkeit.

### Originaltext englisch: XI RISK ASSESSMENT AND MANAGEMENT

- a) Risk evaluation for third parties, ground crew and task specialist, crew member: *(in der JAR-OPS 4 fehlen die Passagiere. Diese wären sinngemäss bei JAR-OPS 3 zu berücksichtigen)*  
Determine the possible risk for each category of persons involved in the activity.
- b) Risk management:  
Define the procedures to apply to eliminate or mitigate the level of risk for each category, special attention should be given to the briefing before starting the work
- c) Accident and incident reporting:  
A methodology to be put in place for all participants involved in the activity to report accident and incident.
- d) Personal information:  
Put in place an information system for all company personal involved in Aerial Work activities of all the accidents, incidents and the conclusion that do emerge for preventing future occurrence.

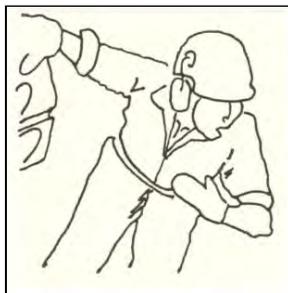
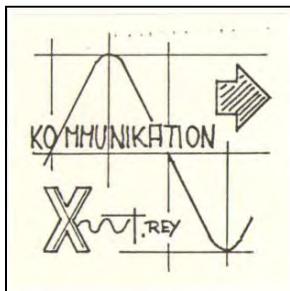
(Angaben ohne Gewähr; Stand der Information: September 2004)

### Übersetzung deutsch: XI Risikobewertung und -management

- a) Die Risikoermittlung umfasst Drittpersonen, Bodenmannschaften, Einsatzspezialisten und Besatzungen. *(in der JAR-OPS 4 fehlen die Passagiere. Diese wären sinngemäss bei JAR-OPS 3 zu berücksichtigen)*.  
Bezeichnen Sie das mögliche Risiko für jede Kategorie von Personen, welche in einen Arbeitsprozess integriert ist.
- b) Risiko Management:  
Bestimmen Sie das Verfahren, mit dem die Beseitigung der Risiken oder die Reduktion des Risikowertes erreicht wird. Besondere Gefährdungen sind vor dem Arbeitsbeginn zu besprechen.
- c) Vorkommnis und Unfallmeldungen:  
Bereitstellen eines Ablaufes, der für alle involvierten Teilnehmer gilt, wenn es um das Rapportieren eines Unfalles oder eines Zwischenfalles geht.
- d) Mitarbeiterinformation:  
Bereitstellen eines Informationssystems für das involvierte Personal im Bereich Luftarbeit, in dem alle Unfälle, Zwischenfälle sowie Schlussfolgerungen aufgeführt werden, um zukünftige Vorfälle zu vermeiden.

(Angaben ohne Gewähr; Stand der Information: September 2004)

# 3.4



# Kommunikation & Einweisen

## ZWISCHENMENSCHLICHE KOMMUNIKATION

### "Sender/Empfänger-Problem"

Kommunikation ist ein komplexer Vorgang, bei dem viele Aspekte eine Rolle spielen. Anhand von ein paar Beispielen können einige Aspekte aufgezeigt werden.

Das erste Beispiel zur Kommunikation verdeutlicht, dass wir oft nur das hören, was wir hören wollen. Ein natürlicher Vorgang mit vielen Tücken. Nachfolgend ist das "Sender/Empfänger- Problem" dargestellt.

## **Gesagt ist nicht gehört**

Ausgesendete Botschaften können beim Empfänger nicht ankommen.

## **Gehört ist nicht verstanden**

Man 'versteht' eine Botschaft normalerweise in der eigenen Vorstellungswelt.

## **Verstanden ist nicht einverstanden**

Eine empfangene Botschaft löst beim Empfänger nicht zwingend eine Identifikation aus, es kann auch Betroffenheit sein.

## **Einverstanden ist nicht ausprobiert**

Übereinstimmung oder Betroffenheit kann einen entsprechenden Handlungsbedarf noch lange nicht auslösen.

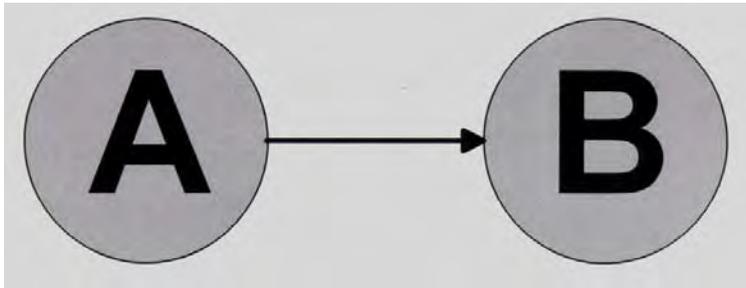
## **Ausprobiert ist nicht beibehalten**

Botschaften schlagen sich im eigenen Verhalten nieder, wenn sie durch eigene Erfahrung bestätigt sind.

ZWISCHENMENSCHLICHE KOMMUNIKATION

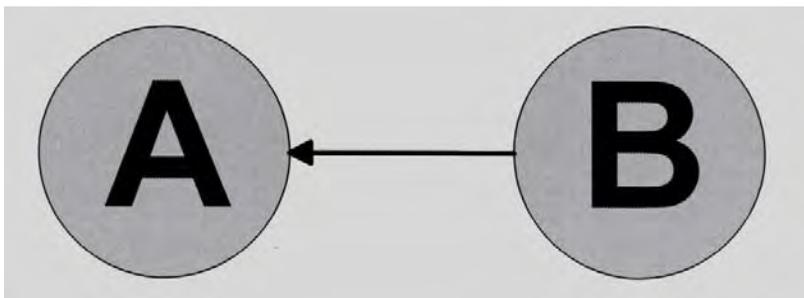
"Frequenzabweichung"

Dieses Beispiel verdeutlicht noch einmal das "Sender/Empfänger-Problem"



sagt  
was er für  
notwendig hält

hört  
was für ihn  
nützlich zu  
hören ist



hört  
was für ihn von  
B's Antworten  
nützlich zu hören ist

antwortet  
auf das, was er  
hörte, nicht auf  
das, was A sagte

Sich gegenseitig verstehen ist gar nicht so selbstverständlich.

Deshalb im Zweifelsfalle eine Zwischenfrage stellen:

"Habe ich das richtig verstanden ... ?"

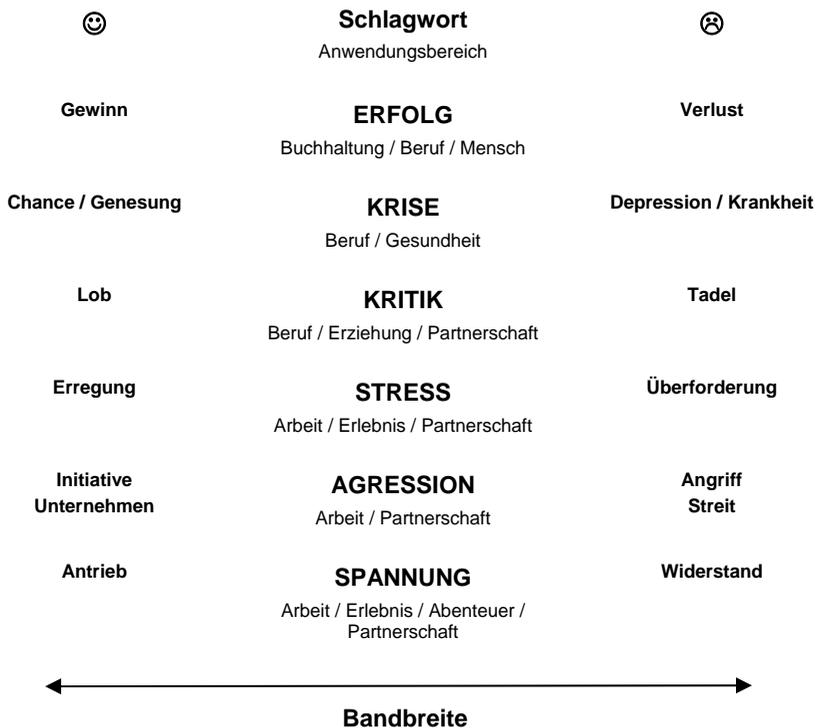
"Hast Du ... / Ist das so gemeint ... ?"

## ZWISCHENMENSCHLICHE KOMMUNIKATION

### Schlagwörter

Täglich benutzen wir Begriffe wie Erfolg, Stress usw. in ausschliesslich positivem oder negativem Sinn. Diese **Schlagwörter beeinflussen unsere Kommunikation** über unsere emotionale Ebene. In der Regel sind mit diesen Begriffen Wertvorstellungen verknüpft.

Viele sind aber im Grunde genommen "wertneutral" und erlangen erst durch Zusatzbegriffe ihre positive oder negative Bedeutung. Nachstehend einige Beispiele und deren Bandbreite zwischen "Positiv" und "Negativ".



Sich distanzieren von vorgefassten oder unbewusst vorgenommenen Wertungen ist ein bedeutender Schritt zur **Versachlichung der Gesprächsführung in Konfliktsituationen**.

Es ist zudem notwendig, **Reizwörter** wie "Erfolg" oder "Stress" zu hinterfragen.

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## ZWISCHENMENSCHLICHE KOMMUNIKATION

### Subjektiv - Objektiv

Ein weiterer Aspekt zur Versachlichung von Gesprächen (Sach- oder Streitgesprächen) ist die Unterscheidung zwischen subjektiver und objektiver Betrachtung. Subjektive Urteile werden in der Regel von wertenden Begriffen begleitet, sind von Gefühlen, Eindrücken, Erfahrungen, Sympathie usw. abhängig. Objektive Urteile dagegen müssen einer Regel entsprechen oder reproduzierbar und messbar sein.

#### Subjektiv (nicht messbar)

- auf eine Sache bezogen

Ein grosser Helikopter

Ein schöner Helikopter

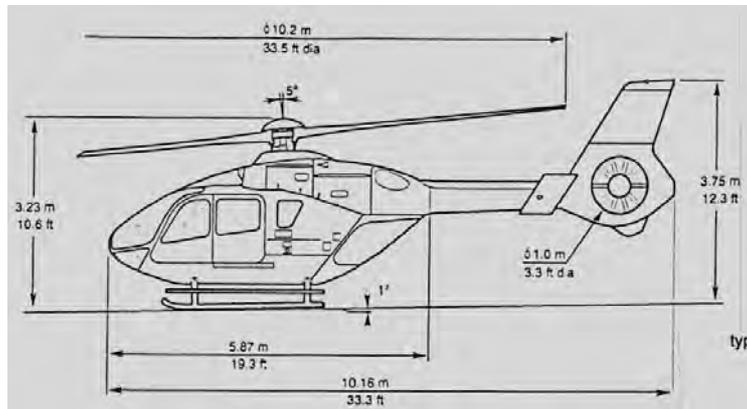
Der beste Helikopter

- auf eine Person bezogen

Ein toller Pilot

Der beste Pilot

#### Objekt: Helikopter (Sache)



#### Objektiv (messbar)

- auf eine Sache bezogen

Länge, Breite, Höhe, Masse

Form, Farbe, Gestaltung, Design,  
Funktionalität  
Ausrüstung

Leistung, Geschwindigkeit  
Flugeigenschaften,  
Transportkapazität, Verbrauch

- auf eine Person bezogen

Typ, Charakter, Verhalten, Umgang

Erfahrung, Verhalten,  
Persönlichkeit, Fähigkeiten

#### Subjekt: Pilot (Person)

## FLUGHELPER-SYLLABUS

### FUNKVERKEHR

#### ICAO-Funkeralphabet (Buchstabiertabelle)

Zum Aufrufen einer Station oder eines Helikopters sind die offiziellen Buchstaben zu verwenden. Diese sind international gültig. In Klammern die phonetische Wiedergabe (in der Regel Englisch).

<b>A</b>	ALFA	(Alfa)	<b>J</b>	JULIETT	(Dschuljett)	<b>R</b>	ROMEO	(Romeo)
<b>B</b>	BRAVO	(Brawo)	<b>K</b>	KILO	(Kilo)	<b>S</b>	SIERRA	(Sierra)
<b>C</b>	CHARLIE	(Tscharli)	<b>L</b>	LIMA	(Lima)	<b>T</b>	TANGO	(Tango)
<b>D</b>	DELTA	(Delta)	<b>M</b>	MIKE	(Maik)	<b>U</b>	UNIFORM	(Juniform)
<b>E</b>	ECHO	(Ecko)	<b>N</b>	NOVEMBER	(Nowember)	<b>V</b>	VICTOR	(Wjker)
<b>F</b>	FOXTROT	(Foxtrott)	<b>O</b>	OSKAR	(Osker)	<b>W</b>	WHISKEY	(Ujski)
<b>G</b>	GOLF	(Golf)	<b>P</b>	PAPA	(Papa)	<b>X</b>	X-RAY	(Exrej)
<b>H</b>	HOTEL	(Hotel)	<b>Q</b>	QUEBEC	(Kebek)	<b>Y</b>	YANKEE	(Jänki)
<b>I</b>	INDIA	(India)				<b>Z</b>	ZULU	(Sulu)
<b>1</b>	ONE	(Wuann)	<b>4</b>	FOUR	(Foer)	<b>8</b>	EIGHT	(Eit)
<b>2</b>	TWO	(Thuu)	<b>5</b>	FIVE	(Fäiv)	<b>9</b>	NINE	(Nainer)
<b>3</b>	THREE	(Trii)	<b>6</b>	SIX	(Six)	<b>0</b>	ZERO	(Siro)
			<b>7</b>	SEVEN	(Seven)			

Alle Zahlen, ausgenommen ganze Hunderter und Tausender, werden durch Aussprechen jeder einzelnen Zahl übermittelt:

"HUNDRED", "THOUSAND"

Beispiele für das Aufrufen von Helikoptern:

**HB-XNE** "Hotel Bravo-X-Ray November Echo"  
**oder die Kurzform** "November Echo"

Beispiele für Zahlen:

**10** **ONE ZERO**  
**75** **SEVEN FIVE**  
**583** **FIVE EIGHT THREE**

## FLUGHELPER-SYLLABUS FUNKVERKEHR

### Standardphraseologie für das Einweisen eines Helikopters

Bei Beachtung folgender Grundsätze wird ein sicheres Einweisen gewährleistet! (firmeninterne Anpassungen sind unter Einhaltung der Grundsätze jederzeit möglich)

#### Grundsätze

**Kommandos** → ein-ein-deutig - Reihenfolge → chronologisch - Aussprache → deutlich, klar

#### **Kommando**      **Allgemeine Transporte**

<b>Tief</b>	Helikopter sinkt
<b>Hoch</b>	Helikopter steigt
<b>Höhe 3, 2, 1</b>	Positionsangabe in Meter, z.B. Last zum Boden
<b>Halten</b>	Helikopter hält Höhe und Position
<b>Rechts/links</b>	Helikopter schwebt nach rechts/links aus Sicht des Piloten
<b>Vor/zurück</b>	Helikopter schwebt vor/zurück aus Sicht des Piloten
<b>Richtung 10 Uhr</b>	Helikopter schwebt in vorgegebene Richtung (aus Sicht des Piloten)
<b>Kontakt</b>	Flughelfer greift Lasthaken auf Armhöhe / Last berührt Boden
<b>Eingehängt</b>	Anschlagmittel im Haken eingehängt
<b>Seil straff</b>	Lastaufnahmemittel (Lastenseil) gestrafft/unter Last
<b>Ausgehängt</b>	Anschlagmittel ist vom Lasthaken getrennt
<b>Gesichert</b>	--
<b>Gelöst</b>	Anschlagmittel von Last gelöst (AM bleibt am Lasthaken)
<b>Frei</b>	Flugbahn ohne Hindernisse (ausserhalb Objektkulisse)
<b>Stopp.stopp</b>	Abbruch der aktuellen Aktion, warten auf weitere Kommandos

#### **Personentransporte (HEC, COM-HEC)**

Helikopter sinkt
Helikopter steigt
Positionsangabe in Meter, z.B. Person zum Boden
Helikopter hält Höhe und Position
Helikopter schwebt nach rechts/links aus Sicht des Piloten
Helikopter schwebt vor/zurück aus Sicht des Piloten
Helikopter schwebt in vorgegebene Richtung (aus Sicht des Piloten)
Haken am Fixtau ergriffen oder Retter hat Objekt in der Hand
PSA im Haken am Fixtau eingehängt
Fixtau zwischen Helikopter und Person gestrafft/unter Last
PSA vom Haken des Fixtau getrennt
Person am Objekt gesichert
Person hat sich vom Objekt gelöst
Flugbahn ohne Hindernisse (ausserhalb Objektkulisse)
Abbruch der aktuellen Aktion, warten auf weitere Kommandos

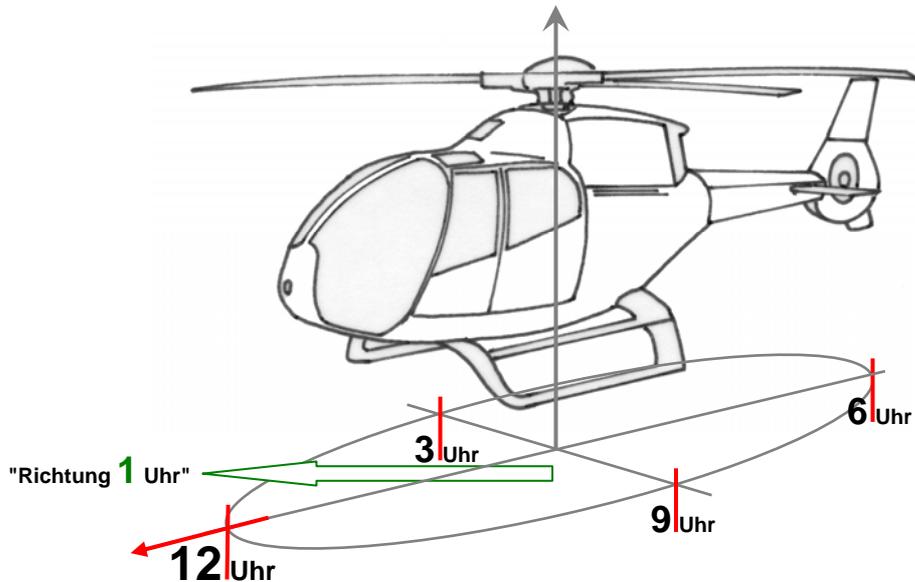
**Anmerkung: Oben stehende Kommandos und Bedeutungen sind bewährte Beispiele. Passen Sie die Kommandos/Bedeutungen Ihren Bedürfnissen an!**

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### Richtungs-Uhr

Richtungsangaben erfolgen in Meter in der Reihenfolge "Richtung - Entfernung in Meter" und im Uhrzeigersinn.

Kommando	Bedeutung
1	Distanzangabe in Meter
hoch/tief 1	Richtungs- und Distanzangabe
Richtung 1 Uhr 10m	Verschiebung in Uhrzeigersinn (12 Uhr = Standard-Flugrichtung / Nase des Helikopters)



## FLUGHELPER-SYLLABUS

### Funkverfahren (Beispiele für die Anwendung)

#### Last-Anflug zur Montage (am Objekt)

Kommando	Bedeutung	Risikozone		
		1	2	3
Höhe 2, 1	Heli mit Aussenlast im Anflug			
Halten	Weiter schweben			
Kontakt	Flughelfer hat Objekt in der Hand			
Gesichert	Last ist mit Objekt verbunden			
Tief 1	LongLine / Anschlagmittel entspannen			
Ausgehängt	Last vom Haken getrennt			
Hoch	Hochziehen mit LongLine			
Frei	Abflug ohne Hindernisse möglich			

#### Notfall Helikopter (Triebwerkstörung, andere)

Legende der Gefährdungssituationen (aus Sicht der Personen am Haken)

1		Heli zieht ohne Last weg: keine Gefährdung
2		Heli wirft LongLine ab: mittlere Gefährdung (Seil auf Kopf, stolpern, fallen)
3		Heli zieht mit Last/Objekt verbunden: grosse Gefährdung (Absturz mit Heli auf Personen)

#### Personen einfliegen am Objekt

Kommando	Bedeutung	Risikozone		
		1	2	3
Höhe 2, 1	Heli mit Personenlast im Anflug			
Halten	Weiter schweben			
Kontakt	Person hat Objekt in der Hand			
Gesichert	Person ist mit Objekt verbunden			
Tief 1	Fixtau entspannen			
Ausgehängt	Person vom Haken getrennt			
Hoch	Hochziehen mit Fixtau			
Frei	Abflug ohne Hindernisse			

#### Notfall Helikopter (Triebwerkstörung, andere)

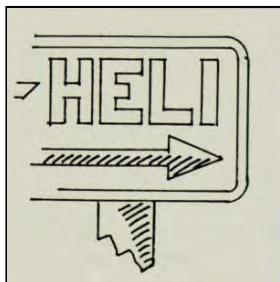
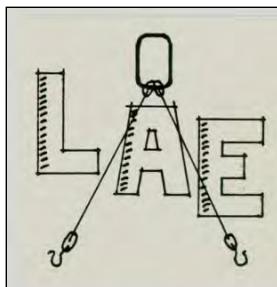
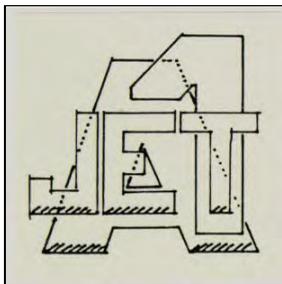
Legende der Gefährdungssituationen (aus Sicht der Personen am Haken)

1		Heli zieht mit Fixtau weg: keine Gefährdung
2		Heli wirft Fixtau ab: geringe Gefährdung (Seil auf Kopf, stolpern, fallen)
3		Heli zieht mit Personenlast weg: grosse Gefährdung (Absturz mit Heli, Abwurf während Flug)





# 3.5



## Abkürzungen & Suchbegriffe

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## ABKÜRZUNGEN

### Bemerkung

Die folgenden Abkürzungen entstammen dem täglichen Gebrauch in den Flugbetrieben und der Maschinenindustrie. Sie werden auch in diesem Syllabus verwendet. Umgangssprachliche Begriffe werden dagegen nicht verwendet (z.B: "Würgen"; siehe dazu unter 'Anschlagtechnik' oder 'Schnüren').

$\alpha$	Alpha: Symbol für Winkel
Abk.	Abkürzung
ADR	Verordnung über die Beförderung gefährlicher Güter auf der Strasse (Europa)
AF	Anschlagfaktor
AFM	Aircraft Flight Manual (Luftfahrzeug-Flughandbuch)
AM	Anschlagmittel
AOM	Aircraft Operation Manual (Luftfahrzeug-Einsatzhandbuch)
AOPA	Aircraft Owners and Pilots Association (Vereinigung der Flugzeugeigentümer und Piloten)
AP	Anschlagpunkt
Art.	Artikel
AS	1. Aerospatiale (franz. Helikopterhersteller) 2. Arbeitssicherheit
ASPP	Association Suisse de Pilot Professionelle
ASTAG	Schweizerischer Nutzfahrzeugverband; Kursanbieter für Gefahrgütertransport-Ausweise
AT	Anschlagtechnik
AVOR	Arbeitsvorbereitung
AW	Aerial Work (Luftarbeit)
$\beta$	Beta: Symbol für Winkel
BA	Bank Angle (Querlage)
BAALW	Bundesamt für die Ausbildung der Luftwaffe
BABLW	Bundesamt für den Betrieb der Luftwaffe
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt
BBT	Bundesamt für Berufsbildung und Technologie (vormals BIGA)
BeKoe	Betriebskoeffizient
bfu	Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung
BFU	Eidgenössisches Büro für Flugunfalluntersuchungen
BIGA	siehe BBT
BK	1. Bruchkraft (technisch) 2. Betonkübel (LAE) 3. Berufskrankheit (medizinisch)
BL	1. Bruchlast (technisch) 2. Betriebsleiter (organisatorisch)
BMVV	Bundesministerium für Wissenschaft und Verkehr (Aufsichtsbehörde für Österreich, in Wien)
BS	Bandstruppen
BU	Berufsunfall
BUV	Berufsunfallversicherung
C	Symbol für Celsius (Temperatur)
CAA	Civil Aviation Authorities (GB)
CDR	Commander (Bordkommandant; auch: PIC)

## FLUGHELFER-SYLLABUS

CG	Centre of Gravity (Schwerpunkt)
CHF	Chef-Flughelfer
COPI	Co Pilot
cos	Cosinus, Winkelfunktion in der Mathematik
CS	Chockerstruppen
dB(A)	Dezibel; "Lautstärke", bzw. genauer: Schalldruckpegel, gemessen mit Bewertungsfilter A
DGH	Dreistranggehänge
DIN	Deutsche Industrienorm (heute auch DIN/EN)
DF	Dauerfestigkeit
DWD	Down Wash Drag (Luftwiderstand des Rotorabwindes)
E	Symbol für Energie (bei der Lautstärke = Energiedosis)
ECAC	European Civil Aviation Conference (Konferenz der vereinigten Zivilluftfahrtbehörden Europas)
EC	Equipenchef
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft (Wirtschaft, technische Regelwerke)
EKAS	Eidgenössische Koordinationskommission für Arbeitssicherheit
EN	Europa-Norm
EU	Europäische Union (politisch)
ETM	Elektrisches Tragmittel (Lasthaken)
F	Symbol für Fahrenheit (Temperatur, in den USA verwendet)
FAA	Federal Aviation Authorities (USA)
FAR	Federal Aeronautics Regulations (Lufttüchtigkeitsanforderungen der US Luftfahrtbehörde)
FB	Flugbetrieb
FBL	Flugbetriebsleiter
FBM	Flugbetriebsmaterial
FCL	Flight Crew Licensing
ff	fortfolgend (z.B. Seiten, Kapitel usw.)
FH	Flughelfer
FH-SY	Flughelfer-Syllabus
FS	Formschlüssig
FSD	Forward Speed Drag (Luftwiderstand im Vorwärtsflug)
ft	Fuss (engl. Längenmass)
Fö	Fördermittel
FOCA	Federal Office for Civil Aviation (engl. für BZAL)
FOM	Flight Operations Manual (Flugbetriebshandbuch); auch OM Operations Manual
FU	Flugunfall
F+W	Eidgenössisches Flugzeugwerk (bis 31.12.95, neu SF)
GA	1. Gabel (für Nutzlasten) 2. General Aviation
g-Load	Gravity Load (Schwerkraft)
GM	Gehörschutzmittel
Götti	Pate, Betreuer, Coach
GR	Gruppe Rüstung (früher GRD)
GS	Gesundheitsschutz
GVN	GrossViehNetz
h	Symbol für Stunde

## FLUGHELFER-SYLLABUS

H.A.I.	Helicopter Association International (USA)
HB-	Hotel Bravo (ICAO-Rufname Schweiz, Teil der Immatrikulation)
HELI	Helikopter/Hubschrauber
HEMS	Helicopter Emergency and Medical Service
HER	Hubschrauber Einsatz-Regeln (ZH1/497, Berufsgenossenschaft für Fahrzeughaltungen, Hamburg)
HFBM	Hilfsflugbetriebsmaterial
HIGE	Hover In Ground Effect (Schweben im Bodeneffekt)
HL	Halteleinen
HOGE	Hover Out of Ground Effect (Schweben ausserhalb des Bodeneffektes)
HZ	Hebezeug (Helikopter)
IAS	Indicated Air Speed (am Instrument angezeigte Geschwindigkeit)
IATA	International Air Transport Association (Internationale Lufttransport Vereinigung)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Internationale Org. der Zivilluftfahrt)
IFR	Instrument Flight Rules (Instrumenten-Flugregeln)
ILS	Instrument Landing System (Instrumentenlandesystem)
IMC	Instrument Meteorological Conditions (Instrumentenflug-Wetterbedingungen)
J	Symbol für das Produkt einer Multiplikation von Sicherheitsfaktoren ( $2 \times 2 = J 4$ )
JAA	Joint Aviation Authorities (Gemeinschaft der vereinigten Europäischen Luftfahrt-Behörden)
JAR	Joint Aviation Requirements (gemeinsame Luftfahrtregeln der JAA)
JAR OPS	Joint Aviation Requirements Operations (gemeinsame operationelle Luftfahrtregeln der JAA)
Jet A-1	Flugpetrol für Turbinenhelikopter (Kerosin)
IAS	Knots Indicated Air Speed (angezeigte Geschwindigkeit in Knoten; $1 \text{ kt} = 1.852 \text{ km/h}$ )
kg/m <sup>2</sup>	Kilogramm pro Quadratmeter
km/h	Kilometer pro Stunde
KS	1. Kraftschlüssig (technisch) 2. Kauschenseil (LAE)
kt/kts	Knotes bzw. Knoten : $1 \text{ kt} = 1 \text{ NM/h} = 0.5144 \text{ m/s}$ oder $1.852 \text{ km/h}$
KVN	KleinViehNetz
L	Schalldruckpegel
LA	1. Last (technisch: Gesamtheit von Nutzlast und LAE) 2. Last (statische Masse am Lasthaken in [kg] bzw. Krafteinwirkung in Newton [N])
LAE	Lastaufnahmeeinrichtung
LAM	Lastaufnahmemittel
LBA	Luftfahrt Bundesamt (Luftfahrtaufsichtsbehörde für Deutschland, in Braunschweig)
Ldg	Landung
L <sub>eq</sub>	Äquivalenter Dauerschalldruckpegel nach ISO 1999
LF	Lastfaktor
LFG	Luftfahrtgesetz (SR, 748.0)
LFK	Eidgenössische Luftfahrtkommission
LH	Lasthaken
LL	1. Limit Load (technisch) 2. Long Line (LAE)
L <sub>m</sub>	Mittelungspegel (gemessener und gemittelter Dauerschalldruckpegel)
LN	Ladenetz
LS	1. Lastspiel (technisch)

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### 2. Ladesack (LAE)

m	Symbol für Masse
MAK	Maximale Arbeitsplatz-Konzentration (z.B. von Schadstoffen oder Energien/Strahlung)
MIN	Minimum
mil	militärisch
MIL-STD	Military Standard (militärische Norm)
MLLF	Manoeuvring Limit Load Factor
MOM	Maintenance Organization Manual (Unterhaltsorganisationshandbuch)
mph	miles per hour (Meilen pro Stunde, wobei eine Landmeile 1.6093 km, eine nautische Meile 1.852 km misst)
MRL	Maschinenrichtlinie 98/37/EG (Europ. Recht der Technik,)
m/s	Meter pro Sekunde
MTOM	Maximum Take Off Mass (max. Abfluggewicht beim Start); in diesem Syllabus teilweise noch mit MTOW bezeichnet
MÜM	Meter über Meer
N	Symbol für Kraft (Normalkraft)
NAV	Navigation
NBU	Nicht-Berufsunfall
NBUV	Nicht-Berufsunfallversicherung
NL	Nutzlast (Transportgut)
NM	Nautical Mile
NTSB	National Transportation Safety Board (Nat. Büro für Transportsicherheit in den USA)
NW	Neigungswinkel
OFAC	Office Fédéral de l'Aviation Civile (franz. für BAZL)
OR	Obligationenrecht (SR, 220)
PAM	Personenaufnahmemittel
PAX	Passagier (Fluggast)
PIC	Pilot in Command (Bordkommandant)
PrHG	Produktehaftpflichtgesetz (SR, 221.112.944)
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
R	Symbol für Kraft (resultierende Kraft)
REGA	Rufname der Schweizerischen Rettungsflugwacht SRFW
RH	Rohrhaken
RL	Richtlinie
RK	Reisskraft
RP	Rettungsplattform
RS	Rundschlinge
RSK	Rundstahlkette
RSS	Ringschrauben
s	Symbol für Sekunde
S.A.	Société Anonyme (Aktiengesellschaft)
SA	Sud Aviation (franz. Helikopterhersteller)
SAR	Search and Rescue
Sch	Schnüren (Anschlagtechnik)

## FLUGHELFER-SYLLABUS

SBA	Schweizerisches Blatt für Arbeitssicherheit
SDR	Vorschriften über den Transport gefährlicher Güter auf der Strasse (siehe auch ASTAG)
SF	Schweiz. Unternehmung für Flugzeuge und Systeme (ab 1.1.96, ehem. F+W)
SFBM	Sonderflugbetriebsmaterial
SHA	Swiss Helicopter Association (Verein schweiz. Helikopterunternehmer)
SHeV	Schweizerischer Helikopterverband
SHV	Schweizerischer Hängegleiter-Verband
SIFA	Sicherheitsfaktor
sin	Sinus, Winkelfunktion in der Mathematik
SK	1. Streukübel (LAE) 2. Schäkel (LAE)
SKI	Skikorb
SLLF	Static Limit Load Factor (FAR/JAR Part. 29.865)
SR	Schweizer Recht
SRFW	Schweizerische Rettungsflugwacht (REGA)
STEG	Bundesgesetz über die Sicherheit von technischen Einrichtungen und Geräten (SR, 819.1)
Suva	Schweizerische Unfallversicherungsanstalt
SWAF	Swiss Air Force
SYLLABUS	engl: Lehrplan, Programm; findet in der Luftfahrt-Terminologie als "Lehrplan" Anwendung; lat. silyllabus, grch. silyllabos; 1864 durch Papst Pius IX. veröffentlichtes Verzeichnis aller abzulehnenden modernen theologischen Lehren;
TARMAC	Flugfeldvorfläche
TF	Tragfähigkeit
TL	Transportleiter
TM	Tragmittel (Lasthaken)
T-O-P	Technik - Organisation - Personal
TOM	Take Off Mass
UeG	Überwachungsgeschwader (Armee)
UFAC	1. Ufficio Federale dell'Aviazione Civile (ital. für BAZL) 2. Uffizi federal da l'aviazioni civila (räth. für BAZL)
UL	Ultimate Load (Bruchlast)
UTC	Universal Time Coordinated (Weltzeit)
UVG	Unfallversicherungsgesetz (SR, 832.20)
UVV	Verordnung über die Unfallversicherung (SR, 832.202)
ÜL	Überlast
VBR 1	Verordnung über die Betriebsregeln im gewerbmässigen Luftverkehr (SR, 748.127.1)
VFR	Visual Flight Rules (Sichtflugregeln)
VGH	Vierstranggehänge
VIP	Very Important Person
VMC	Visual Meteorological Conditions (Sichtflug-Wetterbedingungen)
VUV	Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (SR, 832.30)
Vo	Verordnung
VZU	Verordnung über die Zulassung und den Unterhalt von Luftfahrzeugen (SR, 738.215.1)
WB	Weight and Balance (Gewicht und Schwerpunkt)
WDH	Wirbeldrehhaken
WK	Wasserkübel

## FLUGHELFER-SYLLABUS

WL	Working Load (Tragfähigkeit)
WLL	Working Limit Load (max. Tragfähigkeit)
WS	Wassersack
X	X-Ray (1. Buchstabe der Immatrikulation für Helikopter in der Schweiz)
ZG	Zurrgurten
ZGB	Zivilgesetzbuch (SR, 210)
ZGH	Zweistranggehänge
ziv	zivil
ZK	Zugkraft
Zsp	Zugspannung

### Diverses:

°	Symbol für Grad (Winkelmass oder Temperatur)
[ ]	Symbol für physikalische Masseinheit; Beispiel: [N] = [kg m/sec <sup>2</sup> ], Masseinheit für Kraft, [SM] = [-] Masseinheit für Sicherheitsmarge (dimensionslos)
<	kleiner als (< 30 ist z.B. 29, 28, 27 ... )
>	grösser als (>30 ist z.B. 31, 32, 33 ...)

# FLUGHELFER-SYLLABUS

## SUCHBEGRIFFE

**Suchbegriff**                      **zu finden Seite**

### A

Abladeplatz	2.1.11, 2.1.12-1
Ablaufoptimierung	2.3.1
Ablegereife	2.1.6
Absperrung	2.2.5
Akustik	2.3.9
Akku	2.1.9
Anerkennung	2.2.2, 2.3.14-1
Angriffsfläche	3.1.2
Anhängelänge	3.1.1-1
An- /Abflugschneise/weg	2.1.11, 2.1.12-1 2.2.5, 2.3.10
Anschlagarten	3.2.2
-faktor	2.2.7, 2.3.7, 3.2.3-1, 3.2.6
-mittel	2.1.7, 2.3.7, 3.2.7, 3.2.9, 3.2.10-1
-punkt	2.2.7, 2.3.7, 2.3.11, 2.3.12, 3.2.2
-technik	2.1.7, 2.3.7, 3.2.4-2, 3.2.7
Ansprechpartner	2.3.14-1
Annäherungsdistanz	2.3.10
Arbeitsabläufe	2.2.13
-beginn	2.2.5
-besprechung	2.1.12-1, 2.2.5
-einsatz	2.3.2, 2.3.5
-gruppe	2.2.5, 2.3.5
-medizin	2.1.4
-organisation	2.2.5
-platz	2.1.11, 2.1.12, 2.2.5, 2.3.4, 2.3.5, 2.3.10, 2.3.13, 3.3.1-1
-prozess	2.1.9
-sicherheit	1.1-2, 2.2.3
-teilung	2.1.5, 2.3.5
, unqualifizierte	2.3.1
-verhalten	2.2.4
-vorbereitung	2.1.5, 2.1.12-1
Aterntechnik	2.3.9
Aufenthaltsraum	2.2.5
Aufgabengebiet	2.2.2
-teilung	2.2.5
Aufsichtsbehörde	2.2.3

Auftragsausführung	2.2.1-1
-preis	2.2.1-1
Aufwandberechnung	2.2.1-1
Audiodiskrimination	2.3.9
Audit	1.1-2
Aufnahmeort	2.1.11
Ausdehnungsfaktor	2.3.8-1
Ausfalltag	2.2.4
Aussenlast	2.2.12
-einsätze	2.2.12
Aussentemperatur	3.3.2
Aussprache	2.2.9, 2.3.9
Auskunftscompetenz	2.1.5
Äussere Gefahr	2.1.14
Ätzwirkung	2.1.4
AVOR	2.2.2

### B

BAMBINI-Code	2.3.9
Beaufort-Tabelle	3.3.3-1
Beanspruchung	2.2.6
Begriffsdefinition	3.2.9
Belastungsfaktor	2.2.7, 2.3.7
-kombinationen	3.2.2, 3.2.4-1
Berufsunfall	2.2.3
Betanken	2.2.8
Betriebsabläufe	2.3.5
-analyse	2.2.11
-bereich	2.1.2
-fremdes Material	2.1.6
-mittel	2.1.6, 2.1.8-1, 2.3.5,
-stoff	2.1.2, 2.1.6, 2.2.8, 2.1.8-1, 2.3.8-1
-stoffkontrolle	2.3.8-1
-ziele	2.1.1
Bewegungsgrundsatz	2.2.4
Beziehungsproblem	2.3.14-1
Blickkontakt	2.1.11
Blitzschutz	2.2.8
Bodeneffekt	3.1.1-2
Botschaft	2.2.8
Böenschlag	3.1.5
Brandschutz	2.1.8-1, 2.2.8
Bruchfestigkeit	3.2.5

### C

Chefflughelfer	1.3-1, 2.1.12-1, 2.2.2
Chockerstruppe	2.1.4, 2.1.6, 3.2.10-4

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### D

Dämpfe	2.2.8
Dialekt	2.2.9
Dienstleistungen	2.2.1-1
Diskretion	2.2.1-1
Distanzenschätzen	2.1.13
Disziplin	2.2.9
Dosis	3.3.1-2
Drittperson	2.1.5
Druckhöhe	3.1.7
-veränderung	3.1.1-2
Durchführbarkeit	2.3.1, 2.3.2, 3.3.3-1
Durchführungsorgan	2.2.3

### E

Eier-Balance-Effekt	2.1.10-1
Effekt, physikalischer	2.2.7, 2.2.11
Eigenverantwortung	1.1-2, 1.1-3, 2.1.2, 2.3.2
Eignung	2.1.2
Ein-Eindeutig	2.2.9
Einfacher Zug	2.3.7
Einsatzart	2.1.12-1, 2.2.12
-Helikopter	2.3.10
-leiter(stelle)	2.1.12-1, 2.2.1-1
-limiten	2.2.10, 3.1.4, 3.2.8
-möglichkeit	2.3.12
-ort	2.1.12-1
-planung	2.3.2
-spektrum	1.3-1, 1.3-2, 3.2.8
Einwirkung, Suchtmittel	2.3.4
Entscheiden	2.3.1
Einweisen	2.1.9, 2.3.9
Elektrisches Tragmittel	3.2.9
Elektrostatik	2.2.8, 2.3.8-1
Empirisch	3.1.2
Empfänger	3.4.1
EN-Bauvorschriften	2.3.6
Entlassung	2.3.3
Enttanken	2.2.8
Entwicklungschance	2.2.2
-möglichkeit	2.2.2
Equipenchef	1.3-1, 2.1.12-1
Erdungspunkt	2.1.10-1, 2.3.8-1
Ereignisfall	2.2.14
-kette	2.2.11
Erholungszeit	2.3.4
Ergonomie	2.2.4
Ermüdung	2.2.13
Ernährung	2.2.4

Erschöpfung	2.2.13
Etikettierung	2.3.6
Explosionsschutz	2.1.8-1, 2.2.8
Expositionszeit	2.1.4, 2.1.8-1, 2.2.8, 3.1.6, 3.3.1-1
Ex-Zone	2.2.8

### F

Faktor, auslösender	2.1.10-2, 2.2.11, 2.2.13
,mentaler	2.2.13
Farbencode	2.1.6
Fehler	2.1.3
Fehlentscheid	2.1.2
-ernährung	2.2.4
-verhalten	2.1.5, 2.2.4, 2.2.14
Firmen-Code	2.3.9
Flapping	2.1.10-1
Fluchtreflex	2.1.5
-weg	2.1.11
Flugbetrieb	2.2.5, 2.3.6, 3.2.4-1
-betriebsmaterial	2.1.6, 2.2.6, 2.2.7
-dienst	2.1.2
-hindernis	2.1.13
-höhen	3.1.6
-material	2.1.6, 2.3.6
-minutenpreis	2.2.1-1
-operation/manöver	2.2.10
-schein	2.1.5
-unfall	2.2.3
-verfahren	3.2.4-1, 3.2.4-2
Formschlüssig	2.1.7
Fremdstoffe	2.3.8-1
Frequenz	2.1.9
-abweichung	3.4.2
-sperre	2.1.9
Funkdisziplin	2.1.9, 2.2.9
Funkersprache	2.1.9, 2.2.9, 2.3.9
-gerät	2.1.9
-verkehr	2.3.9
Führen	2.1.11
Füll mengenbegrenzung	2.3.8-1
-mengenberechnung	2.2.8
-standsmesser	2.1.8-1

### G

Gegenmassnahme	2.3.11
Gegenvorschlag	2.3.14-1
Gehörschutzmittel	3.3.1-1
Gefahren (Gefährdung)	2.2.11, 2.2.14, 2.3.13

## FLUGHELFER-SYLLABUS

-analyse	2.2.11, 2.2.14, 2.3.11	Instandsetzung	2.3.6
-stelle	2.1.4	Instrumente	2.1.10-1
-zettel	2.1.8-1	Job Rotation	2.3.2
-zone	2.1.10-1, 2.1.11		
Gefahr -gut	2.1.8-1, 2.2.8	<b>K</b>	
, potentielle	2.1.10-1	Kartenkopien	2.3.13
-Stoff	2.2.8	-symbole	2.3.13
Geltungssucht	2.3.14-1	Kennzeichnung	2.1.6
Geräte	2.1.6	Kette	2.1.7
Gesamtlast	3.2.6	Kohlemwasserstoff	2.2.8
Gesetz(es)	2.2.3	Kompetenz	2.1.2, 2.1.5, 2.2.5
-artikel	2.2.3	Komponenten	3.2.9
-grundlage	2.2.3	Kommandosprache	2.1.9, 2.3.9
Gesprächskultur	2.3.14-1, 3.4.3	Kommunikation(s)	2.1.5, 2.2.5
Gesundheit	2.3.8-1	-fallen	2.2.9
Gesundheitsrisiko	2.1.4	-technik	2.3.9
-schutz	1.1-2, 2.2.8, 2.3.4	Konfirmation	2.2.9
Götti	2.1.1, 2.3.5	Konflikt	2.3.14-1
Gravitation	2.2.10	-lösung	2.3.14-1
		-situation	3.4.3
<b>H</b>		Konstruktionsfaktor	3.1.5
Hauptrotor	2.1.10-1	Kontamination	2.1.8-1
-kreisfläche	2.1.10-1	Konsequenz	2.3.3
Hängegleiter-Aktivität	2.3.10	Krafteinwirkung	2.1.4
Hebezeug	3.2.10-1	-schlüssig	2.1.7
Heckrotor (-kreisfläche)	2.1.10-1	Kubikmeterpreis	2.2.1-1
Hilfe -(Erste)	2.1.14	Kunde(n)	2.3.5, 2.3.12
-leistung	2.1.14	-ansprüche	2.3.12
Hilfsflugbetriebsmaterial	3.2.9, 3.2.10-4	-betreuer	2.2.2
Hilfsmittel	2.1.6, 2.3.5	-betreuung	2.2.1-1
Hindernis	2.1.12-1, 2.3.13	-interesse	2.3.12
-abstand	2.1.13, 2.3.13, 3.1.6	-forderungen	2.3.12
-freiheit	2.1.13		
-kontakt	2.1.13	<b>L</b>	
Hohlkörper	3.1.1-1	Ladefläche	2.1.10-1
Höhenmeter	3.1.1-2	Lagerbedingungen	2.3.6
Hörmuschel	2.1.9	-massnahmen	2.1.6, 2.3.6
		Langzeitangestellter	2.1.10-2
<b>I / J</b>		-belastung	2.2.4
ICAO-Code	2.3.9	Lärmbelastung	3.3.1-2
Informationsaustausch	2.2.5, 2.3.9	-einwirkung	3.3.1-1
-beschaffung	2.1.12-1	-pegel	3.3.1-1
-mittel	2.1.12-1, 2.2.5	-quelle	3.3.1-1
-kompetenz	2.1.5	-wert	3.3.1-1
Innenlastflüge	2.2.12	Lastensicherung	2.1.7
Instandhaltung	2.1.4, 2.1.6, 2.1.9	Lasten	2.3.7
	2.3.6	Lastablageplatz (-ort)	2.1.12-1
		-aufnahmeeinrichtung	2.2.7, 3.2.1, 3.2.9
		-aufnahmemittel	2.2.7, 3.2.9, 3.2.10-1

## FLUGHELFER-SYLLABUS

-aufnahmeort	2.1.12-1, 2.3.10
-bildung	2.3.7
-fall	3.2.4-2
-vergrößerung	3.1.1-1, 3.1.2, 3.1.3
-vergrößerungsfaktor	2.2.10, 2.3.7, 3.1.1-1
-widerstand	2.1.4, 2.2.10, 2.3.7, 3.1.1-1
Lawinensprengen	1.3-1
Lebenslaufimite	3.2.8
Leckagen	2.3.8-1
Leerlauf	2.1.3
Leichtlasten	2.3.7
Leitbild	2.1.1
Leistungsdaten(blatt)	2.1.10-1
-fähigkeit	2.2.4
-grenzen	2.1.10-1
-reserve	2.1.10-1, 3.1.6
-tabelle	3.1.7
Lernprozess	2.2.4
Lichtverhältnis	2.3.10
Limitierung	3.1.4, 3.1.5
Litzen(draht)bruch	2.1.4, 2.1.6
Luftarbeit	3.1.6
Luftfahrt	2.2.3
-hindernis	2.1.13
-karte	2.1.13
-zeug	2.2.8, 2.3.10
Logging	2.2.12

### M

Maintenance	2.1.10-2
Mangel	2.1.3
Massnahmen	2.3.11
Materialdienst	2.2.2
-gruppe	2.1.6, 2.2.6, 2.3.6
-festigkeit	3.2.4-1, 3.2.4-2
-spezifikation	3.2.4-1
Maximalwerte	3.2.4-1
Mehrfachlast	2.3.7
-strang	2.3.7
Menschliches Versagen	2.2.14
Mindestflughöhe	2.1.13, 2.3.13
Minutenpreis	2.2.1-1
Missverständnis	2.1.3, 2.3.14-1
Mittel, -betriebsfremde	2.3.6
, -ungeeignete	2.3.6
Mobbing	2.3.14-1
Modellast	2.2.7
Modulation	2.3.9
Montagearten	2.2.12

### N

Nahrungsaufnahme	2.3.4
Netzlast	2.1.7
Neigung(s)	2.1.10-1
-winkel	2.2.7, 2.3.7, 3.2.2
Nichtberufsunfall	2.2.3
Norm-Begriffe	2.1.6, 2.2.6
Normal-Operation	3.1.4
Notfallbesteck	2.1.8-1
-situation	2.1.5
Nutzlast	2.1.7, 2.2.7, 2.3.7, 3.2.10-1

### O

Objekte, Annäherung	2.3.10, 3.4.4
Operationsfaktor	3.1.5
-limiten	3.1.5
Organisationsplatz	2.1.12-1, 2.2.5
Offertpreis	2.2.1-2
-wesen	2.2.1-2

### P

Patient	2.1.14
Personalreglement	2.1.2
Personen , dritte	2.3.5
-schutz	2.2.4, 2.2.8, 2.3.4
, unbeteiligte	2.3.5
-unterlast	2.2.12
-transporte	3.1.6
Pflege	2.1.6
Phonetisch	3.4.5
Photoflüge	2.2.12
Physikalisch	2.2.7
Planskizze, Planen-	2.1.11, 2.3.1, 2.3.2
Positionieren	2.2.12
Potentialausgleich	2.3.8-1
-differenz	2.2.8, 2.3.8-1
Primärlasthaken	2.1.10-1, 3.1.4
Produkt	3.2.4-2
Problemlösungsverfahren	2.3.12
Prophylaxe	2.3.4
Publikumstransport	2.2.12

### Q

Qualitätseinbusse	2.3.9
-kontrolle	1.1-2, 2.2.8, 2.3.8-1
Querlage	2.2.10, 2.3.7, 3.1.3, 3.1.4, 3.2.6, 3.2.4-1
Quittierung	2.1.9

## FLUGHELFER-SYLLABUS

### R

Radiotelephonie	2.2.9
Rapportwesen	2.1.3
Rauchverbot	2.1.8-1
Reaktionsvermögen	2.2.14
REGA-Alarm	2.3.9
Rekognoszierungs-Formular	2.1.3, 2.2.1-1, 2.3.13
Relais	2.1.14
Rettungssanitäter	1.3-1
Richtlinie	2.2.1-2
Risikoanalyse	2.2.11
-bewertung	2.2.11
Rotationspreis	2.2.1-1
Rufcode	2.1.9
Rundschlinge	2.1.7
Rutschsicherung	2.1.7

### S

Safety-Kultur	2.1.1
-Philosophie	2.1.1
Schallpegel	2.1.4
Scheuerschutz	2.1.7
Schläge	2.3.7
Schlagwort	3.4.3
Schnittstellen	2.1.2
Schnupperprobe	2.1.8-1
Schnüren	2.1.7, 3.2.3-2
Schutzziel	1.1-3
Schutzausrüstung	2.1.4
-massnahmen	2.1.7, 2.3.7
Schwachstelle	2.3.11
Schwerlasten	2.3.7
Schwerpunkt	2.1.7, 3.2.2
Schweigepflicht	2.2.1-1
SDR/ADR	1.3-1
Segelflugtätigkeit	2.3.10
Sekundärlasthaken	2.1.10-1
Selektiv	2.1.9
Sender	3.4.1
Sicherheitsabstand	2.3.13
-anspruch	2.3.12
-gurt	2.1.10-1
-faktor	2.1.6, 2.2.6, 2.3.6
-interesse	2.3.12
-limite	2.2.10
-marge	2.2.6, 3.2.5
-philosophie	2.1.1
-problem	2.3.9

-raum	2.1.11, 2.2.5
-regel	2.1.5
-relevant	2.1.4
-widrig	2.1.11
-ziel	2.1.1
Sicherung	2.1.11
Sitzeinrichtung	2.1.10-1
Sofortinstruktion	2.2.5
-massnahme	2.2.5, 2.2.8, 2.3.8-1
Sonderflugbetriebsmaterial	3.2.9, 3.2.10-4
Sperrgebiet, militärisch	2.3.10
Sprenzwinkel	3.2.2
Staudruckwert	2.2.7, 3.1.1-1
Stauraum	2.1.10-1
Stellenbeschreibung	2.1.2, 2.3.2
Steuereinrichtung	2.1.10-1
Strafverfolgung	2.3.3
Streit	2.3.14-1
-gespräche	2.3.14-2
Stress	2.2.4, 2.2.13
-bewältigung	2.2.4, 2.3.4
Strichcode	2.1.6
Subjekt	3.4.4

### T

Taggeldkürzung	2.3.3
Tankstutzen	2.1.10-1
-platz	2.1.11
Teamarbeit	2.3.14-1
-fähigkeit	2.3.5
-interesse	2.3.5
Technik - 0 - P	2.2.11
Teilzeitjobber	2.1.10-2
Temperaturtabelle	3.3.2
Tragfähigkeit	2.1.6, 2.1.10-1, 3.1.7 3.2.5, 3.2.6
Tragmittel	3.2.9, 3.2.10-1
Tragpflicht	2.1.4
Transportgefäss	2.1.8-1
Transportleiter	1.3-1, 2.2.2
Treibstoff reserve	2.3.12
Turbinenlärm	2.1.4, 2.1.5

### U

Umwelt	2.1.8-1, 2.3.8-1
-belastung	2.3.8-1
-kontamination	2.1.8-1, 2.3.8-1
Unbeteiligte Dritte	2.3.5
Ungeeignete Mittel	2.3.6
Unfallsituation	2.1.14

## FLUGHELFER-SYLLABUS

Unterhaltsbetrieb	2.1.10-2
Unterlastentransport	3.2.7
Unternehmenskultur	2.1.1
Überforderung, mentale	2.3.9
Überlast	2.2.6
Übermittlung	2.2.9

### V

Variometer	3.1.1-2
Verantwortung	2.3.14-1
Verband(s)	2.2.3
-preisliste	2.2.1-1
Verbindungsmann	2.2.5
Verfahrensgebunden	2.2.1-1
Verkehrsraum, Flugplatz	2.3.10
Verhaltensmuster	2.1.5, 2.3.3
-regel	2.1.5, 2.1.10- 1
Verunreinigung	2.1.8-1
Verordnung	2.2.3
Versachlichung	3.4.3
Versagen, technisches	2.3.11
Verschleiss	3.2.4-1
Verschmutzung	2.2.8
Verstoss	2.3.14-1
Vertrauensperson	2.3.14-1
Vorkommnisauswertung	2.1.3, 2.3.8-1
-meidung	2.1.3, 2.3.8-1
Vorschrift, gesetzliche	2.2.3

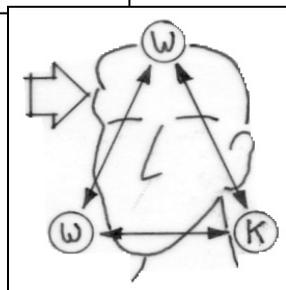
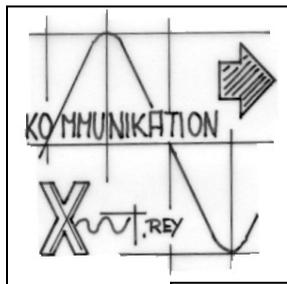
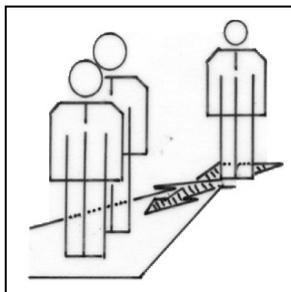
### W

Wahrnehmung	2.1.4, 2.1.11, 2.1.13, 2.2.13, 2.3.13
Warteraum	2.1.11
Weiterbildung(s)	2.2.2, 2.3.4
-möglichkeit	2.2.2
Werkstoffgruppe	2.1.6
Widerstandsfläche	3.1.1-1, 3.1.2
Windgeschwindigkeit	3.3.2, 3.3.3-1
-verhältnisse	2.3.10
Winkel, toter	2.1.10-1
Wirkung, chemische	2.2.4
Wirtschaftlichkeit	2.3.1

### Z

Zeichengebung	2.1.9
Zubehör	2.1.9
Zulassungsstelle	2.3.11
Zuständigkeit	2.2.3

# 3.6



## Kursunterlagen

Arbeitsblätter für Syllabus Kurse

