



GET INVOLVED



DROPS Zuverlässige Sicherung Revision 04

Herabfallende Gegenstände - Bewusstsein und Prävention

Zuverlässige Sicherung

REVISION
04



**Bewährte Verfahren zur
Sicherung von Ausrüstung und
Werkzeugen am Arbeitsplatz.**

www.dropsonline.org
DROPS Reliable Securing Revision 04 : Copyright © 2017



www.dropsonline.org



Vorwort

Herabfallende Gegenstände stellen weiterhin erhebliche sicherheitsrelevante und betriebliche Herausforderungen in allen Geschäftsbereichen dar, insbesondere bei dynamischen Tätigkeiten, Hebevorgängen und Arbeiten in der Höhe.

Branchenstatistiken zeigen weiterhin, dass eine signifikante Anzahl von Ereignissen mit hohem Schadenspotenzial auf herabfallende Gegenstände zurückzuführen ist.

Auswertungen dieser Ereignisse zeigen eine Vielzahl beitragender Faktoren auf, darunter Verhalten, Auslegung, Arbeitsprozesse, Umgebungsbedingungen sowie die ungeeignete Sicherung von Ausrüstung, Werkzeugen und strukturellen Komponenten.

Diese Überarbeitung unseres Handbuchs „Bewährte Verfahren“ fasst zuverlässige Sicherungen als die zentrale Branchenquelle für Empfehlungen zur Vermeidung herabfallender Gegenstände und für Leitlinien zum Risikomanagement zusammen.

Der Inhalt ist für alle Sektoren relevant und anpassbar und bietet die Möglichkeit, sich auf die zugrunde liegenden Ursachen zu konzentrieren, Gefährdungen zu identifizieren und zu bewerten sowie geeignete präventive und mindernde Maßnahmen anzuwenden.

DROPS möchte allen **DROPS**-Mitgliedern und Fachspezialisten der Industrie danken, die sich die Zeit genommen haben, an dieser neuesten Ausgabe mitzuwirken und sie zu unterstützen.

„Zuverlässige Sicherung“ spiegelt den Geist der Zusammenarbeit wider – den Austausch von Wissen und Erfahrung zum Nutzen aller im Kampf gegen herabfallende Gegenstände.

DROPS Zuverlässige Sicherung Arbeitsgruppe
September 2017

Wir erinnern alle Leser daran, dass der Inhalt dieses Handbuchs den Konsens eines breiten Querschnitts der globalen DROPS-Mitgliedschaft widerspiegelt, einschließlich Herstellern und technischen Fachstellen.

Wo dargestellt, spiegeln die „Bewährten Verfahren“ die allgemeinen Prinzipien für die geeignete Auswahl, Anwendung und Integrität von Sicherungsmethoden wider und konzentrieren sich auf die damit verbundenen Herausforderungen und Aspekte.

Diese Broschüre ist kein Produktkatalog. Beispielbilder dienen ausschließlich zu Informations- und Orientierungszwecken.

Um die für die Veröffentlichung dieses Dokuments verantwortliche Gruppe zu kontaktieren, senden Sie bitte eine E-Mail an admin@dropsonline.org.

Inhalt

DROPS Zuverlässige Sicherung	Einleitung	4
	Was ist Zuverlässige Sicherung?	5
	Lebenszyklus-Chancen	6
Sicherungsmethoden	Galvanische Korrosion	8
	Schraubverbindungen	10
	Zuverlässige Sicherung von Schraubverbindungen	11
	Sicherungsdraht	16
	Splinte	17
	Sicherungseinrichtungen (Drähte, Verbinder)	18
	Montage von Drahtklemmen	20
Sicherheitsnetze und -gitter	21	
Verständnis von herabfallenden Gegenständen	Verständnis von herabfallenden Gegenständen	23
	DROPS-Rechner	24
	Verantwortlichkeiten	26
Risikomanagement	Aufgabenplanung und Risikobeurteilung	28
	Präventive und mindernde Maßnahmen	30
Allgemeine Hinweise für Arbeitsbereiche ohne herabfallende Gegenstände	Arbeitsbereiche ohne herabfallende Gegenstände	36
	Sicherung von Ausrüstung bei schwierigen Wetterbedingungen	37
	Beobachtungstechniken	38
	Unnötige Ausrüstung in der Höhe	39
	Abschlusskontrolle des Arbeitsbereichs	40
Arbeiten in der Höhe	Bewährte Verfahren am Arbeitsplatz	41
	Sicherung von Personen	42
	Evakuierungsausrüstung	44
	Sicherung von Werkzeugen < 5 kg / 11 lbs	46
	Sicherung von Werkzeugen > 5 kg / 11 lbs	48
	Werkzeugschränke für Arbeiten in der Höhe	50
	Sicherung sonstiger tragbarer Ausrüstung	52
	Sicherung von Ausrüstung und Komponenten	54
	Mobile Hubarbeitsbühnen	56

Heben, Anschlagen und schwebende Lasten	Heben, Anschlagen und schwebende Lasten	58
	Richtige Verwendung von Schäkeln	60
	Seilscheiben und Umlenkrollen	62
	Banana Block / Rollenscheiben	64
	Synthetische Bandschlingen	66
	Drahtseile	67
	Augenschrauben und Ösenmuttern	68
	Haken	69
	Hängende Schläuche und Service Loops	70
	Laschenplatten und Anschlagösen	72
Spezielle Hebe- und Anschlagmittel	73	
Kettenzüge	74	
Sicherung von Strukturbauteilen und sonstigen Komponenten	Gitterroste, Luken, Türen, Zugangsklappen	76
	Rohr- und Ausrüstungsdurchführungen	78
	Geländer	80
	Fußleisten	82
	Schwenktüren	84
	Leitern	86
	Windwände	88
	Beschilderung	90
Verkleidung	91	
Sicherung elektrischer Ausrüstung und Instrumente	Beleuchtungseinheiten	92
	CCTV-Kameras	94
	Kran-Auslegerkamera und Flutlichtscheinwerfer	96
	PA-Lautsprecher	98
	Abzweig-/Steuerkästen und Schaltschränke	100
	Kabeltrassen und Kabelrinnen	102
	Antennen, Windsäcke und Sensoren	104
Bewegte Ausrüstung	Ventilhandräder und -hebel	106
	Kettenbetätigte Ventile	108
	Ladungsinspektionen	110
Materiallagerung	Lagerung von Gasflaschen	112
	Regale und Lagergestelle	114

Einleitung

Dieses Dokument soll dazu beitragen, das Risiko herabfallender Gegenstände zu eliminieren. Es berücksichtigt die Anforderungen an das Gefährdungsmanagement am Arbeitsplatz und veranschaulicht Bewährte Verfahren für die Zuverlässige Sicherung.

Der Inhalt gilt für sämtliches Personal, Werkzeuge, Ausrüstung und Strukturen im Zusammenhang mit Planung, Beschaffung, Transport, Installation, Instandhaltung, Betrieb und Demontage über alle Industriebereiche hinweg.

„Zuverlässige Sicherung“ ist eine unabhängige Veröffentlichung, die in enger Zusammenarbeit mit Ausrüstungslieferanten und -anwendern entwickelt wurde. Ihr Zweck ist die Verbreitung von Wissen und Bewährten Verfahren.

In vielen Fällen zeigen die in diesem Handbuch dargestellten Empfehlungen Verbesserungspotenziale auf.

Auch wenn es möglicherweise nicht praktikabel

ist, alle Empfehlungen vollständig umzusetzen, setzt der Inhalt einen Standard, den wir anstreben sollten.

Wenn Sie sich entscheiden, die Bewährten Verfahren der Zuverlässigen Sicherung anzuwenden, liegt es in Ihrer Verantwortung, alle daraus resultierenden Änderungen an bestehender Ausrüstung, Systemen und Arbeitsweisen wirksam zu steuern.

Die in diesem Dokument dargestellten Empfehlungen berühren, ersetzen oder übersteuern keine anwendbaren Branchenrichtlinien, Normen, Typzulassungen oder Hersteller-Empfehlungen.



Bitte beachten Sie:

- **Alle Änderungen an Ausrüstung, Werkzeugen, Strukturen oder Arbeitsmethoden – auch wenn sie eine sicherere Lösung darstellen – unterliegen dem Änderungsmanagement (MoC).**
- **Stets die Empfehlungen des Originalgeräteherstellers (OEM) in Bezug auf Sicherungsmaßnahmen berücksichtigen.** (In vielen Fällen sind geeignete Sicherungsmethoden bereits integriert oder auf Anfrage verfügbar.)
- **Stets alle zugehörigen Zuständigkeiten, Instandhaltungs-, Inspektions- und Zertifizierungsanforderungen für Ausrüstung, Werkzeuge und Strukturen eindeutig festlegen.**
- **Stets sicherstellen, dass Sie über die erforderliche Befugnis, das notwendige Wissen, die Erfahrung und die fachlichen Kompetenzen verfügen, bevor Sie eines der in diesem Dokument dargestellten Werkzeuge oder Verfahren anwenden.**

Was ist Zuverlässige Sicherung?

Vereinfacht ausgedrückt ist Zuverlässige Sicherung die geeignete Auswahl, Anwendung und Steuerung sämtlicher Befestigungen und Verbindungselemente. Um die erforderlichen Leistungsanforderungen zu erreichen und dauerhaft sicherzustellen, müssen diese fachgerecht ausgelegt, korrekt installiert und konsequent instandgehalten werden.

Zuverlässige Sicherung bietet einen Schutz gegen mögliches Nachgeben, Verschieben oder Versagen von Befestigungen, das zum Herabfallen von Ausrüstung oder Strukturelementen führen kann.

Diese überarbeitete Ausgabe von DROPS Zuverlässige Sicherung stellt zuverlässige Sicherungsmethoden und -technologien dar.

Zuverlässige Sicherung reduziert die Wahrscheinlichkeit herabfallender Gegenstände durch gute Auslegung, Planung, Inspektion sowie die Anwendung präventiver Maßnahmen und Barrieren.

Zuverlässige Sicherung reduziert die Folgen herabfallender Gegenstände durch die Implementierung geeigneter Sicherungssysteme, mildernder Maßnahmen und Prozesse.

Zuverlässige Sicherung beschreibt die wesentlichen Faktoren, die zu herabfallenden Gegenständen beitragen, und zeigt Möglichkeiten zur Verbesserung der Gefährdungsidentifikation und Risikobeurteilungsprozesse auf.

DEFINITIONEN ZUR ZUVERLÄSSIGEN SICHERUNG

Primärbefestigung

Die primäre Methode, mit der ein Bauteil installiert, montiert und gesichert wird, um ein Herabfallen zu verhindern (z. B. Schraubverbindungen, Schrauben, Bolzen, Stifte, Schnallen, Clips, Schweißverbindungen usw.).

Sekundärsicherung

Die konstruktiv ausgelegte Methode zur Sicherung der Primärbefestigung, um den Verlust der Klemmkraft oder das Verschieben von Befestigungskomponenten zu verhindern (z. B. Sicherungsscheiben, Sicherungsdrähte, Splinte usw.).

Hinweis: Doppelte Kontermuttern oder Doppelmutterverbindungen werden nicht als zuverlässige Methode zur Lastsicherung bei vorgespannten Schraubverbindungen empfohlen.

Zusätzliche Sicherung

Ein zusätzliches Sicherungselement zur Befestigung des Bauteils an der Hauptstruktur, geeignet ausgewählt, um das Bauteil oder dessen Komponenten im Falle eines Versagens der Primärbefestigung gegen Herabfallen zurückzuhalten (z. B. geprüfte Stahl- oder Synthetiknetze, Fangbänder, Körbe, Drähte, Schlingen, Ketten usw.).

Lebenszyklus-Chancen

Wir sind in jeder Phase des Lebenszyklus von Strukturen, Ausrüstung und Betriebsabläufen herabfallenden Gegenständen ausgesetzt. Gleichzeitig haben wir in jeder Phase – von der Auslegung und Herstellung bis hin zur Demontage – die Möglichkeit, Verbesserungen einzuführen.

Ein wesentliches Ziel war es, Barrieren zu definieren, die das Herabfallen von Gegenständen verhindern. Diese Barrieren sollten bei der Auslegung, Beschaffung, dem Transport, der Anwendung und der Instandhaltung aller Strukturen, Werkzeuge und Ausrüstungen berücksichtigt werden, insbesondere wenn diese in der Höhe verwendet, gesichert oder gelagert werden.

Konstruktionsprozesse sollten zentrale Phasen berücksichtigen, in denen die Bewährten Verfahren von **DROPS** integriert werden können.

Bei der Beschaffung, Herstellung und Fertigung neuer Anlagen, Werkzeuge und Ausrüstungen sind integrierte Barrieren und Sicherungssysteme zu identifizieren und zu integrieren.

Bei Änderungen an Ausrüstung und Anlagen oder beim Einsatz in neuen Einsatzgebieten sind mögliche dynamische und umgebungsbedingte Einflüsse auf Sicherungstechniken und -systeme sorgfältig zu berücksichtigen.

Änderungsmanagement ist wesentlich, um Integrität und ursprüngliche Auslegungsabsicht aller Werkzeuge, Ausrüstungen und Strukturen aufrechtzuerhalten.

Bei der Installation neuer oder temporärer Ausrüstung sind stets die mit dem gewählten Standort verbundenen Risiken zu bewerten, um die Gefahr herabfallender Gegenstände infolge von Hängenbleiben, Kollision oder Vibration zu minimieren.

Dies bildet die grundlegende Basis zur Vermeidung herabfallender Gegenstände; daher sollten alle Konstrukteure, Lieferanten und Einkäufer diese Empfehlungen kennen und berücksichtigen.

Während des Transports sind Bewährte Verfahren im Ladungsumschlag durch sorgfältige Inspektionen und konsequente Einhaltung der Verfahren anzuwenden.

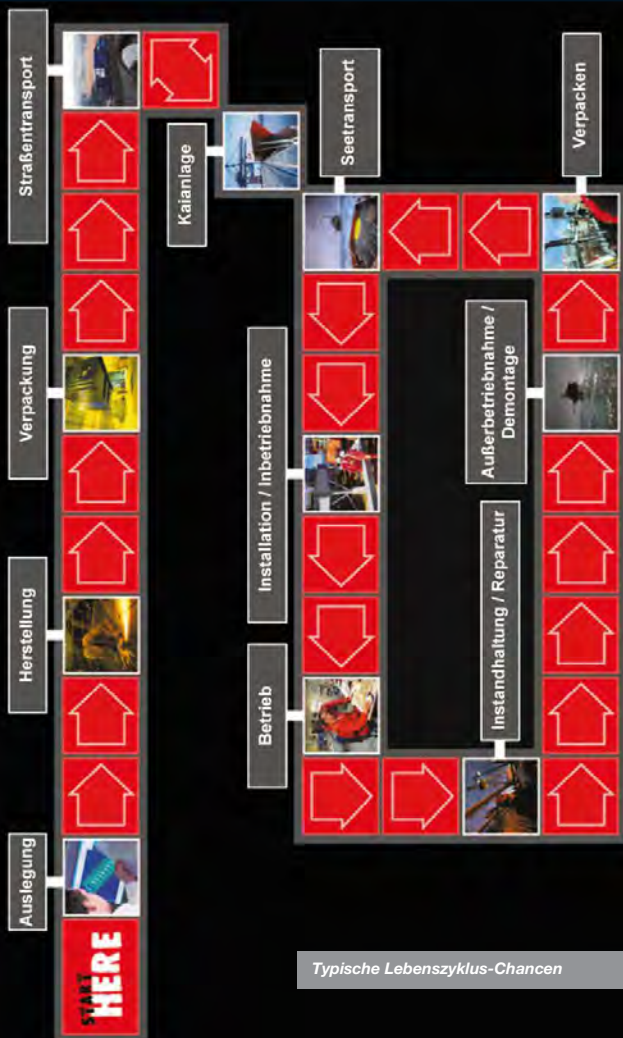
Während der gesamten Betriebsdauer ist stets das Potenzial für herabfallende Gegenstände zu berücksichtigen, das durch fehlerhaftes Verhalten, unzureichende Sicherung, Korrosion, Vibration, Umwelteinflüsse und weitere Faktoren verursacht werden kann.

Vor allem ist zu beachten, dass herabfallende Gegenstände überall auftreten können.

Stellen Sie sicher, dass bei jeder Tätigkeit jede Gefährdung durch herabfallende Gegenstände identifiziert wird.

Die in diesem Handbuch dargestellten Empfehlungen sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette anzuwenden – von der konstruktiven Auslegung über die gesamte Betriebsphase hinweg, mit besonderem Augenmerk auf Hebevorgänge, Arbeiten in der Höhe und Transport.

Die Einhaltung dieser Empfehlungen unterstützt uns alle dabei, unser Ziel von null Personen- und Sachschäden durch herabfallende Gegenstände zu erreichen.



Typische Lebenszyklus-Chancen

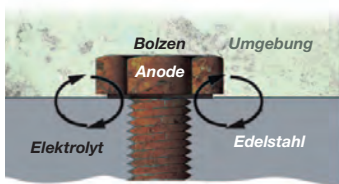
Galvanische Korrosion

Als Grundregel gilt: In korrosiver Umgebung sollten nur Metalle mit gleicher oder nahezu gleicher elektrochemischer Edelmheit miteinander kombiniert werden.

Galvanische Korrosion tritt auf, wenn zwei unterschiedliche Metalle mit verschiedenen elektrochemischen Potenzialen in Anwesenheit eines Elektrolyten (z. B. Feuchtigkeitsfilm oder See-/Süßwasser) miteinander in Kontakt stehen. **In diesem Fall wird das unedlere Metall zur Anode und das edlere Metall zur Kathode.**

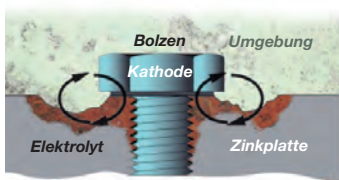
Beispielsweise wird bei der Befestigung eines Stahlbolzens in einer Edelstahlplatte der Bolzen zur **Anode**, da Edelstahl das edlere Metall ist.

Der Bolzen wird aufgrund der größeren Potenzialdifferenz schnell korrodieren.



Wenn derselbe Stahlbolzen in ein unedleres Material eingesetzt wird oder mit diesem in Kontakt steht, z. B. einer Zinkplatte oder Unterlegscheibe, wird der Bolzen zur **Kathode** und korrodiert nicht.

Das Zink korrodiert, da es unedler ist als die Schraube.



Bei der Einführung neuer Werkstoffe, wie z. B. passiviertem Edelstahl, ist stets das Potenzial für galvanische Korrosion zu berücksichtigen.



Bestimmte Arbeitsumgebungen unterliegen strengen Vorgaben und Richtlinien hinsichtlich der Einführung von Legierungen. Daher ist stets vorab eine entsprechende Prüfung durchzuführen.



Graphit
Titan
Silber
Säurebeständiger Stahl A4 – passiv
Edelstahl A2 – passiv
Inconel – passiv
Nickel – passiv
Silberlot
Monel
Kupfer-/Nickel-Legierungen
Bronze
Copper
Messing
Zinn
Blei
Weichlot (Zinnlot)
Gussstahl
Stahl und Eisen
Aluminium 2024 – T4
Cadmium
Aluminium 1100
Verzinkter Stahl
Zink
Magnesiumlegierungen
Magnesium

Schraubverbindungen

Derzeit werden Schrauben nach mindestens 85 verschiedenen Industriestandards gefertigt, und die Anforderungen an Schraubverbindungen unterscheiden sich je nach Branche in Abhängigkeit von Auslegung, Betriebs- und Instandhaltungsanforderungen.

Die Herstellung einer stabilen Schraubverbindung erfordert daher eine qualifizierte Bewertung der folgenden Faktoren:

- Lastauslegung
- Materialauswahl unter Berücksichtigung mechanischer Eigenschaften und Korrosionsbeständigkeit
- Vorspannung (Vorspannkraft) und Verwendung geeigneter Drehmomentwerkzeuge
- Einflüsse auf die Integrität der Befestigungen durch Betriebsumgebung, Schmierung usw.

In der Regel werden diese Faktoren durch Hersteller-Empfehlungen, Ingenieure oder Spezialisten der Verbindungstechnik festgelegt und sollten vor jeglicher Instandhaltung oder Modifikation konsultiert werden.

Gründe für das Versagen von Schraubverbindungen und Befestigungen:

Unsachgemäße Installation	(30%)
Vibrationen	(20%)
Stöße / Schläge	(12%)
Überlastung	(11%)
Verschleiß	(6%)
Korrosion	(5%)

Quelle: PSA, 2008

DOPPELMUTTER-/ KONTERMUTTERVERBINDUNG – KEINE BEWÄHRTE VERFAHRENSWEISE

Mehrere unabhängige Industrietests zeigen, dass Doppelmutter- oder Kontermutter-Anordnungen keine zuverlässigen Methoden zur Sicherung von Schraubverbindungen sind und sich insbesondere nicht zur Lastsicherung bei vorgespannten Schraubverbindungen eignen. Auch das Verformen (Dimpling) von Gewinden ist nicht empfehlenswert.



Zuverlässige Sicherung von Schraubverbindungen

Durch Verformung (Biegung) von verschraubten Strukturen sowie durch Vibrationen oder Stoßbelastungen in Maschinen können sich Schraubverbindungen lösen, ausrücken oder abschern. Auch thermische Wechselbelastungen können dazu führen, dass sich Muttern und Schrauben lockern.

Lose Muttern und Schrauben können zum Versagen der Verbindung und zu herabfallenden Gegenständen führen, was vermeidbare Ereignisse und ungeplante Stillstandszeiten zur Folge haben kann.

Um ein Lösen von Muttern und Schrauben zu verhindern, sollte eine zuverlässige und bewährte Sekundärsicherung angewendet werden.

Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn die Aufrechterhaltung der Klemmkraft über die gesamte Schraubverbindung hinweg entscheidend für deren Integrität ist.

Zur Unterscheidung zwischen Schraubentypen und der Eignung von Sicherungsmethoden haben wir Bewährte Verfahren in zwei Gruppen dargestellt:

Schraubverbindungen, bei denen die Klemmkraft kritisch ist (z. B. Zugverbindungen),

Schraubverbindungen, bei denen die Klemmkraft nicht kritisch ist (z. B. Scherverbindungen).

Die Vorspannung ist die Zugkraft, die in einem Befestigungselement beim Anziehen erzeugt wird. Diese Zugkraft erzeugt eine Druckkraft in der Schraubverbindung (Klemmkraft). Wird die korrekte Vorspannung nicht erreicht, ist es unwahrscheinlicher, dass Sekundärsicherungen die Klemmkraft dauerhaft aufrechterhalten können.

Drehmoment ist die aufgebrachte Kraft, die eine Zugspannung im Bolzen erzeugt. Diese Zugspannung erzeugt eine Klemmkraft zwischen den beiden Bauteilen, um die gewünschte Vorspannung zu erreichen.

Wenn eine Vorspannung erforderlich ist, bestimmen Auslegung und Fertigung die am besten geeigneten Sicherungsmethoden.



Zuverlässige Sicherung von Zugverbindungen

Hier veranschaulichen wir Sekundärsicherungen für vorgespannte Schraubverbindungen, z. B. Muttern und Bolzen, die mit geeignetem Werkzeug auf die entsprechende Auslegungslast angezogen werden und typischerweise zur Sicherung mechanischer und struktureller Verbindungen eingesetzt werden.

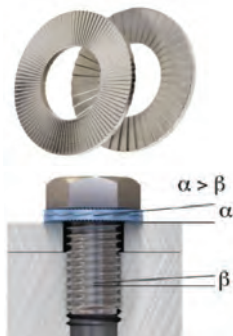
Für mechanische und strukturelle Verbindungen, bei denen die Aufrechterhaltung der Klemmkraft kritisch ist, werden die folgenden Methoden empfohlen.

KEILSICHERUNGSSCHEIBEN

Keilsicherungsscheiben sichern Schraubverbindungen zuverlässig gegen das Lösen infolge einfacher Verformung, Vibrationen und Stoßbelastungen.

Die Keilsicherungstechnologie sichert Schraubverbindungen über Zugspannung statt über Reibung, wodurch Schmierung zur Unterstützung von Montage und Instandhaltung eingesetzt werden kann. Das System besteht aus einem Scheibenpaar mit Nocken auf der Innenseite und radialen Zähnen auf der Außenseite.

Nahezu unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten bei Schraubverbindungen, bei denen eine zuverlässige Sicherung oder Sekundärsicherung erforderlich ist.



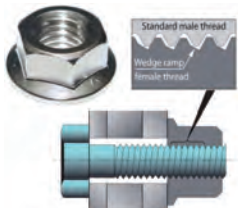
Die Werkstoffzusammensetzung der Kontaktflächen kann die Auswahl der Sicherungsscheiben beeinflussen. Zur Überprüfung der Anwendungsanforderungen sind stets die Hersteller-Datenblätter heranzuziehen.



GEWINDEPROFIL-SICHERUNG

Die Mutter verfügt über ein speziell ausgelegtes Gewindeprofil, das sich beim Anziehen selbstsichernd verriegelt und die Zugkraft über die gesamte Gewindelänge verteilt. Dies führt zu einer besseren Lastverteilung und unterstützt dadurch die Sicherung der Schraubverbindung. Auch als Gewindeinsatz erhältlich.

Nahezu unbegrenzte Einsatzmöglichkeiten bei Schraubverbindungen, bei denen eine zuverlässige Sicherung oder Sekundärsicherung erforderlich ist.



EXPANDIERENDER SCHWENKBOLZEN

Das System besteht aus einer Baugruppe mit einer beidseitig konisch ausgeführten Achse, Expansionshülsen, Spannscheiben und Befestigungselementen. Beim Anziehen mit dem vorgeschriebenen Drehmoment drücken die Spannscheiben die Expansionshülsen auf den konischen Bereich des Bolzens und verriegeln das System in den Laschenaugen, wodurch Bewegungen verhindert werden, die zu Verschleiß im Schwenkbereich führen.

Der beidseitige Verriegelungsmechanismus bietet erhöhte Stabilität, Sicherheit und eine spielfreie Verbindung. Die Installation kann einfach vor Ort erfolgen, wodurch Stillstandszeiten und Kosten reduziert werden.

Einsatz an Top Drives, Pipe-Rack-Kranen und anderer Rohrhandhabungs-ausrüstung.



MEHRBOLZEN SPANNSYSTEM

Als Muttern oder Bolzen erhältlich – als Ersatz für konventionelle Schraubverbindungen.

Montage und Demontage erfolgen ausschließlich mit Handwerkzeugen; hydraulische Spannwerkzeuge sind nicht erforderlich.

Die Konstruktion ist widerstandsfähig gegen selbstständiges Lösen infolge dynamischer Belastungen.

Besonders geeignet für große Verbindungselemente sowie für Anwendungen in der Höhe oder bei beengten Platzverhältnissen.



Zur Feststellung der Eignung einer Schraubensicherungsmethode sind stets Hersteller, Anlagenbetreiber oder Eigentümer zu konsultieren. Für weiterführende Hinweise sind relevante Konstruktions- und Branchenstandards heranzuziehen oder ein entsprechender Fachexperte einzubeziehen.



Zuverlässige Sicherung sonstiger Schraubverbindungen

Hier werden Sekundärsicherungen für Schraubverbindungen dargestellt, die typischerweise zur Befestigung von Ausrüstungskomponenten und sonstigen Anbauteilen verwendet werden.

Für Schraubverbindungen, bei denen die Aufrechterhaltung der Klemmkraft nachrangig und nicht kritisch ist, werden die folgenden Methoden empfohlen.

NYLON-SICHERUNGSMUTTER

Diese Mutter verfügt über einen Nylon-Klemmring. Beim Aufschrauben verformt sich der Ring elastisch und erhöht die Reibung zwischen den Gewindegängen, wodurch die erforderliche Sicherungswirkung entsteht.

Vielseitig einsetzbare Befestigung für nicht-kritische Verbindungen.

Eine Wiederverwendung ist nicht erlaubt. Mutter kann sich unter dynamischer Belastung oder bei übermäßiger UV-Strahlung verdrehen und lösen.



METALL-SICHERUNGSMUTTER

Metall-Sicherungsmuttern können bei allen Bolzenabmessungen eingesetzt werden. Diese Muttern sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich, z. B. mit verformtem Kopf, geschlitztem Hals oder gezahntem Bund.

Die Sicherungswirkung entsteht durch Reibschluss, Einschneiden in das Gewinde oder in die Anlagefläche. Der Reibschluss erfordert eine hohe Vorspannung und korrekt aufgebrachtes Drehmoment.

Vielseitig einsetzbare Befestigung für nicht-kritische Verbindungen.

Das Schmieren der Gewinde ohne Anpassung der Drehmomentvorgaben kann zu einer Übervorspannung des Befestigungselements führen.



KRONENMUTTER UND SPLINT

Kronenmuttern bieten eine sichtbare und zuverlässige Methode zur Sicherung von Schraubverbindungen.

Die Mutter besitzt radiale Schlitzte und wird durch einen korrosionsbeständigen Splint gesichert, der durch eine Bohrung im Bolzenschaft geführt wird, um ein Verdrehen zu verhindern.

Einsatz bei Verbindungen, bei denen keine Klemmkraft erforderlich ist (z. B. wenn der Bolzen als Gelenk fungiert) sowie bei häufig zu lösenden Verbindungen.

Auch als Schlitzmutter oder Kronenmutter bezeichnet.

Diese Ausführungen sind ausschließlich für Schraubverbindungen geeignet, die Scherkräften ausgesetzt sind.



SELBSTSICHERNDE KONTERMUTTER

Diese Muttern schneiden sich beim Aufsetzen und Anziehen in das Bolzengewinde ein. Sie dürfen erst nach fachgerechter Montage und Vorspannung der Standardmutter aufgebracht werden.

Nicht zur Wiederverwendung geeignet. Kontermuttern niedriger Güte können in maritimer Umgebung korrodieren.



UNTERLEGSCHLEIBEN

Es sind verschiedene Unterlegscheibentypen und -kombinationen verfügbar, einige mit spezifischen Anwendungsbereichen, andere jedoch ohne nachgewiesene Wirksamkeit zur Verhinderung des Lösens von Muttern.

Es ist zwingend erforderlich, OEM-Vorgaben sowie die Beratung durch einen Fachexperten oder den verantwortlichen Betreiber zur Eignung des jeweiligen Unterlegscheibentyps bzw. der Baugruppe für die konkrete Anwendung einzuholen.

GEWINDEKLEBSTOFFE

Gewindegewissungsmittel werden vorrangig bei moderaten Vibrationen und in milden bzw. nicht korrosiven Umgebungen eingesetzt.

Bei Auswahl dieser Methode ist zu beachten, dass die Anwendung äußerlich nicht sichtbar sein kann.

Sicherstellen, dass verwendete Sicherungsklebstoffe eindeutig in Montagezeichnungen, sowie in Instandhaltungs- und Betriebsanweisungen spezifiziert und dokumentiert sind.

Sicherungsdraht

Sicherungsdraht darf ausschließlich von fachkundigem Personal angewendet werden, das speziell in der sachgerechten Verwendung geschult ist.

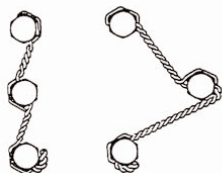
SICHERUNGSDRAHT

Die Drahtsicherung von Schrauben ist ein Verfahren, das aus der Luftfahrt übernommen wurde. Dabei wird Draht durch Bohrungen in den Schraubenköpfen geführt, um ein Lösen infolge von Vibrationen oder anderen Einwirkungen zu verhindern.

Der Draht wird vor dem Einfädeln verdreht und mit der nächsten Schraube verbunden.

Einsatzbereiche:

Weit verbreitet zur Sicherung außenliegender Schraubverbindungen an Maschinen und Anlagen, insbesondere wenn keine Durchgangsbolzen vorhanden sind. Das Vorhandensein von Sicherungsdraht kann zudem anzeigen, dass Befestigungen ordnungsgemäß vorgespannt wurden.



BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Nicht mehr als drei Schrauben dürfen gemeinsam mit Sicherungsdraht verbunden werden; der Abstand zwischen den Schrauben darf 150 mm nicht überschreiten.
- Der Sicherungsdraht muss aus Edelstahl bestehen und für die jeweilige Betriebsumgebung geeignet sein.
- Der Drahtdurchmesser ist entsprechend der Anwendung und der jeweiligen Schraubengröße auszuwählen.

Kann sich dehnen, brechen oder korrodieren, wenn nicht fachgerecht installiert, wodurch bei dynamischer Belastung ein Verdrehen und Lösen des Befestigungselements möglich wird.



Splinte / Cotter-Pins



Ein Splint ist ein metallisches Sicherungselement mit zwei Schenkeln, die bei der Montage umgebogen werden. Auch als Cotter Pin oder Cotter Key (USA) bezeichnet, wird er zur Sicherung anderer Befestigungselemente wie Bolzen, Muttern oder Gabelbolzen verwendet.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Splinte müssen hinsichtlich Durchmesser und Länge für die jeweilige Anwendung geeignet sein und ausreichend umgebogen (aufgespreizt) werden, um ein Heraus schlagen zu verhindern, wie in der Abbildung dargestellt.
- Bei vierteiligen Schäkeln sind Splinte mit verlängerten Schenkeln zu verwenden.
- Splinte müssen aus Edelstahl bestehen, der für die jeweilige Betriebsumgebung geeignet ist.
- Splinte dürfen nur einmal verwendet werden, sind regelmäßig zu prüfen und auszutauschen, wenn sie ihre Funktion nicht mehr ordnungsgemäß erfüllen.

Splinte dürfen ausschließlich als Sekundärsicherung verwendet werden (z. B. zur Sicherung einer Mutter an einem Schäkkel oder einer Kronen-/Schlitzmutter).



Klappstecker, Federstecker, Feder- oder Spannstifte, Fokkernadeln sowie andere Steck- oder Sicherungsstifte, die herauspringen oder herausgeschlagen werden können, sind bei Hebe- und Anschlagmitteln sowie zur Sicherung von Ausrüstung oder Strukturen in der Höhe zu vermeiden.



Klappstecker



Spannstift / Federstift



Federstecker



Fokkernadel

Zusätzliche Sicherungseinrichtungen (Drähte, Verbinder, Fangbänder)

Wo immer möglich, sollte in der Höhe installierte Ausrüstung über integrierte Sekundärsicherungen verfügen (z. B. Sicherungsscheiben, Sicherungsdraht, Splinte usw.).

Ist dies nicht möglich oder besteht die Gefahr des Lösens, ist die Ausrüstung zusätzlich durch Drähte oder Ketten mit geeigneten Verbindern zu sichern, die fest an einem tragfähigen Bauteil oder einer geeigneten Struktur befestigt sind.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Bei Auswahl und Dimensionierung von Sicherungseinrichtungen sind Gewicht des zu sichernden Gegenstands, mögliche Stoß- bzw. Bruchlasten sowie Pendelbewegungen zu berücksichtigen.
- Die Länge der Sicherungseinrichtung ist so kurz wie möglich zu halten, um die Aufbauenergie im Fall eines Sturzes sowie das Risiko des Hängenbleibens an beweglichen Komponenten zu minimieren.
- Beschaffung, Herstellung, Installation und Prüfung von Sicherungseinrichtungen sind zu dokumentieren (z. B. Chargenkennzeichnung, Hersteller/Importeur, Herstellungsjahr, Installationsdatum, Mindestbruchlast).
- Es ist ausschließlich säurebeständiger Sicherungsdraht zu verwenden (AISI 316, Ausführung 7x19 IWRC).
- Alle Verbinder/Schnapphaken/Karabiner müssen aus säurebeständigem Stahl (AISI 316) bestehen, mit Schraubverriegelung oder selbstschließendem Verschluss ausgestattet sein und über feste Ösen verfügen.
- Schäkel für Sicherungseinrichtungen müssen mit Muttern und fachgerecht eingesetzten Splinten versehen sein.
- Ketten müssen aus säurebeständigem Stahl (AISI 316) oder aus verzinktem Stahl bestehen.
- Die Qualifikation und Verifizierung der beim Verpressen von Drahtseilendhülsen verwendeten Materialien ist gemäß den einschlägigen Sicherheitsrichtlinien für Drahtseil-Endverbindungen sicherzustellen.
- Vor-Ort-Verpressungen werden nicht empfohlen.
- Sicherstellen, dass die Sicherungseinrichtungen für die jeweilige Anwendung und Umgebung geeignet sind und mögliche galvanische Korrosion berücksichtigt wird.

Vor der Installation von Sicherungseinrichtungen sind stets die Auslegungsdaten elektrischer Ausrüstung zu prüfen, da andernfalls die Integrität beeinträchtigt werden kann.



Sicherungsdrähte, Verbinder oder Ketten, die Stoßbelastungen ausgesetzt waren, dürfen niemals wiederverwendet werden.



Montage von Drahtseilklemmen

Drahtseilklemmen werden zur Herstellung von Drahtseilanschlüssen und -endverbindungen verwendet.

Eine unsachgemäße Montage von Drahtseilklemmen an Hebeausrüstung führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Versagen der Verbindung.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Drahtseilklemmen mit zwei Klemmflächen werden empfohlen.
- Drahtseilklemmen sollten so ausgelegt sein, dass eine fehlerhafte Montage verhindert wird.
- Drahtseilklemmen sind gemäß Herstellerangaben und einschlägigen Industriestandards zu montieren.
- Die Größe der Drahtseilklemmen muss zum Durchmesser des Drahtseils passen.
- Die Anzahl der zu installierenden Klemmen richtet sich nach dem Drahtseildurchmesser und muss den Herstellervorgaben entsprechen.
- Das Anzugsdrehmoment der Klemmbolzen ist gemäß Herstellerangaben aufzubringen.



U-Bügel-Klemme



Gemäß Industriestandards und regionalen Vorschriften dürfen Bull-Dog-, U-Bügel- oder Bügelklemmen bei Hebevorgängen nicht als Drahtseilklemmen verwendet werden.

Sicherheitsnetze und -gitter

Diese zusätzlichen Sicherungseinrichtungen sollten in der Höhe installierte Ausrüstung vollständig umschließen, wenn von ihr ein hohes Risiko ausgeht, zu einem herabfallenden Gegenstand zu werden.

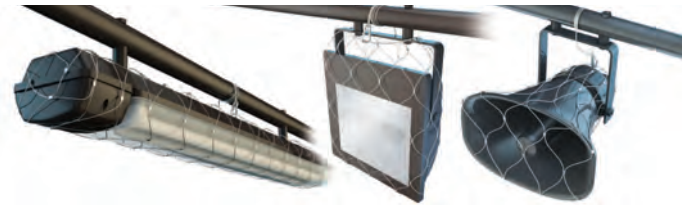
Sie sind für eine einfache Installation ausgelegt und besonders geeignet für Anwendungen, bei denen Ausrüstung oder deren Komponenten aufgrund zahlreicher Bauteile, konstruktiver Ausführung, interner oder externer Korrosion, Vibrationen oder ähnlicher Faktoren als ausfallgefährdet bewertet werden.



BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Stets die Herstellerangaben für Netze oder Gitter hinsichtlich Auswahl, Installation, Instandhaltung und zulässiger Produktlebensdauer beachten.
- Sicherstellen, dass das Produkt für die jeweilige Anwendung und Umgebung geeignet ist und mögliche galvanische Korrosion berücksichtigt wird.
- Eine detaillierte Risikobeurteilung hat auch ein vollständiges Versagen der Primärfestigungen zu berücksichtigen – sowohl mit als auch ohne Sicherheitsnetze, -gitter oder Sicherungsdrähte.
- Die Betriebsintegrität elektrischer Ausrüstung darf durch den Einbau von Sicherheitsnetzen oder -gittern nicht beeinträchtigt oder behindert werden.
- Wie alle anderen Sicherungseinrichtungen sind Sicherheitsnetze und -gitter regelmäßig zu prüfen und zu ersetzen, wenn sie ihre vorgesehene Funktion nicht mehr erfüllen.
- Mögliche Auswirkungen auf andere Tätigkeiten, z. B. Wartungszugang oder Hängenbleibgefahren, sind sorgfältig zu bewerten.



HAUPTURSACHEN FÜR HERABFALLENDE GEGENSTÄNDE

Ereignisberichte zeigen, dass die folgenden wiederkehrenden Themen weiterhin zu herabfallenden Gegenständen führen:

- 1 Unzureichende Risikobeurteilung** (Nicht-Erkennen von Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände)
- 2 Menschliche Faktoren** (Bedienfehler, Fehlverhalten, Nachlässigkeit, Vernachlässigung)
- 3 Unzureichende Verfahren** (mangelhafte Planung, fehlendes Änderungsmanagement)
- 4 Versagen von Befestigungen und Anbauteilen** (Korrosion, Vibration, mangelhafte Auslegung, falsche Auswahl oder unsachgemäße Installation)
- 5 Mangelhafte Ordnung und Sauberkeit** (bestehende Gefährdungen aus vorherigen Tätigkeiten)
- 6 Kollisionen und Hängenbleiben** (Hebevorgänge, fahrende Ausrüstung, Taglines, Serviceschlaufen)
- 7 Unzureichende Inspektion, Reparatur und Instandhaltung** (Ignorieren unsicherer Zustände)
- 8 Überflüssige, vernachlässigte oder selbstgefertigte Werkzeuge und Ausrüstung** (sollten entfernt werden)
- 9 Unzureichend gelagerte oder gesicherte Werkzeuge und Ausrüstung** (keine Fangbänder oder Sicherungsleinen verwendet)
- 10 Umwelteinflüsse** (Wind, Seegang, Eis, Schnee, extreme Bedingungen)

Herabfallende Gegenstände verursachen zudem erhebliche Sach- und Umweltschäden. Selbst Gegenstände, die ins Meer fallen, können noch genügend Energie aufweisen, um kritische Unterwasserinfrastruktur schwer zu beschädigen.

Herabfallende Gegenstände wirken sich auch negativ auf den Geschäftsbetrieb aus – selbst dann, wenn niemand verletzt wird.

Verständnis von herabfallenden Gegenständen

Herabfallende Gegenstände stellen weltweit in mehreren Branchen weiterhin das größte Risiko für schwere Verletzungen, Todesfälle und Sachschäden dar. Vergleichbare Statistiken gelten auch für Freizeitaktivitäten und den privaten Bereich.

Gemeinsame Kampagnen und Vorgaben haben zu einem besseren Bewusstsein für die Vermeidung herabfallender Gegenstände geführt, jedoch zeigt der Gesamttrend keine Anzeichen einer signifikanten Verbesserung.

Was ist ein herabfallender Gegenstand?

Jeder Gegenstand, der aus seiner ursprünglichen Position herabfällt oder umstürzt und das Potenzial hat, Verletzungen, Todesfälle oder Sach- bzw. Umweltschäden zu verursachen. Herabfallende Gegenstände können weiter in statische oder dynamische Ereignisse unterteilt werden.

Statischer herabfallender Gegenstand

*Jeder Gegenstand, der allein durch sein Eigengewicht infolge der Schwerkraft aus seiner ursprünglichen Position herabfällt (d. h. ohne äußere Kräfteinwirkung).
Beispielsweise infolge von Korrosion oder unsachgemäßer Befestigung.*

Dynamischer herabfallender Gegenstand

*Jeder Gegenstand, der aufgrund einer äußeren Kräfteinwirkung aus seiner ursprünglichen Position herabfällt.
Beispielsweise durch Kollisionen mit fahrender Ausrüstung oder Lasten, Hängenbleiben an Maschinen oder gestapelten Gegenständen, Bewegungen, Helikopterabwind oder schwere Wetterbedingungen.*

Was verursacht herabfallende Gegenstände?

Eine Vielzahl von Faktoren kann zu einem Ereignis mit herabfallenden Gegenständen beitragen. Diese sind bei der Gefährdungsideifikation am Arbeitsplatz zu berücksichtigen.

Energiequellen wie Schwerkraft, Wind, Seegang und mechanische Bewegungen können eine Ereigniskette auslösen, die zum Herabfallen von Gegenständen führt. In Kombination mit Korrosion, mangelndem Bewusstsein sowie unzureichender Inspektion oder Instandhaltung ist das Auftreten eines solchen Ereignisses nahezu vorprogrammiert.

Statistiken zeigen, dass rund 30 % aller Ereignisse mit herabfallenden Gegenständen auf konstruktive, technische oder mechanische Ursachen zurückzuführen sind, während nahezu die Hälfte menschlichen Faktoren zugeschrieben werden kann. (Quelle: DORIS)

Was sollten wir dagegen tun?

Wir dürfen nicht akzeptieren, dass herabfallende Gegenstände ein unvermeidbares Risiko unserer Arbeitsumgebung sind. Es ist ein System einzurichten, um Gefährdungen zu identifizieren und zu verhindern sowie – soweit vernünftigerweise praktikabel – die mit herabfallenden Gegenständen verbundenen Risiken zu steuern.

Dieses Handbuch soll Sie dabei unterstützen, genau das umzusetzen.

DROPS-Rechner

Der DROPS-Rechner (siehe gegenüberliegende Seite) stellt einen einheitlichen Referenzmaßstab zur Klassifizierung der potenziellen Folgen eines herabfallenden Gegenstands bereit.

Als eines von mehreren vergleichbaren Werkzeugen wird der DROPS-Rechner von der DROPS-Arbeitsgruppe unterstützt und von der Mehrheit der Betreiber und Auftragnehmer im globalen Öl- und Gassektor anerkannt. Auch wenn andere „Rechner“ existieren, folgen sie alle demselben Prinzip – sie setzen die Masse eines herabfallenden Gegenstands in Relation zur Fallhöhe, um die möglichen Folgen zu bestimmen.

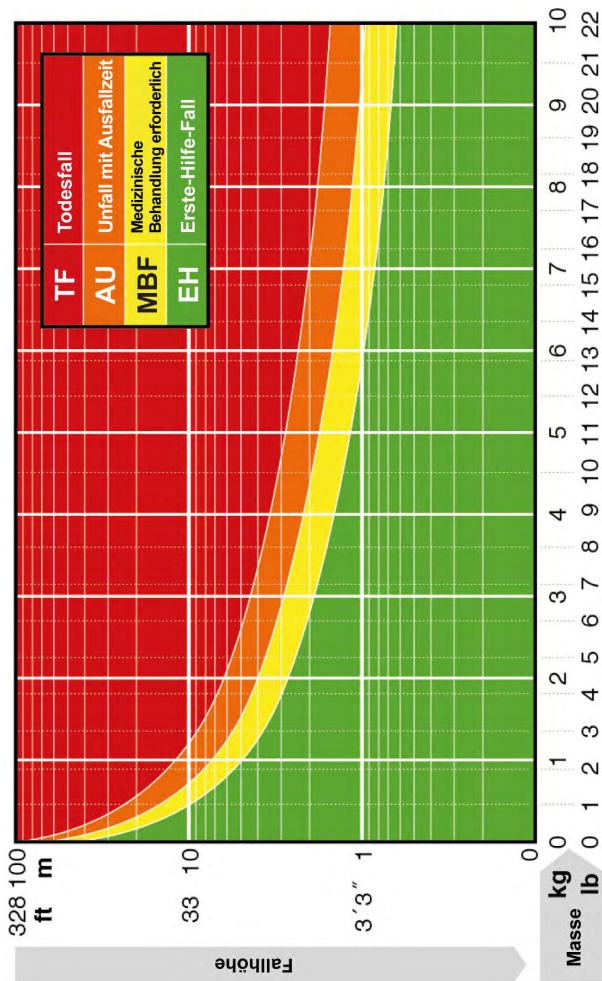
HINWEISE:



- Der Rechner geht von einem stumpfen Gegenstand aus und ist daher nicht auf zerbrochenes Glas, Metallsplitter usw. anwendbar, die die Haut durchdringen und Gewebe bzw. organische Funktionen schädigen können.
- Das Tragen von Standard-PSA, z. B. Schutzhelm, Sicherheitsschuhen und Augenschutz, wird im Rechner vorausgesetzt.
- Bei der Bestimmung der Fallhöhe ist es nicht erforderlich, die durchschnittliche Körpergröße einer Person abzuziehen. Die Berechnung basiert darauf, dass der Gegenstand auf festen Untergrund auftrifft. Zu berücksichtigen ist, dass sich Personen in gebückter oder liegender Position befinden können oder Gegenstände niedrigere Körperbereiche treffen können.
- Der DROPS-Rechner und vergleichbare Werkzeuge dienen lediglich als Orientierung und geben nur eine grobe Einschätzung möglicher Folgen – sie stellen keine exakte Vorhersage dar.
- In der Praxis kann selbst ein kleiner Gegenstand, der aus der Höhe fällt, tödlich sein. Je schwerer der Gegenstand, desto schwerwiegender die Folgen – je größer die Fallhöhe, desto schwerwiegender die Folgen.

Der DROPS-Rechner wird idealerweise im Rahmen von Planungs- und Risikobewertungsprozessen eingesetzt. Er bestimmt die potenzielle Schwerebewertung möglicher Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände und unterstützt bei der Priorisierung geeigneter Korrekturmaßnahmen und Kontrollmaßnahmen.

Versionen in metrischen und imperialen Maßeinheiten sowie eine elektronische Version des DROPS-Rechners sind unter www.dropsonline.org verfügbar.



Verantwortlichkeiten

RICHTLINIEN UND VERFAHREN

Unternehmensrichtlinien und -standards müssen sicherstellen, dass geeignete Inspektions- und Kontrollmechanismen implementiert werden, um potenzielle Risiken durch herabfallende Gegenstände zu identifizieren, zu bewerten, zu beseitigen oder zu steuern.

Präventive Maßnahmen und mindernde Vorkehrungen sind in spezifischen Verfahren festzulegen, um den mit einer Tätigkeit verbundenen inhärenten Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände zu begegnen.

Es ist wichtig, dass wir unsere in diesen Dokumenten festgelegten Rollen und Verantwortlichkeiten identifizieren und akzeptieren.



Darüber hinaus trägt jeder die Verantwortung, herabfallende Gegenstände zu verhindern durch:

- **Beobachtung und Eingreifen** (Gefährdungen und zugehörige Risiken erkennen und bereit sein, Arbeiten zu stoppen, wenn Bedingungen oder Handlungen unsicher sind)
- **Beseitigung** (Entfernen potenzieller Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände, sofern dies sicher möglich ist; sicherstellen, dass vor und nach jeder Tätigkeit alle losen Gegenstände vom Arbeitsbereich entfernt sind)
- **Kontrolle** (Sicherstellen, dass alle strukturellen Bauteile, Ausrüstungen und Werkzeuge ordnungsgemäß befestigt oder gesichert sind, insbesondere bei Arbeiten in der Höhe)
- **Melden** (Erfassen aller potenziellen und tatsächlichen Ereignisse gemäß Unternehmensrichtlinie)
- **Auslegung und Beschaffung** (sachkundige Auswahl, technische Auslegung und Verfügbarkeit von Werkzeugen, Ausrüstung, Materialien und Ressourcen)
- **Inspektion** (regelmäßige und wiederkehrende Inspektionen des Arbeitsbereichs hinsichtlich aller Hochrisikoelemente, insbesondere von Lasten vor dem Heben oder Transport).

NICHT EMPFOHLENE PRAKTIKEN:



DROPS rät ausdrücklich von folgenden Methoden, Techniken und Handlungen ab:

- Nicht zertifizierte Hebeausrüstung, einschließlich selbstgefertigter Hebevorrichtungen
- Selbstgefertigte oder modifizierte Werkzeuge und Ausrüstung
- Verwendung von Schweißdraht, Draht oder Kabelbindern anstelle von Splintern oder Sicherungsstiften
- Verwendung zweiteiliger Schälkel für Hebevorgänge oder dauerhaft aufgehängte Ausrüstung
- Belastete bzw. vorgespannte Schrauben, die mit Doppelmutter-Anordnungen gesichert sind
- Nicht gesicherte Handwerkzeuge in der Höhe, einschließlich Fettkartuschen/-pressen, Wasserflaschen, Funkgeräte, Detektoren, Stifte, Mobiltelefone usw.
- Drahtseilschlingen, die um Träger gebunden oder gewickelt sind
- Ohne entsprechende Freigabe hängende Lasten
- Verwendung von Gerüstmaterial für permanente Strukturen oder Befestigungen, einschließlich nicht zertifizierter Nutzung von Gerüsten für Hebevorgänge
- Nicht eingezogene Höhensicherungsgeräte bei Nichtgebrauch.

AUSLEGUNG UND BESCHAFFUNG – BEWÄHRTE VERFAHREN:



Es ist allgemein anerkannt, dass die Auswahl und Beschaffung von Produkten und Dienstleistungen in den einzelnen globalen Sektoren mit zahlreichen Herausforderungen verbunden ist. DROPS empfiehlt, folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Unternehmensrichtlinien und -verfahren zur Vermeidung herabfallender Gegenstände müssen verstanden und an Lieferanten sowie Partner kommuniziert werden.
- Möglichkeiten zur Integration der Bewährten Verfahren der Zuverlässigen Sicherung von DROPS sind in jeder kritischen Auslegungs- und Auswahlphase zu identifizieren.
- Alle für den Feldeinsatz versandten Materialien und Ausrüstungen sind transportsicher zu verpacken.
- Alle Materialien und Komponenten müssen für die jeweilige Betriebsumgebung geeignet ausgelegt und bewertet sein. Bei Auswahl von Edelstahl ist das Potenzial für galvanische Korrosion zu berücksichtigen.
- Alle für die Installation oder Nutzung in der Höhe vorgesehenen Gegenstände müssen geeignete Barrieren beinhalten und bei Bedarf rückverfolgbar sowie zertifiziert sein.
- Alle in der Höhe gesicherten Gegenstände sind so anzuordnen, dass das Risiko von Beschädigungen durch Hängenbleiben oder Kollision minimiert oder eliminiert wird.
- Alle zusätzlichen Sicherheitseinrichtungen müssen mit Chargenkennzeichnung, Herstellerangaben sowie deutlich gekennzeichnete maximaler Last bzw. zulässiger Arbeitslast (WLL) versehen sein.
- Lieferanten und Partner sind zu ermutigen, die Initiative durch aktive Beteiligung und innovative Verbesserungen zu unterstützen.

Arbeitsplanung und Risikobeurteilung

Eine wirksame Arbeitsplanung und Risikobeurteilung stellt sicher, dass für die Aufgabe geeignete Ressourcen und Personal eingesetzt werden, um die Wahrscheinlichkeit eines herabfallenden Gegenstands zu beseitigen oder zu reduzieren.

Wurde das Potenzial für einen herabfallenden Gegenstand identifiziert, sollte der primäre Fokus auf der Umsetzung präventiver Maßnahmen liegen, um die Wahrscheinlichkeit seines Auftretens zu eliminieren oder zu minimieren. Darüber hinaus sind robuste mindernde Maßnahmen zu implementieren, um die Folgen eines herabfallenden Gegenstands zu reduzieren, falls die präventiven Maßnahmen versagen.

Werkzeuge, Ausrüstung, bauliche Konstruktionen, Beleuchtung, hängende Lasten, temporäre oder portable Geräte sowie bereits vorhandene lose Gegenstände stellen immer eine Bedrohung dar. **Eine wirksame Arbeitsplanung und Risikobeurteilung reduziert die Folgen und eliminiert die Exposition von Personal.**

Arbeitsplanung und Risikobeurteilung sollten u. a. Folgendes beinhalten:

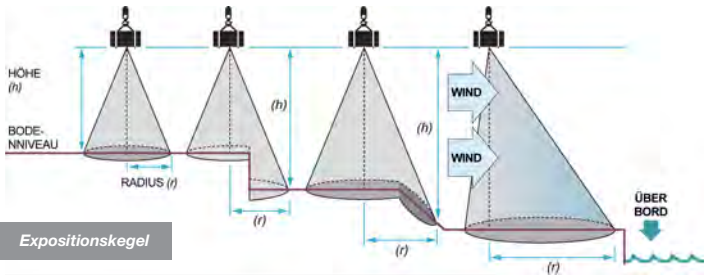
- **Vor- und Abschlussprüfung des Arbeitsbereichs** (beachten, dass lose Gegenstände unter Umständen seit Jahren vorhanden sein können)
- **Lasteninspektionen vor Transport oder Hebevorgängen** (Zertifizierung, Ausrüstung)
- **Arbeitsbedingungen, Ausrüstung und Kompetenz der ausführenden Personen** (verhaltensbedingte Einflüsse berücksichtigen)
- **Verständnis jeder Phase der Tätigkeit, der eingesetzten Ausrüstung sowie der damit verbundenen Gefährdungen und Herausforderungen** (Handlungen von Bedienern können Situationen erzeugen, in denen herabfallende Gegenstände auftreten)
- **Realistische, risikobasierte Identifikation von Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände zur Sicherstellung der korrekten Anwendung von Maßnahmen und Ressourcen** (anstelle einer rein allgemeinen Betrachtung)
- **Möglicher Bewegungs- bzw. Fallweg des identifizierten Gegenstands** (Expositionskegel)
- **Wirksame Kontrolle von Servicepartnern und/oder temporärer Ausrüstung** (Unterstützung anbieten – nicht jeder ist mit allen Elementen der Bewährten Verfahren zur Vermeidung herabfallender Gegenstände vertraut).

Wo immer möglich, **unnötige Gefahren durch herabfallende Gegenstände an der Quelle beseitigen**. Für die verbleibenden Gegenstände ist die Wahrscheinlichkeit eines statischen oder dynamischen Versagens sorgfältig zu beurteilen (basierend auf häufigen Ursachen, Erfahrung und standortspezifischer Sicherheitsmeldungen) und die potenzielle Schwere bei einem Fall zu bestimmen (mithilfe des **DROPS-Rechners**).

Beachten Sie, dass möglicherweise bereits Maßnahmen vorhanden sind (z. B. Verfahren, Checklisten, Sicherungsdrähte usw.). Diese sind zu identifizieren und auf ihre Wirksamkeit zu prüfen. Werden neue physische Maßnahmen empfohlen, ist stets das Potenzial für neue Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände zu berücksichtigen. Auch Matten, Abdeckungen und Netze können herabfallen. Zusätzliche Maßnahmen unterliegen dem **Änderungsmanagement**.

Während der Phase der Arbeitsplanung und Risikobeurteilung sollte der mögliche Weg berücksichtigt werden, den ein herabfallender Gegenstand nehmen kann.

Bei der Bewertung sind unter anderem potenzielle Ablenkpunkte, Umwelteinflüsse, dynamische Faktoren sowie die Form des möglichen herabfallenden Gegenstands zu berücksichtigen, da diese die Ausprägung des Expositionskegels beeinflussen. Fällt ein Gegenstand über Bord, ist zu prüfen, ob Unterwasseranlagen oder kritische Infrastruktur betroffen sein könnten. Weitere Informationen zu herabfallenden Gegenständen im Unterwasserbereich sind auf der DROPS-Website verfügbar.



UMWELTEINFLÜSSE



Schwerkraft ist in jeder Arbeitsumgebung eine inhärente Gefährdung. In Kombination mit dauerhafter Exposition, Seegang und schweren Wetterbedingungen steigt das Risiko herabfallender Gegenstände erheblich.

Bei allen Tätigkeiten – insbesondere bei Transport, Hebevorgängen und Arbeiten in der Höhe – ist besondere Aufmerksamkeit auf die Identifikation und Minderung von Ereignissen mit herabfallenden Gegenständen zu richten, die durch Umwelteinflüsse verursacht werden können.

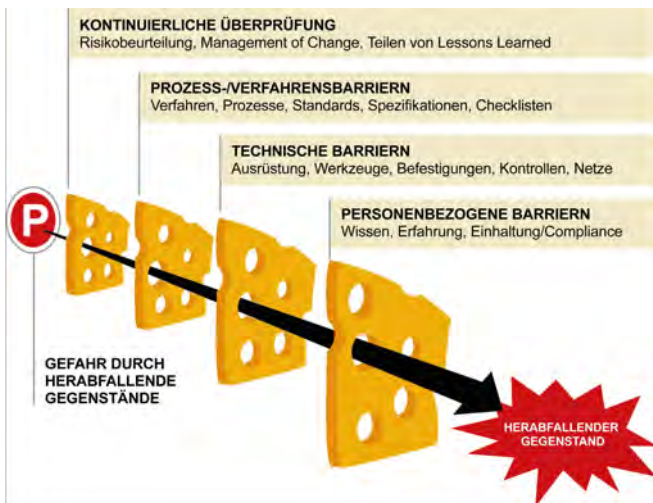
- Temperatur (kalte Hände, schwitzige Hände, Versprödung oder Materialabbau)
- Wind und Helikopterabwind (Kistendeckel, Türen, Beschilderung, meteorologische Geräte, gestapelte Gegenstände)
- Seegang (gestapelte Gegenstände, Regale, lose Gegenstände, hängende Lasten)

- Lastbewegungen (Kräfte auf Lasten während Transport und Hebevorgängen, z. B. Straßenverhältnisse, Kurvenfahrt, Bremsen usw.)
- Eis und Schnee (Eiszapfen, Eisbildung, festgepresster Schnee – können auch lose Gegenstände verdecken)
- Regen (Ansammlungen in Behältern und Gefäßen können erhebliches Zusatzgewicht verursachen)
- Schlamm und Sand (erhöhen das Gewicht und verdecken lose Gegenstände, insbesondere auf Ladeeinheiten)

Nebel, schlechte Lichtverhältnisse, grelles Sonnenlicht oder Dunkelheit können ebenfalls zu beitragenden Faktoren werden, wenn gute Sicht für sichere Arbeitsabläufe erforderlich ist.

Präventive und mindernde Maßnahmen

Barrieren sind Funktionen und Maßnahmen, die dazu dienen, eine festgelegte unerwünschte Ereigniskette zu unterbrechen. Mit anderen Worten: Ihre Funktion ist es, das Auftreten einer Gefahr – z. B. eines herabfallenden Gegenstands – zu verhindern oder die Folgen zu mindern, indem eine unerwünschte Ereigniskette unterbrochen wird.



Dies sind unsere Barrieren zur Vermeidung herabfallender Gegenstände. Alle müssen aufeinander abgestimmt sein, damit die Barrieren wirken.

Bei der Steuerung des Risikos durch herabfallende Gegenstände identifizieren wir zunächst unsere präventiven Barrieren und stellen sicher, dass diese vorhanden sind. Sie reduzieren die Wahrscheinlichkeit, dass ein Ereignis eintritt. Besteht das Risiko, dass diese präventiven Barrieren versagen, sind mindernde Barrieren zu implementieren, um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass ein Ereignis sein volles Schadenspotenzial erreicht.

Einige davon beschreiben wir im Folgenden etwas detaillierter und verweisen, wo zutreffend, auf andere Abschnitte dieses Handbuchs.

UNABHÄNGIGE ÜBERPRÜFUNGEN UND INSPEKTIONEN

Unabhängige Überprüfungen werden in der Regel jährlich durchgeführt und sollen alle potenziellen Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände identifizieren sowie – soweit möglich – bei der Entfernung unnötiger oder redundanter Ausrüstung unterstützen.

Der unabhängige Prüfpezialist erstellt einen Prüfbericht, gegliedert nach Bereichen und Zonen. Festgestellte Mängel werden an das Anlagenmanagement gemeldet. Auf Basis der Überprüfung wird ein Inspektionshandbuch erstellt und dem Anlagenteam für tägliche, wöchentliche und periodische Inspektionen übergeben.

Inspektionsprogramme sollten die gesamte Anlage/Installation abdecken. Die Inspektionsintervalle sind anhand der Eintrittswahrscheinlichkeit und der potenziellen Folgen herabfallender Gegenstände festzulegen.

Inspektionshandbücher sind regelmäßig zu aktualisieren, um Änderungen an Ausrüstung und Betriebsbedingungen zu berücksichtigen. Auch Fremd- und temporäre Ausrüstung ist in das System einzubeziehen.



Überprüfungen zu herabfallenden Gegenständen und Inspektionen werden in vielen unterschiedlichen Formaten bereitgestellt, einschließlich integrierter elektronischer Systeme

Weitere Informationen zu DROPS-Überprüfungen finden sich unter www.dropsonline.org im Bereich „Guidance Documents and Best Practices“.

BEWUSSTSEIN FÜR HERABFALLENDE GEGENSTÄNDE

Alle Beschäftigten sollten ein grundlegendes Verständnis für Gefährdungen durch herabfallende Gegenstände besitzen und die Notwendigkeit erkennen, sämtliche Richtlinien und Prozesse zur Vermeidung solcher Ereignisse einzuhalten. Schulungen, Einweisungen und praxisnahe Unterweisungen sind hierfür entscheidend.

Zentrale Ziele eines Programms zur Sensibilisierung für herabfallende Gegenstände sind:

- Identifikation und Bewertung potenzieller Gefährdungen sowie deren Ursachen und Folgen (Beobachtung und Meldung)
- Verständnis der Methoden zur Kontrolle und Vermeidung (aufgabenbezogene Risikobeurteilung)
- Bewusstsein für persönliche Verantwortlichkeiten (Einhaltung, Eingreifen und kontinuierliche Verbesserung)

Weiterführende Schulungen zu Systemen für Werkzeuge in der Höhe, Arbeiten in der Höhe, Auswahl und Anwendung zusätzlicher Sicherungseinrichtungen sowie weiterer Methoden sollten je nach Bedarf angeboten werden.

SICHERHEITSPAUSE

Es gibt viele Varianten dieses Themas, aber das Prinzip ist immer gleich: Jeder hat die Befugnis, die Arbeit zu stoppen – wir müssen nicht warten, bis eine unsichere Handlung oder ein unsicherer Zustand entsteht. Setzen Sie sich zusammen, um potenzielle DROPS-Objekte am Arbeitsplatz zu besprechen.

Teilen Sie Erfahrungen und lernen Sie aus aktuellen Ereignissen – nutzen Sie dieses Wissen in aufgabenbezogenen Risikobeurteilungen. Besprechen Sie Veränderungen in der Umgebung und wie diese Ausrüstung und Strukturen um Sie herum beeinflussen können. Planen Sie Ihre Besprechungen passend zur Aufgabe, um Gefahren zu überprüfen und zu kontrollieren, ob die Kontrollen weiterhin wirksam sind.



SICHERHEITSBESPRECHUNGEN UND AUDITS

DROPS empfiehlt, an Arbeitsstätten regelmäßig Besprechungen zum Management von herabfallenden Gegenständen durchzuführen, um Beobachtungen, Ereignisse, Begutachtungs- und Inspektionsberichte, aktuelle Branchenwarnungen sowie mögliche Verbesserungen der Präventionsleistung zu erörtern.

Ansprechpersonen und Fachexperten können benannt werden, um den Austausch mit dem Personal sicherzustellen, die Wirksamkeit präventiver Maßnahmen zu überprüfen und die Berücksichtigung von Fremd- oder temporärer Ausrüstung zu gewährleisten.

Arbeitsstättenbezogene Ausschüsse oder Arbeitsgruppen zur Vermeidung herabfallender Gegenstände können eingerichtet werden, um regelmäßig Leistung, Ereignisberichte, gewonnene Erkenntnisse, Bewährte Verfahren sowie neue am Markt verfügbare Techniken oder Werkzeuge zu diskutieren. DROPS empfiehlt, alle Servicepartner in solche Gruppen einzubeziehen.

PRIMÄRSICHERUNG

Stellen Sie sicher, dass beim Installieren von Ausrüstung die richtige Primärsicherung verwendet wird, z. B. Muttern, Bolzen, Schrauben, Schellen, Halterungen, Spannschlösser oder Schweißverbindungen.

Die Sicherungsempfehlungen des Original Herstellers (OEM) sind stets zu ermitteln und einzuhalten.

Wo möglich, sollte die Sicherungsmethode für Gegenstände, die in der Arbeitsplanung als potenziell fallend identifiziert wurden, den an der Aufgabe beteiligten Personen bekannt sein, und sie sollten sich vor Arbeitsbeginn vergewissern, dass der Gegenstand sicher befestigt ist.

SEKUNDÄR-/SICHERUNGSSYSTEME

Wo immer möglich, soll in der Höhe installierte Ausrüstung über eine integrierte sekundäre Rückhaltung verfügen. Wo dies nicht möglich ist oder wo solche Ausrüstung einem Kollisionsrisiko ausgesetzt ist, muss die Ausrüstung zusätzliche Sekundär- bzw. Sicherungseinrichtungen in Form von Drähten oder Ketten und Verbindungselementen haben, die sicher an der Hauptstruktur befestigt sind.

Handlungsempfehlungen sind in diesem Heft detailliert beschrieben.

PRÄVENTIVE INSTANDHALTUNG *(auch geplante oder zustandsbasierte Instandhaltung)*

Das Hauptziel der präventiven Instandhaltung ist es, die Zuverlässigkeit der Ausrüstung zu erhalten und wiederherzustellen, indem verschlissene Komponenten ersetzt werden, bevor sie tatsächlich ausfallen. Präventive Instandhaltungsaktivitäten umfassen teilweise oder vollständige Überholungen in festgelegten Intervallen.

Darüber hinaus kann der Zustand der Ausrüstung erfasst werden, sodass verschlissene Teile repariert oder ersetzt werden können, bevor sie einen Systemausfall verursachen. Das ideale Programm der präventiven Instandhaltung würde alle Ausfälle verhindern, bevor sie auftreten.

KOLLISIONS-CHECKLISTEN

Eine Kollisions-Checkliste sollte erstellt und an jeder Equipment Kontrollstation verfügbar sein. Vor Beginn einer Aufgabe, bei der Ausrüstung bewegt wird, sollte der Bediener die passende Kollisions-Checkliste auf Hindernisse prüfen, die zu dynamisch verursachten herunterfallenden Gegenständen führen können.

Beispielsweise würde die Kollisions-Checkliste eines Kranführers alle Ausrüstung umfassen, mit der der Ausleger während eines Hebevorgangs kollidieren könnte.

Operator's Collision Check List	
Port Crane	
12-18m / 40-60ft Radius	<input type="checkbox"/> Drill Floor Stairs
18-24m / 60-80ft Radius	<input type="checkbox"/> Derrick
	<input type="checkbox"/> Gantry Crane
	<input type="checkbox"/> Port Flare Boom
24-38m / 80-125ft Radius	<input type="checkbox"/> Derrick
	<input type="checkbox"/> Gantry Crane
	<input type="checkbox"/> Port Flare Boom
	<input type="checkbox"/> Catwalk
	<input type="checkbox"/> Aft Lifeboats
	<input type="checkbox"/> Accommodation Block
	<input type="checkbox"/> Accommodation Stairs
	<input type="checkbox"/> Communications Mast

ZONENMANAGEMENT

Anlagen haben Bereiche, in denen das Risiko potenzieller herabfallender Gegenstände höher ist als in anderen. Für verschiedene Bereiche der Anlage werden eine umfassende Überprüfung und Risikobeurteilung durchgeführt, um das Potenzial für herunterfallende Gegenstände zu bestimmen, und es werden Maßnahmen umgesetzt, um den Zugang zu Bereichen mit vorhandenen Gefahren zu beschränken oder zu verhindern.

Die folgenden Zonen sind in der DROPS Handlungsempfehlung definiert:

Zugangsbeschränkter Bereich: Ein Bereich, in dem ein Potenzial für herabfallende Gegenstände erkannt wurde. Der Bereich ist im Arbeitsfreigabesystem (Permit-to-Work) definiert, und der Zutritt ist auf das zur Durchführung der Arbeiten erforderliche Personal beschränkt. Physische Absperrungen und Beschilderungen kennzeichnen den betroffenen Bereich sowie das spezifische Risiko eindeutig.

Sperrbereich (Betreten verboten): Ein Bereich, in dem ein Potenzial für herabfallende Gegenstände erkannt wurde (z. B. bei bewegter Ausrüstung oder bei Arbeiten in der Höhe) und in dem sich während des Bestehens oder der Aktivität der Gefährdung keine Personen aufhalten dürfen. Diese Bereiche sind im Arbeitsfreigabesystem definiert, werden zur Verhinderung unbefugten Zutritts kontrolliert und durch Absperrungen sowie Beschilderungen klar von zugangsbeschränkten Bereichen abgegrenzt.

Das Identifizieren und Umsetzen von Sperrbereichen und Zugangsbeschränkten Bereichen ist wirksam, um die potenzielle Exposition von Personal gegenüber herunterfallenden Gegenständen zu reduzieren. Zugangsbeschränkte Bereiche und Sperrbereiche gelten für sämtliches Personal am Standort (z. B. Servicepartner und Dienstleister, die Arbeiten ausführen oder den Standort besuchen).

Zonen können wie folgt weiter klassifiziert werden:

Permanente Zone: Ein Bereich, in dem eine permanente Barriere eingerichtet wurde, um das Bewusstsein für potenzielle Dropped-Object-Gefahren zu erhöhen und das Betreten zu verhindern, wann immer Ausrüstung bewegt oder betrieben wird (**z. B. rote Zone, DROPS Zone**). Der Bereich wird nur von Personal betreten, das zu diesem Zeitpunkt autorisiert ist und eine Genehmigung zur Arbeit hat.

Temporäre Zone: Ein Bereich, in dem eine temporäre Barriere eingerichtet wurde, um das Bewusstsein für potenzielle DROPS-Gefahren zu erhöhen und unbefugtes Betreten zu verhindern (z. B. Absperrbänder, Absperrketten, Beschilderung usw.).

ZONENMANAGEMENT (fortgesetzt)

Zonenklassifizierung und -management basieren auf den üblichen, routinemäßigen Operationen und Aktivitäten im Bereich. Eine Änderung der Tätigkeiten kann die Risikozonen verändern und – abhängig von der Risikobeurteilung – eine temporäre Anpassung der Zonenklassifizierung erfordern.

Zonen und ihre Zugangspunkte sind eindeutig gekennzeichnet, und Verantwortlichkeiten sollten klar festgelegt, delegiert und kommuniziert werden, um eine wirksame Umsetzung sicherzustellen.

Standortpläne werden in Gemeinschaftsbereichen und am Ort der verwalteten Zone(n) ausgehängt, damit das Personal das Zutrittsprotokoll kennt und weiß, wie es durch bzw. um die Zonen herum navigiert. Schilder sind in Englisch und in jeder weiteren am Standort vorherrschenden Sprache verfasst.

SICHERUNG VON WERKZEUGEN UND AUSTRÜSTUNG

Siehe Handlungsempfehlungen in diesem Handbuch (Seiten 46–53)

ORDNUNG UND SAUBERKEIT

Gegenstände, die nicht verwendet werden oder außer Betrieb sind, werden häufig von etablierten Inspektions- und Instandhaltungsverfahren ausgenommen und stellen ein erhebliches Risikopotenzial dar. Werkzeuge und Ausrüstung, redundante Maschinen, Gerüstbauteile und andere lose Materialien, die von früheren Arbeiten zurückgelassen wurden, tauchen regelmäßig in Dropped-Object-Berichten auf.

Vor Arbeitsbeginn und nach Abschluss der Arbeiten ist eine vollständige Kontrolle durch-zuführen, um sicherzustellen, dass kein loses Material oder keine Ausrüstung zurückgelassen wurde – insbesondere in der Höhe.



PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

Standard-PSA am Arbeitsplatz bietet nur begrenzten Schutz gegen fallende Gegenstände. Stellen Sie sicher, dass die gesamte Ausrüstung für die Aufgabe geeignet und für die Verwendung zertifiziert ist.

Jede Person, die persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz verwendet, sollte eine dokumentierte Schulung haben.

Allgemeine Hinweise für Arbeitsplätze ohne herabfallende Gegenstände

Bevor Sie eine Aufgabe beginnen, berücksichtigen Sie das Potenzial für herabfallende Gegenstände. Auch wenn Ihre Aufgabe nicht in der Höhe stattfindet, berücksichtigen Sie die Umgebung, in der Sie die Aufgabe durchführen, sowie andere Aktivitäten, die um Sie herum stattfinden können.

Achten Sie besonders auf **Umgebungsfaktoren** wie Wind, Seegang, Licht, Abwind, Straßenverhältnisse usw.

Vor Beginn der Aufgabe ist der Arbeitsbereich visuell auf **bereits vorhandene DROPS-Gefahren** wie lose Gegenstände und Schutt/ Abfälle zu prüfen.

Prüfen Sie alle Ausrüstungen und Strukturen im Bereich, um sicherzustellen, **dass alle Befestigungen, Verschraubungen, Abdeckungen, Paneele, Luken, abnehmbare Geländer usw. ordnungsgemäß gesichert sind.**

Prüfen Sie, dass **alle Sicherungselemente** vorhanden sind (Splinte, Sicherungsdraht, Sicherungsscheiben).

Achten Sie besonders auf Beleuchtung und andere Anbauteile, die ggf. nicht sicher befestigt sind oder eine **Hängenbleib-/ Kollisionsgefahr** darstellen.

Achten Sie auf bewegte Maschinen sowie korrodierte Halterungen und Strukturen.

Identifizieren, welche bestehenden **Maßnahmen** vorhanden sind, z. B. Fußleisten, Schutzvorrichtungen, Absperrungen, Kommunikationsmittel usw.

Berücksichtigen Sie außerdem Folgendes:

- **Alle Werkzeuge und Ausrüstung** prüfen (Zertifikate, Schäden, Sicherungspunkte, Lanyards/Fangleinen, Werkzeutaschen)
- **Dynamisches Potenzial** identifizieren (Kollision, Hängenbleiben, Bewegung, Lastverschiebung)
- **Dropped-Object-Szenarien** identifizieren (in Toolbox Talks besprechen, regelmäßige Time-Outs zur Neubewertung)
- **Lose Gegenstände aus den Taschen entfernen** (Werkzeuge, Funkgeräte, Detektoren, Wasserflaschen) und ordnungsgemäß sichern.

Energiequellen identifizieren und bewerten, die herunterfallende Gegenstände verursachen können.

Schwerkraft, Bewegung, mechanische Bewegung, elektrische oder druckbeaufschlagte Ausrüstung, Vibration – sogar Temperatur kann herunterfallende Gegenstände verursachen. (Kalte Hände können zum Verlust des Griffs an Werkzeugen führen; Ausdehnung und Kontraktion können Befestigungen beschädigen usw.)

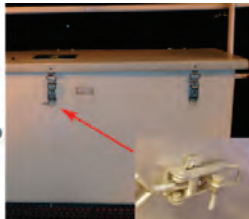


Sicherung von Ausrüstung bei schwierigen Wetterbedingungen

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN:



- Konstruktionen und Ausrüstung sollten so ausgelegt sein, dass sich kein Wasser sammeln und Eis bilden kann.
- Routinen für Inspektionen vor, während und nach widrigen Wetterbedingungen etablieren, z. B. bei starkem Wind, hohem Seegang/Wellen und dem Risiko von Eis/fallendem Eis.
- Verfügbare Zeit bei Schichtwechseln nutzen, um eine zusätzliche Kontrolle von Ausrüstung durchzuführen, die sich lösen könnte.
- Prüfen, ob der Arbeitsplatz sauber und ordentlich ist. Auf Deck und in anderen Bereichen gelagerte Ausrüstung kann durch Wind oder Abwind umgeweht werden – daher Sicherungseinrichtungen prüfen.
- Windsäcke, Windsensoren, Flutlichtscheinwerfer, Antennen, Antennenmasten und Gerüste prüfen.
- Sorgfältig prüfen, dass Ausrüstung in der Nähe des Helidecks ausreichend gesichert ist.
- Auf lose Gegenstände auf Dächern, Ladungsträgern und in allen Lagerbereichen prüfen.
- Prüfen, dass die Deckel von Aufbewahrungsboxen gesichert sind.



Beobachtungstechniken

Durch Identifikation, Bewertung und Risikoeinstufung von Feststellungen werden Möglichkeiten aufgezeigt, potenzielle DROPS-Objekte zu beseitigen oder zu managen. Regelmäßige Gefährdungssuchen können eingeführt werden – sie erhöhen das Bewusstsein und machen den Arbeitsplatz sicherer.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN:



- Zeit einplanen und den zu inspizierenden Bereich klar eingrenzen.
- Sich auf Kategorien potenzieller Gegenstände konzentrieren (z. B. lose Materialien, Abdeckungen, Beleuchtung, korrodierte Strukturen usw.) und prüfen, wie diese gesichert sind bzw. ob eine Entfernung oder Instandsetzung erforderlich ist.
- Feststellungen, die nicht den Bewährten Verfahren entsprechen und nicht unmittelbar sicher behoben werden können, sind der zuständigen Bereichsverantwortlichen Person zu melden. Zur Unterstützung der Risikobewertung sind Beschreibung von Gegenstand und Bereich, potenzielle Folgen bei Herabfallen (DROPS-Rechner), mögliche Ursachen (Korrosion, Kollision usw.) sowie – sofern sinnvoll – empfohlene Abhilfemaßnahmen anzugeben.
- Alle gemeldeten Punkte sind nachzuverfolgen. Korrekturmaßnahmen sind ein entscheidender Faktor zur Vermeidung herabfallender Gegenstände.

WICHTIGE HINWEISE:

- Alle Beteiligten in diesen Prozess einbeziehen – ein unvoreingenommener Blick kann wertvolle Erkenntnisse liefern.
- Sicherstellen, dass alle Beteiligten ihre persönliche Ausrüstung gesichert haben und geeignete Behälter oder Taschen zur Sammlung und Entsorgung von losem Material vorhanden sind.
- Die Bedeutung einer präzisen Meldung des Fundorts von Gegenständen hervorheben, die als integrale Bestandteile von Ausrüstung oder deren Befestigungen erscheinen (z. B. Lager, Schrauben, Halterungen). Dies kann ein frühzeitiges Warnsignal für ein mögliches Versagen sein.

Unnötige Ausrüstung in der Höhe

DROPS empfiehlt, dass alle Werkzeuge UND Ausrüstung sorgfältig auf Eignung für den Einsatz in der Höhe bewertet werden. Es wurden viele Fälle gemeldet, in denen redundante oder unnötige Ausrüstung in der Höhe zurückgelassen wurde und erhebliche Gefahren für Personal und Anlagen darunter darstellte.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN:



- Stets mit nicht identifizierten Altlasten-Gefährdungen rechnen (z. B. Wertwerkzeuge, Bauabfälle, Gerüstklammen usw.).
- Alle Bau-, Instandhaltungs- und Reparaturmaterialien erfassen, die in die Höhe gebracht werden. Sicherstellen, dass nicht mehr benötigtes oder entferntes Material sicher wieder abgelassen wird.
- Regelmäßig eine Risikobeurteilung durchführen und überprüfen, welche Ausrüstung in der Höhe tatsächlich erforderlich ist und was entfernt werden sollte.
- Bei der Überprüfung ist festzustellen, ob Ausrüstung versetzt werden sollte, um das Risiko von Kollisionen mit mobilen Arbeitsmitteln zu reduzieren.
- Inspektions- und Instandhaltungsverfahren sind regelmäßig zu aktualisieren, um die Prüfung und Wartung aller in der Höhe installierten Ausrüstungen sicherzustellen.
- Stets eine Abschlusskontrolle durchführen, um sicherzustellen, dass keine Werkzeuge, Ausrüstung oder Materialien in der Höhe zurückgelassen werden.



Nachinspektion / Abschlusskontrolle des Arbeitsplatzes

Die Erfahrung zeigt, dass ein sauberer und ordentlicher Arbeitsplatz weniger dem Risiko herabfallender Gegenstände ausgesetzt ist als ein unordentlicher oder schlecht gemanagter Arbeitsbereich.

Auf Anlagen/Installationen mit Rotation und Schichtbetrieb wird dieser Effekt dadurch verstärkt, dass wir auch dem „Durcheinander“ anderer Personen ausgesetzt sind.

Daher ist es äußerst wichtig, dass wir gute Routinen für Abschlusskontrollen des Arbeitsplatzes haben.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN:



- Arbeitsplatz stets ordentlich halten – auch kleine Gegenstände können unnötige Gefahren erzeugen.
- Werkzeuge, Ausrüstung und Materialien sind am Ende jeder Schicht an einem sicheren Ort zu sichern/abzulegen.
- Nach Abschluss der Arbeiten ist eine Abschlusskontrolle und Bestandszählung durchzuführen, um sicherzustellen, dass keine Werkzeuge, Ausrüstung oder Materialien in der Höhe zurückgelassen wurden.
- Prüfen, dass alle Ausrüstung installiert, gesichert und in den Normalbetrieb zurückgeführt ist (z. B. Sicherungsdraht ersetzen, Verschlüsse schließen und sichern).
- Der Arbeitsplatz ist sauber und ordentlich zu hinterlassen, und alle Werkzeuge, Ausrüstung und Materialien sind an ihre vorgesehenen Lagerplätze zurückzubringen.
- Lose Gegenstände in der Höhe sind zu entfernen, anzubringen oder zu sichern.
- Auf mobilen Einheiten ist eine Risikobeurteilung durchzuführen, um festzulegen, ob Ausrüstung auf Werkbänken, Regalen und Racks ebenfalls gesichert werden muss.

Bewährte Verfahren am Arbeitsplatz

Arbeitsabläufe umfassen häufig Tätigkeiten in der Höhe. Viele dieser Tätigkeiten sind daher mit Risiken verbunden. Zum Beispiel:

- Sie haben Arbeiten oder Ausrüstung über sich
- Personen sind unterhalb Ihrer Tätigkeit gefährdet
- Sie arbeiten in der Höhe und könnten abstürzen

Im weiteren Verlauf dieser Broschüre unterscheiden wir zwischen der Sicherung von Personen, die in der Höhe arbeiten, der Sicherung dauerhaft installierter Ausrüstung sowie der Sicherung von Werkzeugen und Bauteilen, die während einer Tätigkeit in der Höhe verwendet werden.

Idealerweise sollten alle Arbeiten am Boden oder auf einer Ebene durchgeführt werden, auf der sämtliche Kanten und Öffnungen gesichert sind, um das Herabfallen von Personen oder Gegenständen auf eine darunterliegende Ebene zu verhindern. Besteht die Notwendigkeit, in der Höhe zu arbeiten, sind die unternehmensinternen Richtlinien und Verfahren für Arbeiten in der Höhe heranzuziehen.

Diese Verfahren stellen die Einhaltung einschlägiger gesetzlicher Vorgaben zur Sicherung von Personen, zum Aufbau von Arbeitsplattformen, zu Überbodarbeiten, Leitern, Hebezeugen, Werkzeugen und sonstigen Einrichtungen sicher. Weitere wesentliche Aspekte wie Zugangskontrolle, persönliche Schutzausrüstung und Rettungskonzepte werden ebenfalls geregelt.

Dennoch treten weiterhin Ereignisse mit herabfallenden Gegenständen auf, die auf unzureichend gesicherte Werkzeuge und Ausrüstung zurückzuführen sind – sei es beim Transport zum Arbeitsort, während der Nutzung oder bei der Lagerung in der Höhe. Dazu zählen auch Funkgeräte, Detektoren, Stifte, Messgeräte, Schutzhelme, Wasserflaschen und viele andere persönliche Gegenstände, die ordnungsgemäß zu sichern sind – oder gar nicht erst in die Höhe mitgenommen werden sollten.

Ist die Durchführung der Tätigkeit auf Bodenniveau nicht möglich und Arbeiten in der Höhe erforderlich, sind unverzüglich die unternehmensinternen Richtlinien für Arbeiten in der Höhe heranzuziehen oder die vorgesetzte Person um Unterstützung zu bitten.



Sicherung von Personen

Häufige Ursachen von Ereignissen: Nachlässigkeit, mangelnde Fachkompetenz, unzureichende Aufsicht, nicht zertifizierte oder beschädigte Absturzsicherung, Bedienfehler, mangelhafte Kommunikation, Hängenbleiben und Kollisionen, Umwelteinflüsse.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Die Auswahl der zu verwendenden Ausrüstung ist nach Bewertung der Arbeitsumgebung zu treffen.
- Festgelegte Kontroll- und Verfahrensanweisungen sind vor, während und nach der Nutzung einzuhalten.
- Personen, die persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz verwenden, müssen über eine dokumentierte Schulung verfügen (einschließlich Rettungsverfahren).
- Bei Verwendung von Absturzsicherung darf niemand allein oder unbeaufsichtigt arbeiten.
- Alle am Arbeitsumfang Beteiligten müssen ausreichend geschult sein und über ein entsprechendes Bewusstsein für Ausrüstung und Sicherheitsverfahren verfügen.
- Eine gegenseitige Sichtprüfung („Buddy-Check“) aller Absturzsicherungs-, Anschlag- und sonstigen Ausrüstungen ist durchzuführen.
- Erforderliche Rettungsausrüstung sowie geschultes Personal müssen am Arbeitsplatz jederzeit verfügbar sein.
- Absturzsicherungsausrüstung muss den einschlägigen nationalen/ internationalen Normen entsprechen, eine Anti-Trauma-Sicherung beinhalten und einem anerkannten Standard genügen.
- Die Ausrüstung ist VOR JEDEM Gebrauch zu prüfen und mindestens alle 6 Monate durch eine befähigte Person zu kontrollieren.
- Der Termin der nächsten Prüfung muss deutlich auf der Ausrüstung angegeben sein.
- Der Anschlagpunkt für die Aufhängung ist zu bestimmen und entsprechend einschlägiger nationaler/internationaler Normen (z. B. OSHA) auszulegen und zu bewerten.



Evakuierungsausrüstung

Bei Evakuierungsausrüstung wurden viel zu häufig Mängel festgestellt. In vielen Fällen bestehen Defizite hinsichtlich Zertifizierung, Kontrolle und Kennzeichnung von Gurten und Abseilgeräten (Bremsen).

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Gurte und Abseilgeräte müssen – wie andere Absturzsicherungen – zertifiziert, überwacht / geprüft und entsprechend gekennzeichnet sein.
- Die Führungsleine einschließlich Anschlagpunkte und Verbindungselemente gilt ebenfalls als Absturzsicherung und ist entsprechend zu zertifizieren, zu überwachen / prüfen und zu kennzeichnen.
- Gurte sind mit Führungsleinen und Abseilgeräten zu verbinden und so zu lagern, dass sie vor Verschleiß und äußeren Einflüssen geschützt sind.
- Die Ausrüstung muss eine sichere Durchführung von Evakuierungsvorgängen ermöglichen.
- Die Ausrüstung ist mindestens alle 6 Monate durch eine befähigte Person zu prüfen und mit dem nächsten Prüftermin zu kennzeichnen.

Sicherstellen, dass die Boxen für Evakuierungsausrüstung ordnungsgemäß gesichert sind und Deckel sowie Verschlüsse sich in einwandfreiem Zustand befinden. Nicht benötigte oder versehentlich eingelegte Gegenstände aus den Boxen entfernen.





Sicherung von Werkzeugen < 5 kg / 11 lbs

Spezialwerkzeuge und Werkzeugsätze, die speziell für den Einsatz in der Höhe entwickelt wurden, sind in großem Umfang verfügbar.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Der Einsatz von Werkzeugen in der Höhe ist hinsichtlich Eignung und Anwendung risikobasiert zu bewerten (Arbeitsumgebung, Zugang, Zustand des Werkzeugs, Kompetenz des Anwenders usw.).
- Alle Werkzeuge müssen für Arbeiten in der Höhe geeignet sein und gegen Herabfallen gesichert werden – sowohl beim Transport zum Arbeitsort als auch während der Nutzung oder Lagerung in der Höhe (bei mehreren und/oder schweren Werkzeugen ist eine Werkzeugtasche mit internen Schlaufen zu verwenden).
- Ist ein anderer Anschlagpunkt als Gürtel oder Tasche erforderlich, ist ein geeigneter Teil der umgebenden Struktur zu nutzen, vorzugsweise oberhalb des Arbeitsniveaus.
- Werkzeuge mit einem Gewicht über 2 kg / 4,5 lbs dürfen nicht am Körper gesichert werden; sie sind an der benachbarten Arbeitsstruktur zu befestigen.
- Bei Arbeiten an oder in der Nähe von rotierenden Maschinen oder fahrender Ausrüstung sind Werkzeuge stets an der benachbarten Struktur zu sichern.
- Anschlagpunkte/-vorrichtungen an Werkzeugen und Taschen müssen dokumentierbar sein (nicht jede Öffnung am Griff ist ein zugelassener Anschlagpunkt).
- Alle Verbinder/Schnapphaken/Karabiner müssen aus säurebeständigem Stahl (AISI 316) bestehen, mit Schraub- oder selbstschließendem Verschluss ausgestattet sein und feste Ösen aufweisen (siehe auch Seite 18).
- Am Körper befestigte Werkzeug-Fangleinen sollten idealerweise energieabsorbierend (mit Falldämpfer) ausgeführt sein.
- Der generelle Einsatz von Handgelenk-Fangleinen wird nicht empfohlen; in bestimmten Tätigkeiten, z. B. in engen Räumen, kann ihr Einsatz jedoch angemessen sein.
- Klettverschluss-Handgelenk-Fangleinen werden nicht empfohlen, wenn die Integrität des Verschlusses durch die Arbeitsumgebung beeinträchtigt werden kann.
- In der Höhe verwendete Werkzeuge sind über ein Aus- und Rückgaberegister (siehe Seite 54) zu erfassen, um sicherzustellen, dass nichts zurückgelassen wird.

Für Arbeiten in der Höhe vorgesehene Spezialwerkzeuge und deren Sicherungskomponenten dürfen nicht verändert werden. Die Verwendung nicht spezifizierter oder modifizierter Werkzeuge sowie alternativer Sicherungskomponenten kann die Integrität des Systems beeinträchtigen.





Anschlagpunkte für Fangleinen (beweglich, mit Federclip oder fest ausgeführt) sind entsprechend Größe und Gewicht des Werkzeugs auszuwählen.

Sicherung von Werkzeugen > 5 kg / 11 lbs

Spezialwerkzeuge und handgeführte Maschinen für schwere Einsätze, die speziell für Arbeiten in der Höhe entwickelt und hergestellt wurden, sind in großer Auswahl verfügbar.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Jede Verwendung von schweren Werkzeugen und handgeführten Maschinen, bei denen die Gefahr besteht, dass Ausrüstung auf eine darunterliegende Ebene herabfällt, ist einer Gefährdungsbeurteilung zu unterziehen.
- Alle schweren Werkzeuge und handgeführten Maschinen, die in der Höhe eingesetzt werden, sind sowohl während der Benutzung als auch während des Transports gegen Herabfallen zu sichern.
- Anschlagpunkte für Werkzeuge und Maschinen müssen oberhalb des Arbeitsbereichs vorhanden und an der umgebenden Tragstruktur befestigt sein, nicht an Gerüsten oder Rohrleitungen.
- Werkzeuge mit einem Gewicht von mehr als 2 kg dürfen nicht am Körper gesichert werden; sie sind an der angrenzenden Arbeitsstruktur zu befestigen.
- In der Höhe sind Vorschlagshämmer aus einem Stück (geschmiedete Ausführung mit fest verbundenem Hammerkopf) zu verwenden.
- Die Anschlagpunkte bzw. Befestigungseinrichtungen an Werkzeugen sind zu dokumentieren, und sämtliche Sicherungsseile sind gemäß den Herstellerempfehlungen zu prüfen.
- Das Sicherungsseil ist so kurz wie möglich zu halten, um Stoßbelastungen zu minimieren.
- Energieabsorbierende Verbindungsmittel und Werkzeugsicherungen können sich über die berechnete sichere Länge bzw. Fallstrecke hinaus dehnen; daher sind bei schweren Werkzeugen in der Höhe – abhängig von der Arbeitsumgebung – feste Sicherungsseile zu verwenden.
- Als Sicherungseinrichtungen dürfen – sofern zutreffend – ausschließlich zertifizierte Hebemittel verwendet werden.
- Werkzeuge, die in der Höhe eingesetzt werden, sind aus- und wieder einzuchecken (siehe Seite 54), um sicherzustellen, dass keine Gegenstände zurückbleiben.

Firmeneigene bzw. herstellerspezifische Werkzeuge für Arbeiten in der Höhe sowie deren Sicherungskomponenten dürfen nicht verändert werden. Die Verwendung nicht herstellerspezifischer oder modifizierter Werkzeuge beziehungsweise alternativer Sicherungselemente kann die strukturelle Integrität und Sicherheit beeinträchtigen.





Werkzeugschränke für Arbeiten in der Höhe

Werkzeugschränke für Arbeiten in der Höhe sind mittlerweile weit verbreitet und werden auf vielen Anlagen eingesetzt. Die sachgerechte Erfassung, Sicherung und Kontrolle von Werkzeugen, die in der Höhe verwendet werden, trägt dazu bei, unnötige herabfallende Gegenstände im Arbeitsbereich zu vermeiden.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Alle Werkzeuge müssen für Arbeiten in der Höhe geeignet sein und über dokumentierte Anschlagpunkte verfügen.
- Sämtliche Werkzeuge sind innerhalb der Schränke ausreichend zu sichern.
- Zusätzlich zu den erforderlichen Werkzeugen sind die Schränke auszustatten mit:
 - einer ausreichenden Anzahl korrekt dimensionierter Sicherungsseile / Verbindungsmittel
 - einer ausreichenden Anzahl an Verbindern / Schnapphaken / Karabinerhaken mit Schraubsicherung und Öse
 - speziellen Gürteln zur Befestigung von Werkzeugen und Werkzeugtaschen
- einer ausreichenden Anzahl an Werkzeugtaschen mit internen Befestigungseinrichtungen
- Jeder Schrank muss über eine Inventarliste mit zertifizierten und rückverfolgbaren Inhalten verfügen, verschlossen gehalten werden, und eine verantwortliche Person ist zu benennen.
- Die verantwortliche Person hat alle aus dem Schrank entnommenen und zurückgegebenen Werkzeuge – mit Genehmigung des Area Lead – zu registrieren.
- Der Inhalt des Schrankes sowie das Verzeichnis der in Verwendung befindlichen Werkzeuge sind am Ende jeder Schicht zu überprüfen.

TYPISCHES REGISTER FÜR ARBEITEN IN DER HÖHE VERWENDETE WERKZEUGE

WERKZEUGAUSGABE DOKUMENTIEREN					RÜCKGABE DER WERKZEUGE ÜBERPRÜFEN				
Datum	Beschreibung der Werkzeuge	Name	Freigegeben durch	Uhrzeit	Datum	Beschreibung der Werkzeuge	Name	Freigegeben durch	Uhrzeit
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Sicherung sonstiger tragbarer Ausrüstung

Es wurden mehrere Vorfälle gemeldet, bei denen tragbare Ausrüstung wie Funkgeräte, Gaswarngeräte und Digitalkameras aus der Höhe herabgefallen sind.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Sämtliche tragbare Ausrüstung, die in Bereichen eingesetzt wird, in denen die Gefahr besteht, dass sie auf eine darunterliegende Ebene herabfällt, ist gegen Herabfallen zu sichern.
- Für Funkgeräte und andere tragbare Ausrüstung ohne zertifizierte Anschlagpunkte sind stets Tragetaschen zu verwenden.
- Verschlüsse an Tragetaschen müssen über einen doppelten Sicherungsmechanismus verfügen, um ein unbeabsichtigtes Öffnen zu verhindern.
- Gürtelclips, bei denen sich die Ausrüstung durch eine Drehung um 180° lösen kann, dürfen nicht verwendet werden.
- Gürtel mit Druckknopfverschluss sind zur Sicherung von Ausrüstung bei Arbeiten in der Höhe ungeeignet.
- Batteriefächer und Abdeckungen tragbarer Geräte sind so zu sichern, dass ein Herausfallen interner Komponenten verhindert wird.

Auch kleine Gegenstände können aus großer Höhe herabfallend Verletzungen und Sachschäden verursachen. Stellen Sie sicher, dass sämtliche persönliche Ausrüstung (z. B. Kontrollbücher, Stifte, Messschieber, Kameras, Trinkflaschen usw.) in einer verschlossenen Tasche oder Tragetasche gesichert ist.

Wird ein Gegenstand für die Tätigkeit nicht benötigt, darf er nicht in der Höhe mitgeführt werden – er ist auf Bodenniveau zu belassen.





Sicherung von Ausrüstung und Bauteilen

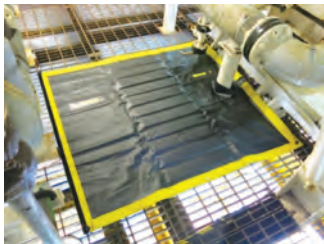
Neben Werkzeugen ist es zu einer erheblichen Anzahl von herabfallenden Gegenständen gekommen, die auf lose oder zurückgelassene Teile in der Höhe zurückzuführen sind (z. B. Muttern, Schrauben, Bolzen, Splinte, gebrauchte oder ersetzte Teile und Komponenten usw.), insbesondere nach Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten.

Jeder in die Höhe mitgeführte Gegenstand ist als potenziell herabfallender Gegenstand zu betrachten – stellen Sie sicher, dass nach Abschluss der Arbeiten sämtliches Material aus dem Arbeitsbereich entfernt wird.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Sämtliche Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten in der Höhe sind einer Gefährdungsbeurteilung zu unterziehen.
- Es ist eine Inventarliste aller Gegenstände zu erstellen, die in die Höhe mitgeführt werden.
- Sicherstellen, dass sämtliche in der Höhe verwendeten Geräte, Bauteile und Materialien gegen Herabfallen gesichert sind.
- Kleinere Teile sind in geeigneten Aufbewahrungsboxen, Taschen o. Ä. zu lagern.
- Gitterroste sowie Öffnungen in Fußleisten sind mit geeigneten Matten oder Netzen abzudecken.
- Nach Abschluss der Arbeiten ist eine abschließende Kontrolle einschließlich Inventur durchzuführen, um sicherzustellen, dass keine Werkzeuge, Geräte oder Materialien in der Höhe zurückbleiben.



Transportable Sicherheitsmatte für den Arbeitsbereich sowie Zubehör



Mobile Hubarbeitsbühnen

Lose Werkzeuge, Ausrüstung und sonstige Gegenstände stellen bei Arbeiten auf mobilen Hubarbeitsbühnen ein Risiko für herabfallende Gegenstände dar.

Sicherstellen, dass die Arbeitsplattform nicht überladen oder unübersichtlich wird, und bei Arbeiten in der Höhe eine geeignete Einhausung bzw. Umwehrung der Plattform in Betracht ziehen.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Sicherstellen, dass die Arbeitsplattform frei von unnötigen Gegenständen ist und dass sämtliche Bedienelemente nicht durch Ausrüstung oder Werkzeuge beeinträchtigt werden.
- Sämtliche Ausrüstung ist vorzugsweise unterhalb der Höhe der Fußleiste zu lagern und während des Anhebens, in Arbeitsposition sowie beim Absenken an der Plattform zu sichern.
- Kleinere Werkzeuge und Bauteile sind sicher in geeigneten Behältern oder Werkzeugtaschen aufzubewahren.
- Ausrüstung darf während des Anhebens und Absenkens nicht über die Geländer hinausragen.
- Schutzabdeckungen sind an den Plattformgeländern anzubringen; sie müssen für die jeweilige Tätigkeit und die Umgebungsbedingungen geeignet ausgelegt sein.
- Schutzabdeckungen sind sowohl vor der Verwendung als auch nach Abschluss der Arbeiten auf Öffnungen, Spalte oder Beschädigungen zu prüfen, die die Integrität beeinträchtigen könnten.
- Eine Inventur aller Materialien ist durchzuführen, um sicherzustellen, dass keine Werkzeuge, Ausrüstung oder sonstigen Gegenstände in der Höhe zurückbleiben.



Heben, Anschlagen und schwebende Lasten

In der Industrie wird eine Vielzahl fester und temporärer Hebe- und Anschlagrichtungen eingesetzt, die sämtlich den geltenden gesetzlichen Vorschriften sowie den Bewährten Verfahren der Branche entsprechen müssen.

DROPS empfiehlt als Bewährtes Verfahren, sämtliche schwebenden Lasten mit denselben Anforderungen zu behandeln wie Hebe- und Anschlagrichtungen. Dabei ist sicherzustellen, dass eine angemessene Zertifizierung, Prüfung und Instandhaltungsorganisation angewendet wird.

Folgende Ausrüstungen (Geräte und Zubehör) sind als schwebende Lasten zu betrachten, im Hebemittelregister zu erfassen und regelmäßig zu prüfen:

- Gegengewichte und andere aufgehängte Ausgleichseinrichtungen
- Bunkerschläuche, Schleppgeschirre und sonstige über Bord geführte Ausrüstung
- Falleinen und andere Vorrichtungen zum Hissen von Flaggen
- Temporäre Aufhängungen für Wireline-, Coiled-Tubing-, Snubbing- oder Stimulationsausrüstung
- Trägerklemmen, Kettenzüge, Kranhaken, Anschlaghaken
- Synthetische Rundschlingen, Bandschlingen und Stahlschlingen.

Ein vollständiges Register sämtlicher Hebemittel, die zum Heben, Anschlagen oder Aufhängen solcher Lasten verwendet werden, muss verfügbar sein, um alle relevanten Daten sowie den Zertifizierungsstatus zu dokumentieren, einschließlich Identifikationsnummer, zulässiger Tragfähigkeit (WLL) und Inbetriebnahmedatum. Das Register sollte unter anderem folgende Komponenten

umfassen: Anschlagmittel, Schäkel, Anschlagösen (Padeyes), Laufkatzen-Träger, Hebezeuge, Hebekappen, Hebeanschlüsse oder sonstige Hebevorrichtungen.

Es ist wichtig, all diese Komponenten in jede Dropped-Object-Inspektion sowie in das entsprechende Prüf- und Instandhaltungsmanagementsystem zu integrieren. Mögliche Prüfkriterien umfassen:

- Überprüfung, ob die Anordnung der Aufhängungseinrichtungen den Bewährten Verfahren für Hebe- und Anschlagarbeiten entspricht
- Prüfung der Zertifikate und Prüfnachweise
- Kontrolle des allgemeinen Zustands der Komponenten (Ermüdung, Korrosion, Anprallschäden oder andere Beschädigungen)
- Überprüfung der sachgerechten Anwendung (korrekte Dimensionierung und Montage)
- Kontrolle, dass alle Schäkel vollständig und mit geeigneter Sicherung (Splint) versehen sind
- Überprüfung, dass für alle dauerhaft schwebend belassenen Lasten eine entsprechende Freigabe durch die zuständige Stelle vorliegt.

Sämtliche Einrichtungen und Tätigkeiten zum Heben von Personen müssen den einschlägigen nationalen Vorschriften, den Empfehlungen des OEM (Originalgeräteherstellers) sowie den Bewährten Verfahren der Branche und des Unternehmens entsprechen.

Sämtliche weiteren Geräte wie Gabelstapler, Aufzüge, motorbetriebene Hubarbeitsbühnen, Arbeitskörbe usw. sind gemäß den einschlägigen gesetzlichen Vorschriften, den Empfehlungen des OEM (Originalgeräteherstellers) sowie den Bewährten Verfahren der Branche und des Unternehmens zu warten.

Sofern temporäre Zugangseinrichtungen wie Gerüste, Arbeitsplattformen oder Podeste eingesetzt werden, sind diese auszulegen und zu prüfen, um die Angemessenheit von Konstruktion und Ausführung sowie die Eignung für die vorgesehenen Personen- und

Ausrüstungslasten sicherzustellen.

Handläufe, Sicherheitstore/-absperungen sowie Fußleisten sind in die Arbeitsplattform zu integrieren, wenn die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass die Gefahr besteht, dass Personen oder Materialien von dieser Plattform herabfallen können.

Sofern die Gefährdungsbeurteilung ergibt, dass bei Arbeiten auf solchen Plattformen eine Absturzsicherung erforderlich ist, müssen geeignete und eindeutig identifizierbare Anschlagpunkte für die Absturzsicherung vorhanden sein.

SELBSTGEFERTIGTE HEBEVORRICHTUNG

- Nicht zertifizierte Ausrüstung (einschließlich Schäkel)
- Anschlagmittel zurückgeschlagen / doppelt gelegt
- Unsachgemäße Anwendung von Klemmen
- Potenzielle Gefahr des Verhakens

UNGEEIGNETE AUSWAHL DER KLEMMEN

- Falsche Dimensionierung
- Mögliche Ermüdung / Korrosion

Aufhängung von Bunkerschläuchen – nicht gemäß bewährten Verfahren

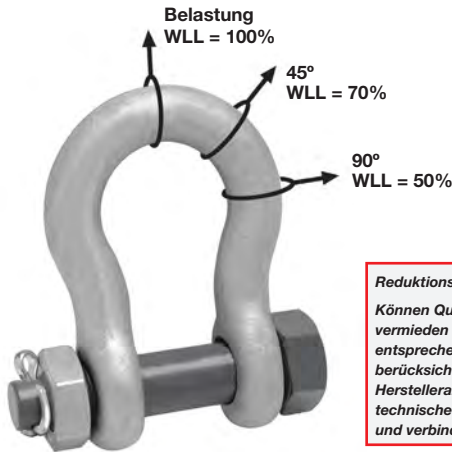
Ordnungsgemäße Verwendung von Schäkeln

Schäkel werden in Hebe- und statischen Aufhängungssystemen als lösbare Verbindungselemente eingesetzt, um Drahtseile, Ketten und andere Anschlagmittel miteinander zu verbinden.

In den vergangenen Jahren haben sich sowohl US amerikanische als auch europäische Behörden darauf verständigt, dass der Begriff Working Load Limit (WLL) die bisherige Bezeichnung Safe Working Load (SWL) zur Beschreibung der Tragfähigkeit von Komponenten wie Haken, Anschlagmitteln, Schäkeln usw. ersetzen soll. Die WLL wird

stets vom Hersteller festgelegt.

Eine allgemeine Definition der WLL lautet: Die maximal zulässige Masse oder Kraft, die ein Produkt im regulären Einsatz aufnehmen darf, sofern die Belastung – sofern nicht anders angegeben – in gerader Linie zur Mittelachse des Produkts eingeleitet wird.



Reduktionsfaktoren der WLL

Können Querbelastungen nicht vermieden werden, sind entsprechende Reduktionsfaktoren zu berücksichtigen. Es ist stets die Herstelleranleitung bzw. das technische Datenblatt heranzuziehen und verbindlich einzuhalten.



Schäkel sind in unterschiedlichen Bauformen erhältlich; für die jeweilige Tätigkeit bzw. Anwendung ist der geeignete Typ auszuwählen und zu verwenden.





- Schäkkel müssen eindeutig identifizierbar sein und über eine ausreichende WLL sowie einen gültigen, zertifizierten und freigegebenen Prüfstatus verfügen. Wird nach der Prüfung eine Farbkennzeichnung verwendet, muss diese angebracht sein.
- 4-teilige Schäkkel (Sicherheitsbolzen-Ausführung) sind mit zwei Sicherungselementen auszustatten: Mutter und Edelstahl-Splint.
- Splinte müssen die richtige Größe haben und ausreichend aufgebogen sein, um ein Heraus schlagen sowie Verletzungen zu verhindern.
- Federstecker, Klappsplinte oder R-Clips dürfen bei Hebevorgängen nicht verwendet werden, da sie herausgeschlagen werden oder ein Verhaken verursachen können (siehe auch Seite 17).
- 2-teilige Schäkkel (Schraubbolzen- oder Rundbolzen-Ausführung) dürfen niemals für dauerhafte Aufhängungen oder Anwendungen verwendet werden, bei denen sich der Bolzen unter Last drehen und lösen kann.
- Schäkkel dürfen ausschließlich bestimmungsgemäß und entsprechend ihrer Auslegung verwendet werden.
- Der Anwender muss mit den geltenden Einsatzgrenzen und Richtlinien vertraut sein (Herstellerdatenblatt beachten).
- Schäkkel sind so konstruiert, dass die Last am unteren Bereich des Bügels und gleichmäßig über den Schäkelsbolzen aufgenommen wird.
- Werden Schäkkel an anderen Stellen belastet, ist dies bei der Anwendung zu berücksichtigen, da sich die Tragfähigkeit reduziert.
- Ist eine Punktbelastung unvermeidbar, ist die Last mittig auszurichten; falls erforderlich, sind geeignete Zwischenlagen zu verwenden, um die Last auf dem Schäkelsbolzen zu zentrieren.
- Der Schäkkelbolzen darf niemals gegen einen anderen Schäkelsbolzen belastet werden; weiterführende Hinweise sind der Herstelleranleitung zu entnehmen.
- Eine Querbeltung von Schäkeln ist bei bestimmten Bauarten nicht zulässig und grundsätzlich zu vermeiden. Querbeltung reduziert die WLL (siehe entsprechende Abbildung). Ist eine gewisse Querbeltung unvermeidbar, sind die Herstellerangaben zwingend einzuhalten.
- Beim Einsatz von Flachslingeln sind spezielle Slingel-Schäkkel zu verwenden, um 100 % der WLL der Slingel zu erhalten und eine gleichmäßigere Lastverteilung in den Slingelfasern sicherzustellen.



Nicht alle Schäkkel dürfen querbeltet werden, beispielsweise Slingel-Schäkkel.

Für Belastungs- und Einsatzgrenzen ist stets das technische Datenblatt des Herstellers heranzuziehen und verbindlich einzuhalten.



Splinte müssen die korrekte Länge aufweisen. Sicherstellen, dass die Splinte ordnungsgemäß aufgebogen sind (wie hier dargestellt), um das Risiko von Verhaken und Verletzungen zu verringern.



Seilscheiben und Umlenkrollen

Die DROPS Reliable Securing Focus Group hat in Zusammenarbeit mit der Industrie und Geräteherstellern Bewährte Verfahren für die Installation und Verwendung von permanenten und temporären Rollenblöcken in der Höhe erarbeitet.

Diese Zusammenarbeit und Untersuchung konzentrierte sich insbesondere auf die sekundäre Sicherung von Befestigungen an Seilrollen und Umlenkblöcken sowie auf die Bedeutung einer fundierten Gefährdungsbeurteilung zur Ermittlung der Notwendigkeit zusätzlicher Sicherungsseile oder Anschlagmittel.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Blöcke müssen sowohl an der Kopfaufnahme als auch an der Welle über zwei integrierte Sicherungsbarrieren verfügen, d. h. eine Primärbefestigung (geschmiedet, bearbeitet, verschraubt) sowie eine sekundäre Sicherung (Splint, Sicherungsdraht).
- Die Seitenplatten müssen die Seilrolle umschließen bzw. aufnehmen, sodass sie bei einem Versagen des Zentralbolzens gehalten wird, und die Leitung auffangen, falls sie von der Rolle abspringt.
- Für die Aufhängung von Seilrollenblöcken dürfen ausschließlich 4-teilige Schäkel (Bügel, Bolzen, Mutter und Splint) verwendet werden.
- Alle Blöcke und Aufhängeschäkel müssen mit einer Identifikationsnummer sowie der Tragfähigkeitsangabe gekennzeichnet sein.
- Alle abnehmbaren Kappen, Schutzvorrichtungen und Abdeckungen müssen über eine sekundäre Sicherung verfügen oder – sofern dies konstruktiv nicht möglich ist – zusätzlich gesichert werden.
- Es ist ein dokumentiertes Instandhaltungsprogramm einzurichten. Blöcke, Schäkel und Lastaufnahmepunkte sind mindestens alle zwölf Monate durch eine befähigte Person zu prüfen.
- Blöcke sind auf Anforderung der befähigten Person oder gemäß Herstellerempfehlung sowie mindestens alle fünf Jahre zu demontieren und zu überprüfen.

Für Installation, Betrieb, Prüfung und Instandhaltung sind stets die unternehmensinternen Richtlinien für Anschlag- und Hebearbeiten sowie die Herstellerempfehlungen heranzuziehen und verbindlich einzuhalten.



Die Primärbefestigung und die sekundäre Sicherung sind die wesentlichen Grundprinzipien zur Gewährleistung der Integrität von Seilrollen- und Umlenkböcken bei Arbeiten in der Höhe.

In Verbindung mit sachgerechter Anwendung sowie regelmäßiger Prüfung, Instandhaltung und Zertifizierung können herabfallende Gegenstände verhindert werden.

Eine zusätzliche Sicherung ist eine risikomindernde Maßnahme und sollte gezielt als Reaktion auf eine durchgeführte Gefährdungsbeurteilung installiert werden.

Der Zweck einer zusätzlichen Sicherung besteht in der Regel darin, den Absturz des Blocks während Installations- oder Übergangsvorgängen zu verhindern, insbesondere wenn sekundäre Sicherungseinrichtungen entfernt wurden.

Bei der Auswahl und Dimensionierung der zusätzlichen Sicherung sind das Gewicht des Blocks, Stoßbelastungen (Fallenergie) sowie Pendelbewegungen zu berücksichtigen.

Die Auslegung einer zusätzlichen Sicherung für den Fall eines Versagens der Aufhängung eines unter Last stehenden Blocks ist aufgrund der erheblichen auftretenden Kräfte realistisch nicht praktikabel.

Daher ist es zwingend erforderlich, sämtliche Verfahren für Anschlag-, Hebe- und Hubarbeiten strikt einzuhalten.



Block mit zusätzlicher Sicherungseinrichtung

Es ist nicht praktikabel, zusätzliche Sicherungseinrichtungen zu installieren, um den Absturz einer Blockanordnung infolge betrieblicher Überlastung oder katastrophaler Beschädigung aufzuhalten.



BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Zusätzliche Sicherungsschlingen sind an einem vom Block unabhängigen Anschlagpunkt zu befestigen.
- Zusätzliche Sicherungsschlingen, Verbindungselemente und Anschlagpunkte müssen zertifiziert sein und die WLL deutlich ausweisen.
- Zusätzliche Sicherungsschlingen sind so kurz wie möglich auszuführen, um Stoßbelastungen zu minimieren, und dürfen die Funktion, den Betrieb, die Bewegung oder die Wartung des Blocks nicht beeinträchtigen.
- Zur Befestigung der zusätzlichen Sicherungsschlinge dürfen ausschließlich 4-teilige Schäkel (Bügel, Bolzen, Mutter und Splint) verwendet werden.
- Zusätzliche Sicherungsschlingen sind regelmäßig zu prüfen und zu zertifizieren.

Banana Block / Rollen-Seilrollen

Eine Rollenseilrolle (Roller Sheave) ist eine Seilrolle, die so ausgelegt ist, dass sie ein Umbilical bzw. einen Schlauch aufnimmt und führt, wobei der dynamische Mindestbiegeradius eingehalten oder überschritten wird.

Diese Seilrollen bestehen aus mehreren Komponenten, darunter Müttern und Schrauben, Rollen, Seitenplatten sowie ein Drehgelenk (Swivel).

Aufgrund unzureichender Sicherung kam es zu mehreren schweren Vorfällen, bei denen sich diese Bauteile gelöst haben und herabgefallen sind.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Umbilical-Rollen-Seilrollen sind in ihrer Aufhängung mit zwei Sicherungsbarrieren (Primär- und Sekundärsicherung) ausreichend zu sichern.
- Die Rollen müssen auf durchgehenden Bolzen mit selbstsichernden Müttern bzw. Kronenmüttern und Splinten befestigt sein.
- Die Umbilical-Rollen-Seilrolle darf ausschließlich für den vorgesehenen Zweck verwendet werden (z. B. nicht zum Aufhängen von Drahtseilen).
- Für die Umbilical-Rollen-Seilrolle ist ein eigenes Instandhaltungsprogramm festzulegen; sie ist mindestens jährlich gemäß Herstellerempfehlung zu prüfen und zu testen.
- Bedienungsanleitungen müssen Richtlinien für die korrekte Montage von Sicherungseinrichtungen enthalten.
- Bedienungsanleitungen müssen ebenfalls Vorgaben zur erforderlichen Wartung und Prüfung der Sicherungseinrichtungen enthalten.
- Werden auf Grundlage einer betrieblichen Gefährdungsbeurteilung zusätzliche Sicherungsseile verwendet, müssen diese mindestens der WLL der Kopfaufnahme der Umbilical-Rollen-Seilrolle entsprechen oder höher ausgelegt sein.



Gestapelte Rollen-Seilrolle

Synthetische Bandschlingen

Band- oder Faserschlingen werden in zahlreichen Anwendungen eingesetzt, da ihr geringes Eigengewicht, ihre hohe Festigkeit, die schonende Oberfläche, Flexibilität, Vielseitigkeit, Wirtschaftlichkeit, einfache Handhabung sowie ihre Beständigkeit gegenüber Wasser und anderen Medien Vorteile bieten.

Sie sind jedoch anfällig für Beschädigungen in dynamischen und aggressiven Umgebungen; daher ist ihr Einsatz sorgfältig zu beurteilen und entsprechend zu kontrollieren.



BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Vor dem Einsatz synthetischer Hebemittel ist sicherzustellen, dass ein Hebeplan vorliegt und sämtliche verwendeten Ausrüstungen zertifiziert und für den Einsatz freigegeben sind.
- Ungeschützte Schlingen dürfen nicht in Verbindung mit Gabelstaplern verwendet werden, da die Gabelzinken unter Last zum Durchtrennen der Schlingen führen können.
- Die Einwirkung von ultravioletter Strahlung und Chemikalien ist möglichst zu minimieren, da diese die Integrität synthetischer Schlingen beeinträchtigen können.
- Schlingen dürfen nicht über den Boden oder abrasive Oberflächen gezogen werden, und sie dürfen nicht unter einer Last hervorgezogen werden, wenn diese auf der Schlinge aufliegt.
- Es ist sicherzustellen, dass Schlingen vor scharfen Kanten der Last geschützt sind.
- Schlingen dürfen durch die Last, den Haken oder andere Verbindungselemente weder eingeeengt, gebündelt noch eingeklemmt werden.
- Schlingen und Anschlagmittel sind vor und nach dem Einsatz gründlich zu prüfen. Zu achten ist insbesondere auf Knoten, Verdrehungen, Risse, Einschnitte, beschädigte Nähte, fehlende oder unleserliche Kennzeichnungen, Brandstellen sowie übermäßigen Verschleiß.
- Für weiterführende Informationen ist stets das technische Datenblatt des Herstellers heranzuziehen.

Sicherheitsfaktor: Das Verhältnis zwischen der zulässigen Tragfähigkeit (WLL) und der Bruchlast bei Bandschlingen beträgt 7.



Drahtseil

Bei der Auswahl von Drahtseilanschlagmitteln werden drei Merkmale berücksichtigt: Festigkeit, Ermüdungsbeständigkeit und Verschleißfestigkeit.

Durch den fortlaufenden Einsatz im Betrieb verringert sich die ursprüngliche Festigkeit des Anschlagmittels im Laufe der Zeit. Dies ist bei der Auswahl der WLL entsprechend zu berücksichtigen.

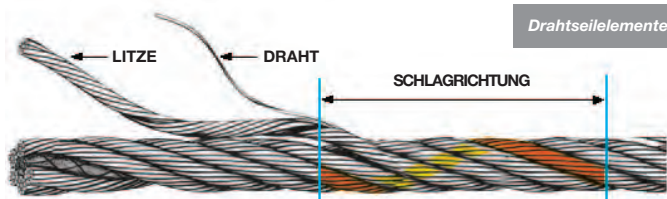
Ermüdung entsteht typischerweise durch die Bildung kleiner Risse in den einzelnen Drähten des Seils. Dies tritt auf, wenn bei wiederholter Anwendung Biegungen mit kleinem Radius entstehen. Es ist sicherzustellen, dass Biegeradien die Herstellerangaben nicht unterschreiten.

Drahtseile mit kleinerem Durchmesser sind flexibler als solche mit größerem Durchmesser, sind jedoch anfälliger für abrasiven Verschleiß. Verschleiß- und Ermüdungsfaktoren sind daher bei der Auswahl des Anschlagmittels zu berücksichtigen.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- In rauen und korrosiven Umgebungen ist der Einsatz von verzinkten Drahtseilen in Betracht zu ziehen.
- Drahtseilanschlagmittel sind – wie sämtliche Hebelmittel – vor jedem Einsatz einer Sichtprüfung zu unterziehen, wobei insbesondere der Zustand der Drähte und die Schlagrichtung („Lay“) zu überprüfen sind.
- Sind fünf Drähte in einem Litzenabschnitt oder zehn Drähte innerhalb einer Schlaglänge beschädigt, ist das Seil außer Betrieb zu nehmen
- Anschlagmittel müssen eindeutig identifizierbar sein; die WLL ist dauerhaft und unverlierbar auf der Presshülse oder auf einem fest angebrachten Kennzeichnungsschild anzubringen.
- Zusätzlich sind die Endverbindungen des Anschlagmittels auf Beschädigungen zu prüfen, die die sichere Verwendung beeinträchtigen könnten.



Ringschrauben und Ringmuttern

Ringschrauben zählen zu den am häufigsten verwendeten Hebemitteln, insbesondere bei Fertigungs- und Instandhaltungsarbeiten. Sie unterliegen betrieblichen Einsatzgrenzen; unsachgemäße Verwendung führt häufig zu schweren Zwischenfällen.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Ringschrauben müssen über eine ausreichende WLL verfügen, zertifiziert und für den Einsatz freigegeben sein (z. B. durch entsprechende Farbkennzeichnung).
- Ringschrauben dürfen ausschließlich bestimmungsgemäß verwendet werden.
- Der Anwender muss mit sämtlichen geltenden Einsatzgrenzen und Anwendungsvorgaben vertraut sein.
- Ringschrauben sind vor der Verwendung ordnungsgemäß fest anzuziehen.
- Nach dem Einsatz sind Ringschrauben zu entfernen; die Gewinde der Bauteile, in denen sie verwendet wurden, sind zu erhalten und zu schützen



**Einfache
Ringschraube**



**Dynamo-
Ringschraube**



**Schulter-
Ringschraube**



**Drehbarer
Lastaufnahmering**

Einfache Ringschrauben und Dynamo-Ringschrauben sind ausschließlich für vertikale Hebevorgänge zulässig.



Schulter- bzw. Maschinen-Ringschrauben mit Bund dürfen innerhalb der vom Hersteller festgelegten Grenzen auch für nicht vertikale Anschlagarten verwendet werden. Für Belastungs- und Einsatzgrenzen ist stets das technische Datenblatt des Herstellers heranzuziehen und verbindlich einzuhalten. Für weiterführende Informationen sind die unternehmensinternen Richtlinien für Anschlag- und Hebearbeiten zu beachten.

Haken

Haken für Hebevorgänge müssen stets mit einer Sicherheitseinrichtung ausgestattet sein, die verhindert, dass sich die Last vom Haken löst.

Die Standardausführung ist ein federbelasteter Sicherungsbügel, der die Hakenöffnung schließt. Für viele Anwendungen ist diese Ausführung ausreichend. Sicherungsbügel können jedoch unwirksam werden, wenn das Seil erschlafft und sich über den Bügel legt. Um dies zu vermeiden, stehen verschiedene Ausführungen von selbstverriegelnden („locking“) Haken zur Verfügung.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Haken dürfen ausschließlich von einer befähigten Person ausgewählt werden, die mit der jeweiligen Anwendung und den Umgebungsbedingungen vertraut ist.
- Hebe-haken müssen mit einem Sicherungsbügel ausgestattet sein, der die Hakenöffnung überbrückt, um ein unbeabsichtigtes Aushängen von Anschlagmitteln oder Verbindungselementen zu verhindern.
- Der Sicherungsbügel muss so ausgelegt sein, dass er Anschlagmittel auch bei Seilerschlaffung sicher hält.
- Vor jedem Hebevorgang ist die Integrität der Sicherungsbügel sowie sämtlicher sekundärer Sicherungseinrichtungen an Hakenkomponenten (z. B. Sicherungsbügel, Drehgelenke, Handgriffe) zu überprüfen.
- Haken ohne Sicherungsbügel dürfen nur in speziellen Anwendungen eingesetzt werden, bei denen der Sicherungsbügel die ordnungsgemäße Nutzung des Hakens beeinträchtigen würde.
- Für weiterführende Details ist das technische Datenblatt des Herstellers heranzuziehen.



Gabelhaken mit federbelastetem Sicherungsbügel



Gabelhaken, selbstverriegelnd (Auslösung oben)



Drehhaken, selbstverriegelnd (seitliche Auslösung)

Hängende Schläuche und Serviceschlaufen

Die Sicherung hängender Schläuche, insbesondere von Ladeschläuchen, stellt ein Sicherheitsproblem dar. Der Einsatz von Klemmen und Ketten hat sich als unzureichend erwiesen.

Aufgrund ihrer zahlreichen Einzelteile stellen die Klemmen selbst ein Risiko für Verhaken oder herabfallende Gegenstände dar.

Eine falsche Positionierung der Klemmen sowie zu lange Kettenschlaufen haben zu Brüchen bzw. zum Platzen von Schläuchen und deren Herabfallen geführt.

Hängende Hydraulikschläuche stellen ebenfalls einen kritischen Bereich dar, ebenso wie lange, frei hängende Druckluftschläuche.

Bohrrotations- und Vibratorschläuche verfügen über vom Hersteller konzipierte Hebeklemmen und Sicherheitsklemmen. Die Schläuche sind entsprechend für die Positionierung der Klemmen gekennzeichnet.

Hinweis: Systeme bzw. Komponenten unterschiedlicher Hersteller dürfen niemals miteinander kombiniert werden, da dies zu schwerwiegendem Versagen führen kann.

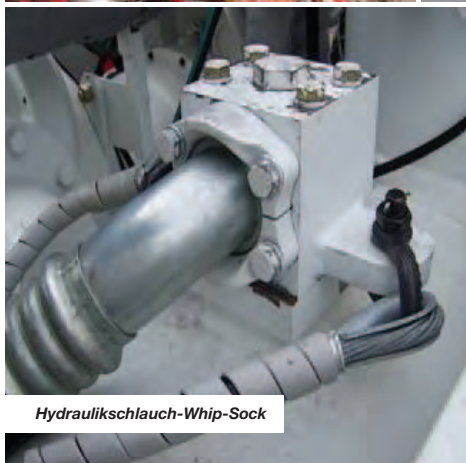
BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Die Montageanweisungen und technischen Beschreibungen des Geräteherstellers sind verbindlich einzuhalten.
- Schläuche und Klemmen, die zum Heben oder Sichern verwendet werden, müssen mit dem jeweiligen Schlauch kompatibel sein.
- Hebeösen oder Klemmen, die für sicheres Heben und Handling vorgesehen sind, dürfen nicht als Sicherheitsklemmen verwendet werden, es sei denn, sie sind ausdrücklich dafür ausgelegt.
- Die zusätzliche Sicherung ist an der am Schlauch gekennzeichneten Stelle anzubringen und sicher zu befestigen.
- Sicherheitsketten sind so kurz wie möglich auszuführen und möglichst nahe an der Vertikalen zu installieren, um Fallenergie und Pendelwirkungen zu minimieren.
- Das Sicherungssystem für Schläuche ist zu dokumentieren und rückverfolgbar auszuführen.
- Sicherungseinrichtungen für Schläuche müssen so ausgelegt sein, dass sie die maximalen Kräfte aufnehmen können, die bei einem Schlauchplatzer entstehen.
- Für frei hängende Hydraulik- und Druckluftschläuche stellen Whip-Socks (Schlauchfangsicherungen) in geeigneter Größe und Druckstufe eine wirksame Rückhalteeinrichtung dar, falls Schlauch oder Verbindung versagen.
- Für frei hängende, nicht unterstützte elektrische Kabel sind Kabelstrümpfe eine geeignete Rückhalteeinrichtung
- Bei Rückhaltesystemen mit polymeren Werkstoffen sind die erforderlichen Beständigkeiten gegen Verschleiß, Chemikalien, Hitze und UV-Strahlung zu dokumentieren.
- Sicherungseinrichtungen sind gemäß den geltenden Normen für Anschlagmittel zu prüfen und zu kennzeichnen
- Neben korrekten Installationsanweisungen müssen Benutzer- und Wartungsanleitungen auch Vorgaben zur erforderlichen Wartung und Prüfung der Sicherungseinrichtungen enthalten.
- Werden Hammerlock-Kettenverbinder verwendet, ist sicherzustellen, dass die geeignete Güteklasse gewählt und die Montage durch eine befähigte Person durchgeführt wird.



Druckluftschlauch-Whip-Sock



Hydraulikschlauch-Whip-Sock



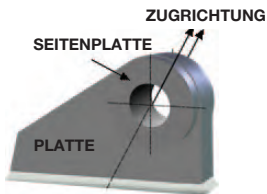
Sicherheitsklemme für Schwerlastschlauch

Platten-Anschlagösen und Lastaufnahmepunkte

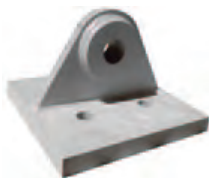
Platten-Anschlagösen sind häufig verwendete Anschlag- bzw. Verbindungspunkte zur Verbindung von Lasten mit Hebezeugen. Sie finden sich typischerweise an Stahlkonstruktionen, an Ladungsträgereinheiten sowie an Bauteilen wie Traversen und Lastaufnahmerahmen.

Anschlagösen sind konstruktiv ausgelegte Bauteile und so dimensioniert, dass sie Schäkelbolzen aufnehmen, die der vorgesehenen Auslegungslast der Anschlagöse entsprechen.

Andere Lastaufnahmepunkte, wie beispielsweise Hebeösen oder Lastaufnahmeringe, werden in bestimmten Regionen oder Dokumentationen ebenfalls als Anschlagösen bezeichnet; umgekehrt können Platten-Anschlagösen auch als Lastaufnahmelaschen beschrieben werden.



Geschweißte Anschlagöse



Plattenmontierte Anschlagöse



Versenkte Hebeöse

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Flammgeschnittene oder unsachgemäß gebohrte Anschlagösen ohne konstruktiven Nachweis sind außer Betrieb zu nehmen und unverzüglich auszusondern.
- Fest installierte Anschlagösen in der Höhe müssen mit Identifikations- bzw. Kennzeichnungsnummer und WLL versehen sein; diese Angaben sind unmittelbar neben dem Bauteil anzubringen und vom üblichen Arbeitsstandort der angeschlossenen Ausrüstung aus gut sichtbar zu halten.
- Zugkräfte außerhalb der Plattenebene (Seitenzug) sind nur begrenzt zulässig; zur Bestimmung der Auslegungsgrenzen sind ausschließlich die entsprechenden technischen Daten heranzuziehen.
- Anschlagösen sind so zu montieren, dass die Zugrichtung stets in der Ebene der Anschlagplatten liegt.
- Zur Befestigung an Anschlagösen dürfen nur Schäkel in der vorgesehenen und passenden Größe verwendet werden.
- Regelmäßige Sichtprüfungen sowie wiederkehrende zerstörungsfreie Prüfungen (NDT) sind gemäß den geltenden Regelwerken und Hebevorschriften durchzuführen.
- Sicherstellen, dass Aussparungen von Hebeösen frei von Schmutz und Fremdkörpern gehalten werden, um lose Teile sowie Korrosion und Beschädigungen zu vermeiden.

Spezielle Hebeanschlagmittel

In der Industrie wird eine Vielzahl von Hebeanschlagmitteln eingesetzt. Einige dieser Anschlagmittel sind lediglich für Hebevorgänge in geringer Höhe und in unkritischen Umgebungen geeignet.

Die Auswahl eines ungeeigneten Anschlagmittels für die jeweilige Tätigkeit führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einem Zwischenfall.



Schlupf-Elevator



Tapered Shoulder Lifting Sub



Hebebügel (Ausführung mit Box- und Pin-Gewinde)

Nicht zu verwechseln mit Gewindeschutzkappen!



Fassheber / Fassgreifer



Heberahmen für Bulk-Container (IBC / FIBC)



- Bei sämtlichen manuellen und automatischen Rohrhandhabungseinrichtungen ist stets sicherzustellen, dass die richtigen Greiferköpfe, Einsätze und Backen in passender Größe verwendet werden.
- Alle Anzeigen zur Verriegelungs- bzw. Schließzustandsanzeige sind täglich zu prüfen und einer Funktionskontrolle zu unterziehen.
- Backen und Einsätze sind vor jedem Einsatz auf Verschleiß oder Fehlstellung zu überprüfen.
- Für Details zu kompatiblen Anschlagmitteln ist stets der Hebeplan heranzuziehen.



Kettenzüge

Ketten sind robuste und flexible Produkte und werden in einer Vielzahl industrieller Hebezeuge eingesetzt.

Sie neigen nicht zum Knicken oder Verdrillen und verfügen über gute stoßdämpfende Eigenschaften. Aufgrund ihres höheren Eigengewichts beim Transport und bei der Montage werden sie häufig in vergleichsweise kurzen Längen innerhalb von Hebeanordnungen verwendet.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Kettenzüge dürfen ausschließlich von einer befähigten Person ausgewählt, eingesetzt und gewartet werden, die mit der jeweiligen Anwendung und den Umgebungsbedingungen vertraut ist.
- Kettenzüge dürfen nur an Trägern, Schienen oder Anschlagpunkten befestigt werden, die für die WLL des Kettenzugs sowie das Gesamtgewicht der Hebeanordnung zertifiziert sind.
- Alle Schienen- bzw. Trägersysteme müssen jederzeit mit Endanschlügen versehen sein, die hinsichtlich Festigkeit und Abmessung ausreichend dimensioniert sind, um ein Überfahren der Enden durch die Hebeanordnung zu verhindern
- Fest installierte Kettenzüge sind in das DROPS-Register aufzunehmen, einschließlich aller Komponenten, Befestigungselemente, sekundären Sicherungen und gegebenenfalls vorhandener zusätzlicher Sicherungseinrichtungen.
- Kettenzüge dürfen ohne entsprechende Freigabe der zuständigen Stelle nicht für dauerhafte Lastaufhängungen verwendet werden.
- Prüfung und Instandhaltung von Kettenzügen sind gemäß Herstellerempfehlungen und geltenden gesetzlichen Vorschriften durchzuführen.
- Kettenbehälter, Ketten sowie Kettenzugtaschen sind vor Verunreinigungen durch potenziell schädliche oder korrosive Stoffe zu schützen.
- Kettenbehälter-Baugruppen sind regelmäßig zu kontrollieren, um sicherzustellen, dass sämtliche Befestigungen fest und sicher sind.
- Ketten sind gemäß Herstellerangaben zu schmieren, insbesondere bei Einsatz in korrosiver Umgebung.



Handkettenzug



**Elektrischer Kettenzug
mit Fahrwerk auf
Trägerbalken**



**BOP-Kettenzug
(Kettenzug für
Blowout-Preventer)**

Stahlketten sind außer Betrieb zu nehmen, wenn unter anderem folgende Zustände vorliegen:



- Risse, Brüche, übermäßiger Verschleiß, Kerben oder Ausbrüche
- Gelängte, gebogene, verdrehte oder anderweitig verformte Kettenglieder oder Komponenten
- Anzeichen von Wärmeschäden oder Schweißspritzern
- Übermäßige Lochkorrosion oder allgemeine Korrosion
- Eingeschränkte Beweglichkeit (Gelenkigkeit) der Kette oder ihrer Komponenten
- Sonstige Zustände, die Zweifel an der fortbestehenden Integrität oder sicheren Funktion der Kette begründen

Grundsätzlich gilt: Ist eine Kette um 3 % länger als im Neuzustand, hat sie in der Regel die vom OEM empfohlenen Einsatzgrenzen überschritten und ist außer Betrieb zu nehmen.

Gitterroste, Luken, Türen, Zugangsklappen

Viele Konstruktionen und transportable Ausrüstungen verfügen über Gitterroste, Luken, Türen und Zugangsklappen.

Diese Bauteile können Vibrationen und Umwelteinflüssen ausgesetzt sein, die zu Integritätsverlusten und herabfallenden Gegenständen führen können.

Derzeit existieren verschiedene Methoden zur Befestigung von Gitterrosten an darunterliegenden Konstruktionen oder Rahmen.

Aufgrund von Vibrationen und mangelhafter Sicherung von Befestigungselementen kommt es häufig zu Vorfällen mit losen Gitterrosten, fehlenden oder gelösten Gitterrosten sowie zum unbeabsichtigten Öffnen bzw. Lösen von Luken, Türen und Zugangsklappen.

BEWÄHRTE VERFAHREN (Gitterroste):



- Gitterroste sind mit Befestigungselementen ausreichend an der Unterkonstruktion zu fixieren, die sich unter Vibration oder Last nicht lösen.
- Zur Befestigung werden Durchgangsschrauben oder Gewindeverbindungen empfohlen; die Mutter ist zusätzlich sekundär zu sichern.
- Befestigungsklammern sollten aus möglichst wenigen Einzelteilen bestehen.
- Öffnungen im Gitterrost dürfen 1500 mm² nicht überschreiten.
- Werden Gitterroste ausgeschnitten und durch Schweißen wieder eingesetzt, sind die Kontaktflächen anzuschleifen, um die Verzinkung zu entfernen und saubere Stahloberflächen vor dem Schweißen sicherzustellen.
- Werden größere Bereiche ausgeschnitten, ist ein spezieller Rahmen zu installieren und die erforderliche Unterkonstruktion statisch zu berechnen.
- Belastungen und Spannweiten der Gitterroste müssen innerhalb der vom Hersteller empfohlenen Einsatzgrenzen liegen.

Luken und Zugangsklappen stellen aufgrund ungeeigneter Befestigungen, unsachgemäßer Verwendung, fehlender Prüfung oder Wartung sowie mangelnder Sensibilisierung ein Risiko für herabfallende Gegenstände dar.



BEWÄHRTE VERFAHREN (Luken, Türen, Abdeckungen):



- Schwerkraftbolzen- und Ösenscharnieren sind zu vermeiden, da sie sich unbeabsichtigt lösen können.
- Sicherstellen, dass alle Luken, Türen und Zugangsklappen korrekt eingesetzt und mit einer sekundären Sicherung versehen sind.
- Schiebetüren sowie Türen auf Schienen oder Laufschiene sind auf Korrosion, Sauberkeit sowie Zustand und sicheren Sitz sämtlicher Rollelemente zu prüfen.
- Scharniere und Laschen sind regelmäßig auf Korrosion und Verschleiß zu kontrollieren.
- Zur weiteren Risikominimierung ist zu bewerten, ob zusätzliche Sicherungsdrähte als ergänzende Sicherungsmaßnahme erforderlich sind.



Rohrleitungs- und Ausrüstungsdurchführungen

Herabfallende Gegenstände treten nicht selten infolge fehlender Abdeckungen oder Schutzvorrichtungen an Rohrleitungs-, Kabel- oder Ausrüstungsdurchführungen auf.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Sämtliche Rohrleitungs- und Ausrüstungsdurchführungen in Decks und Gitterrosten sind mit einer Fußleiste zu versehen und soweit wie möglich abzudecken.
- Als Abdeckung können Planen oder geeignete Verkleidungsmaterialien verwendet werden. Dies ist insbesondere in Bereichen mit wartungsbedürftiger Ausrüstung von Bedeutung.
- Es sind auch hochsichtbare, starre Abdeckprodukte verfügbar.



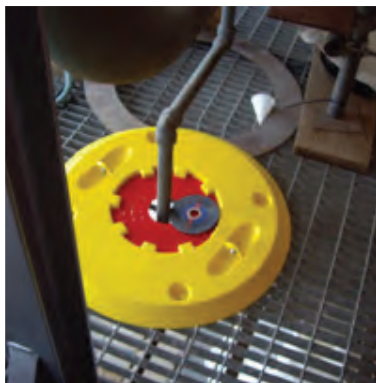
Rohrschellen

Rohrschellen sind anfällig für Vibrationen und Korrosion, was dazu führen kann, dass sich Komponenten und Rohrleitungen lockern, beschädigt werden oder sich lösen.

Sicherstellen, dass sämtliche Rohrschellen regelmäßig auf Ermüdung, Korrosion sowie fehlende Bauteile (z. B. Halterungen, Schrauben, Sicherungsdraht, Sicherungsbleche) geprüft werden.

Wo immer möglich, sind entsprechend konstruktiv ausgelegte und geeignete Rohrschellen zu verwenden.





Geländer

An Geländern wurden erhebliche Mängel festgestellt, die zu herabfallenden Gegenständen führen können, insbesondere bei klappbaren und beweglichen modularen Ausführungen.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Geländer sind funktional für den jeweiligen Einsatzbereich auszulegen, den sie sichern sollen; erforderlichenfalls ist beispielsweise ein Sicherheitsnetz zu installieren (z. B. an Ladebereichen von Zwischengeschossen).
- Geländer dürfen keine Verformungen oder Risse aufweisen, die ihre Funktion oder Festigkeit beeinträchtigen.
- Modulare Geländer müssen jederzeit in die vorgesehenen Aufnahmen eingesetzt und mittels Bolzen oder Durchgangsschrauben mit geeigneter Primärbefestigung und sekundärer Sicherung gesichert werden können.
- Sofern vorhanden, sind herausnehmbare Sicherungsbolzen mit einer zusätzlichen Sicherung zu versehen
- Die Verwendung von Madenschrauben wird bei fest installierten Geländern nicht empfohlen.
- Geländer sowie die Befestigungspunkte für klappbare und bewegliche Geländer sind regelmäßig zu prüfen, um eine ausreichende Sicherheit und Funktionsfähigkeit zu gewährleisten.
- Zur Verringerung des Risikos, dass Gegenstände durch Geländer fallen, können Sicherheitsabsperrungen oder Netze eingesetzt werden. Diese müssen aus geeigneten Materialien bestehen, über passende Sicherungseinrichtungen verfügen und gemäß Herstellerempfehlung installiert und gewartet werden.

Die Auslegung und Installation von festen und modularen Geländern sowie Fußleisten unterliegen den einschlägigen nationalen Vorschriften hinsichtlich Abmessungen sowie den empfohlenen Bewährten Verfahren der Branche.



Besondere Aufmerksamkeit ist jedoch erforderlich, wenn die Fußleiste unterbrochen ist (z. B. zwischen Modulen oder im Bereich von Treppen).



Fußeisten

Fehlende oder unsachgemäß montierte Fußleisten werden regelmäßig festgestellt. Häufig überschreitet der Abstand zwischen der Unterkante der Fußleiste und dem Deck die zulässigen Anforderungen. Ebenso kann bei unterbrochenen Fußleisten der Abstand zwischen einzelnen Segmenten die branchenüblichen Empfehlungen überschreiten.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Bei der Auslegung und Installation von Fußleisten sind stets die einschlägigen Regelwerke, Normen und Empfehlungen zu beachten.
- Decks, Laufstege und Plattformen müssen mit Fußleisten von mindestens 100 mm / 4 Zoll Höhe ausgestattet sein.
- Auf Treppen muss jede Stufe mit einer Fußleiste von mindestens 50 mm / 2 Zoll Höhe versehen sein.
- Alle Podeste in Treppenanlagen müssen Fußleisten von mindestens 100 mm / 4 Zoll Höhe aufweisen.
- Der Abstand zwischen Deck oder Gitterrost und Fußleiste darf 10 mm / 3/8 Zoll nicht überschreiten.
- Der Abstand zwischen unterbrochenen Fußleistensegmenten darf ebenfalls 10 mm / 3/8 Zoll nicht überschreiten.

Werden Geländer vorübergehend demontiert, muss die Checkliste die Wiederinstallation der Fußleisten gemäß den geltenden Vorschriften und Regelwerken enthalten.





Schwenktore

Bei vielen Schwenktoren wurde festgestellt, dass die Scharniere weder die erforderliche Materialqualität noch die konstruktive Festigkeit aufweisen, um ihre vorgesehene Funktion dauerhaft zu erfüllen. Zudem verfügen viele ältere Tore nicht über integrierte Fußleisten.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Scharniere sollten nach Möglichkeit integraler Bestandteil des Tores sein, d. h. angeschweißt ausgeführt werden.
- Herausnehmbare Scharnierbolzen sind mit einer sekundären Sicherung, beispielsweise einem Splint, zu versehen.
- Tore müssen sich nach innen zur Plattform bzw. zum Deck hin öffnen bzw. schwenken.
- Die Festigkeit der Tore muss derjenigen der angrenzenden Geländer entsprechen.
- Tore sind gegen unbeabsichtigtes Aushängen oder Lösen zu sichern.
- Tore sind so auszulegen, dass sie selbsttätig in die geschlossene Position zurückkehren und dort verbleiben.
- Auf schwimmenden Anlagen ist der Einsatz von Verriegelungsfingern in Betracht zu ziehen, sodass das Tor in geschlossener Stellung verriegelt werden kann.
- Schwenktore sind regelmäßig zu prüfen und instand zu halten, um eine ausreichende Funktion sicherzustellen.
- Bei klappbaren oder absenkbaren Toren sind diese mit einer sekundären Sicherung, z. B. einem Splint, zu versehen und – falls erforderlich – zusätzlich mit Sicherungsdraht zu sichern.

Klapp- bzw. Absenkmechanismen von Toren können selbst zu herabfallenden Gegenständen werden. Selbstschließende Tore beseitigen dieses Risiko und sind daher, sofern praktikabel, zu empfehlen.





**HERAUSNEHMBARE
SCHARNIERBOLZEN VON TÖREN**
Sind mit einer sekundären Sicherung,
beispielsweise einem Splint, zu
versehen.

Leitern

Die sichere Verwendung von Leitern am Arbeitsplatz wird durch die jeweils regional geltenden Vorschriften, Normen und Regelwerke für Arbeiten in der Höhe geregelt.

Es wurden jedoch zahlreiche Fälle festgestellt, in denen Leitern und Steigschutzkäfige infolge von Kollisionen mit mobilen Geräten beschädigt wurden.

Darüber hinaus wurden insbesondere in Derricks Risse in Steigschutzkäfigen festgestellt, die zu Vorfällen mit herabfallenden Gegenständen geführt haben.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Leitern und Steigschutzkäfige sind regelmäßig zu prüfen.
- Podeste oder Ruheplattformen sind regelmäßig auf lose Gegenstände zu kontrollieren; sämtliche Tore, herausnehmbare Geländer und Gitterroste sind daraufhin zu überprüfen, dass alle Befestigungen vorhanden und sicher sind.
- Mitlaufende Auffanggeräte sowie Drehplattformen sind regelmäßig auf Beschädigungen oder lose Befestigungen zu prüfen.
- Festgestellte Schäden oder Verformungen sind umgehend zu melden und schnellstmöglich zu beheben.

Bei der Nutzung fest installierter Leitern mit sogenannten „Back-Scratcher“-Steigschutzkäfigen ist stets das Risiko des Verhakens von persönlichem Werkzeug oder Ausrüstung zu berücksichtigen, da dies zum Herabfallen von Gegenständen führen kann.





Windwände

Ein häufiges Versagen von Windwänden bzw. Verkleidungen ist auf Korrosion der Befestigungselemente zurückzuführen, mit denen sie an der Struktur angebracht sind. Befestigungselemente und Verkleidungen sind zudem strukturellen Vibrationen sowie zyklischen Druckbelastungen durch aerodynamische Einflüsse ausgesetzt. Die meisten Systeme sind für definierte maximale Windlasten ausgelegt. Unter extremen Bedingungen, wie beispielsweise bei Zyklonen oder Tornados, können diese Belastungen die Auslegungsgrenzen deutlich überschreiten.

BEWÄHRTE VERFAHREN:

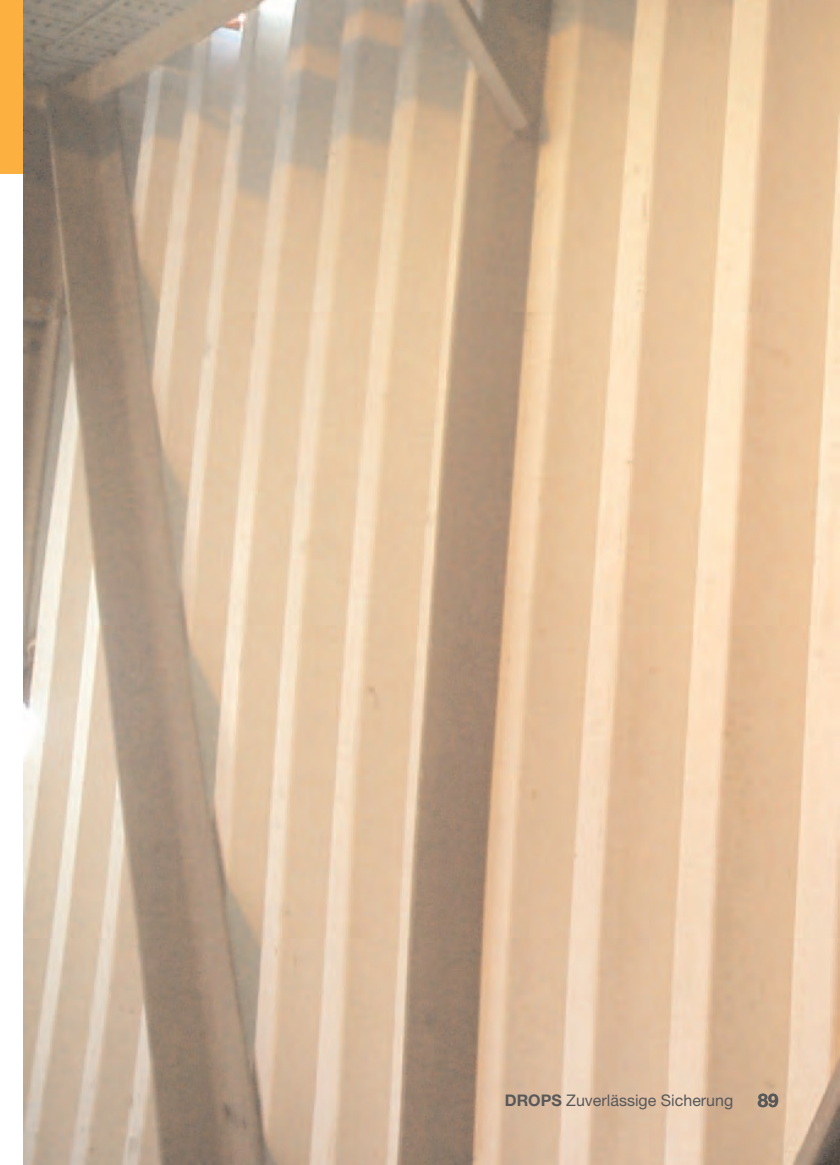


- Art und Ausführung der Befestigung sind gemäß den Herstelleranweisungen auszuwählen; bevorzugt werden Durchgangsschrauben mit selbstsichernden Muttern.
- Windwandpaneele sind an einer separaten Trag- bzw. Unterkonstruktion zu befestigen und dürfen nicht direkt an der Hauptstruktur montiert werden.
- Windwandpaneele sind entsprechend den Auslegungslasten stets durch horizontale Stahlträger zu verstärken.
- Bereiche mit Kollisionsrisiko sind mit verstärkten Eckbefestigungen auszuführen, die mittels Durchgangsschrauben und selbstsichernden Muttern gesichert sind.
- Der Hersteller hat Richtlinien für Montage, erforderliche Wartung und Inspektion der Windwandpaneele sowie deren Befestigungen bereitzustellen.

Sicherstellen, dass sämtliche Befestigungselemente gemäß den Herstelleranweisungen montiert werden. Alle Befestigungen sind regelmäßig zu prüfen.



Sicherstellen, dass außen montierte Ausrüstungen wie Leuchten und Beschilderungen regelmäßig kontrolliert werden; sämtliche Anzeichen von Beschädigung oder Korrosion sind zu melden.



Beschilderung

Idealerweise sollte Beschilderung direkt auf die Struktur aufgebracht bzw. aufgemalt werden. Ist dies nicht möglich, ist sicherzustellen, dass die Befestigung sowohl über geeignete Primärbefestigungen als auch über eine sekundäre Sicherung verfügt.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Schilder sind sicher mit Schrauben oder Bolzen an einer Halterung zu befestigen oder in einem geeigneten Rahmen zu sichern.
- Sofern das Trägermaterial dies zulässt, sind Schilderrahmen mit Durchgangsschrauben zu montieren.
- Befestigungselemente zur Anbringung an Halterungen und Strukturen sind mit einer sekundären Sicherung zu versehen.
- Zur Kennzeichnung von Rohrleitungssystemen werden aufgemalte oder aufgeklebte Identifikationskennzeichnungen empfohlen. Lässt die Temperatur dies nicht zu, sind Kennzeichnungen mit Stahlband zu befestigen.



Beschilderungen sollten vorzugsweise fest angebracht sein (z. B. angeschraubt oder dauerhaft verklebt) und nicht nur lose positioniert werden.



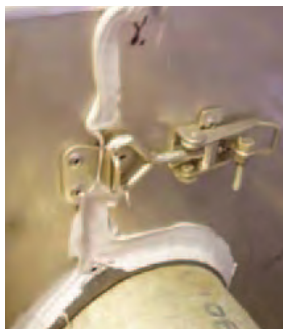
Verkleidung

In der Industrie kam es wiederholt zu Vorfällen, bei denen Teile von Isolierverkleidungen infolge von Vibrationen, Korrosion oder starkem Wind aus der Höhe herabgefallen sind.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Isolierverkleidungen sind sicher zu befestigen, sodass sich Verschlüsse nicht unbeabsichtigt lösen können.
- Die Verschlüsse sind mit einer sekundären Sicherung zu versehen, entweder durch Verwendung einer Schraube mit selbstsichernder Mutter, durch Einsetzen eines Edelstahl-Splints durch die vorgesehenen Sicherungsbohrungen oder durch Sicherungsdraht.
- Instandhaltungsprogramme müssen die Prüfung der Verkleidungen umfassen, um sicherzustellen, dass sie sich in ordnungsgemäßem Zustand befinden.



Beleuchtungseinheiten

Viele Beleuchtungseinheiten wie Flutlichtstrahler, Leuchten oder Navigationslichter, die in der Höhe installiert sind, sind nicht ausreichend gegen Herabfallen oder gegen Kollisionen mit mobilen Geräten gesichert.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Beleuchtungseinheiten sind so zu positionieren, dass Kollisionen oder Verhaken mit mobilen Geräten oder Lasten vermieden werden.
- euchten und Halterungen sind mit einer sekundären Sicherung zu versehen. Die zur Befestigung von Halterungen an Strukturen verwendeten Schrauben sind ebenfalls sekundär zu sichern; Halterungen müssen über Bohrungen zur Anbringung von Sicherungsdrähten verfügen.
- An beiden Enden der Leuchte sind Anschlagpunkte für zusätzliche Sicherungseinrichtungen vorzusehen.
- Leuchten, die in der Höhe montiert sind und bei denen ein Ausfallrisiko festgestellt wurde, sind mit Sicherheitsnetzen auszustatten, insbesondere wenn mehrere Komponenten als potenzielle herabfallende Gegenstände identifiziert wurden.
- Über Laufwegen und anderen Verkehrsbereichen sind Leuchten, deren Stromversorgung nur einseitig erfolgt, am gegenüberliegenden Ende zusätzlich mit einem Sicherungsdraht zu sichern.
- Die Festigkeit von Anschlagpunkten und Sicherungseinrichtungen ist unter Berücksichtigung der relevanten Fallenergien zu bewerten.
- Bei Neumontagen oder bei der Nachrüstung bestehender Anlagen mit Sicherungseinrichtungen ist eine aktuelle Bedienungsanleitung bereitzustellen, die Vorgaben zur korrekten Montage von Befestigungen und Sicherungseinrichtungen sowie zu deren Wartung und Prüfung enthält.
- Klappen zum Austausch von Leuchtmitteln, Abdeckungen und Schienen von Leuchtenkomponenten müssen angelenkt oder mit Draht am Gehäuse gesichert sein und sich in geschlossener Stellung ordnungsgemäß sichern lassen. Darüber hinaus gilt:
 - Abdeckungen müssen angelenkt sein oder über interne Sicherungsdrähte verfügen.
 - Leuchtenabdeckungen sollten mit Stahlscharnieren ausgestattet sein, die beidseitig montiert werden können.
 - Klappen für elektrische Anschlussräume dürfen nicht vollständig abnehmbar sein.
 - Bei bestehenden älteren Leuchtentypen sind Abdeckungen mit Edelstahl-Kabelbindern oder verzinktem Lochband aus Stahl zu sichern.
 - Batteriepakete sind mit einer zusätzlichen Sicherung zu versehen.
- Kunststoffkomponenten sollten vermieden werden, da sie im Laufe der Zeit durch UV-Strahlung geschwächt werden.
- Navigationslichter mit Gleitschienen zur Bolzenbefestigung werden nicht empfohlen.



Sicherheitsnetze (siehe Seite 21) werden häufig eingesetzt, um gefährdete, in der Höhe installierte Ausrüstung zusätzlich zu sichern.



CCTV-Kameras

CCTV-Kameras sind dynamischen Belastungen ausgesetzt, insbesondere durch Verhaken oder Anstoßen. Objektivabdeckungen, Wischer und Motoren fallen häufig infolge von Kollisionen oder gelösten Befestigungen herab.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Der Standort von CCTV-Kameras ist so zu bewerten, dass ein Kontakt mit beweglichen Geräten oder Lasten vermieden wird.
- Besteht die Gefahr, dass die Kamera von mobilen Geräten oder Lasten getroffen wird, ist sie entweder durch einen verstärkten Schutzkäfig zu schützen oder mit einem Sicherungsdraht an der Struktur zu befestigen.
- CCTV-Kameras (integrierte Lösungen):
 - Der Anschlagpunkt für Sicherungseinrichtungen muss integraler Bestandteil des Kameragehäuses und der Halterung sein.
- CCTV-Kameras (nicht integrierte Lösungen):
 - Sind keine integrierten Anschlagpunkte vorhanden, können spezielle Klemmen um das Kameragehäuse angebracht werden, die als Anschlagpunkte dienen.
 - Das Kameragehäuse sowie die motorisierte Pan-Tilt-Zoom-Einheit sind mit ausreichend gesicherten Befestigungsschrauben an Halterung und Struktur zu befestigen.
 - Kameragehäuse, motorisierte Pan-Tilt-Zoom-Einheit, Wischermotor und Objektivabdeckung sind jeweils mit zwei unabhängigen Sicherungsbarrieren zu versehen.
- Für Anschlagpunkte und Sicherungseinrichtungen sind Berechnungen vorzuhalten, die sich auf die relevanten Fallenergien beziehen.
- Bei Neumontagen oder bei der Nachrüstung bestehender Anlagen mit Sicherungseinrichtungen müssen eine Bedienungs- oder Wartungsanleitung verfügbar sein; diese hat auch die Sicherungseinrichtungen zu behandeln.

Blue Systems
DOME CCTV

1007-09-001



Kran-Auslegerkamera und schwenkbare Flutlichtstrahler

Schwenkbare Ausrüstungen, die an Kran-auslegern befestigt sind, sind erheblichen Stoßbelastungen, Vibrationen und zyklischen Bewegungbeanspruchungen ausgesetzt. Werden diese Einwirkungen nicht überwacht und kontrolliert, können sie zu Ermüdung und Versagen der Schwenk- bzw. Lagerbefestigungen führen.

BEWÄHRTE VERFAHREN:

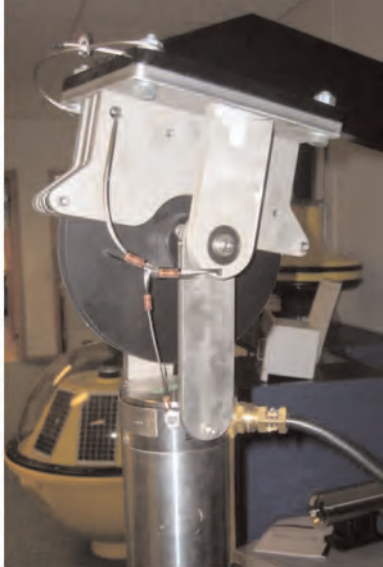
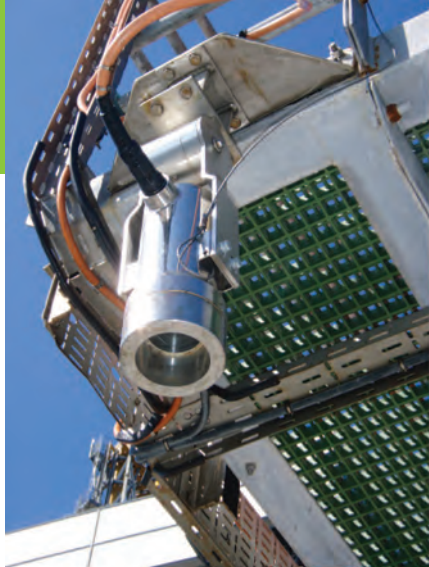


- Kranauslegerkameras und Flutlichtstrahler müssen über zwei unabhängige Sicherungsbarrieren verfügen. Nicht erforderliche Beleuchtung ist zu entfernen.
- Die zur Befestigung der Kamera bzw. des Flutlichtstrahlers an Halterungen und Strukturen verwendeten Schrauben sind mit einer sekundären Sicherung zu versehen.
- Anschlagpunkte für Sicherungsdraht oder -kette müssen integraler Bestandteil des Kamera- bzw. Leuchtengehäuses sein. Alternativ können spezielle Klemmen um das Gehäuse angebracht werden.
- Der Sicherungsdraht ist vom Kameragehäuse durch die Kamerahalterung und anschließend durch die Befestigungskonsolle zu führen, bevor er sicher an der Kran-auslegerstruktur befestigt wird.
- Bei Flutlichtstrahlern sind der Glasrahmen sowie etwaige Schutzkäfige anzuschlagen oder anderweitig zu sichern.
- Für Anschlagpunkte und Sicherungseinrichtungen sind Berechnungen unter Berücksichtigung der relevanten Fallenergien vorzuhalten.
- Bei Neumontagen oder bei der Nachrüstung bestehender Anlagen mit Sicherungseinrichtungen ist eine aktuelle Bedienungs- bzw. Wartungsanleitung bereitzustellen.

Kran-auslegerkamera und Flutlichtstrahler sowie deren Sicherungseinrichtungen und Befestigungen sind regelmäßig zu prüfen, um Ermüdung, Korrosion oder lose Befestigungen frühzeitig zu erkennen.

Der Schwenkbolzen sowie sämtliche Befestigungskonsolen sind ebenfalls in die Inspektionsroutinen einzubeziehen, wobei besonderes Augenmerk auf die Primärbefestigung an der Hauptauslegerstruktur und/oder auf die Qualität und Auslegung der Schwenkvorrichtung zu legen ist.





PA-Lautsprecher

Es wurden mehrere Fälle festgestellt, in denen sich Schraubverbindungen zwischen Lautsprechern und Befestigungsstreben bzw. -halterungen gelöst hatten.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Lautsprecher sind so an den Halterungen zu befestigen, dass eine ausreichende Sicherung der Befestigungsschrauben gewährleistet ist.
- Lautsprecher sind so zu positionieren, dass weder ein Verhaken noch eine Kollision mit mobilen Geräten zu erwarten ist.
- Besteht die Gefahr einer Kollision mit mobilen Geräten, sind Lautsprecher entweder durch verstärkte Halterungen zu schützen oder mit einem Sicherungsdraht bzw. einem Sicherheitsnetz auszustatten.
- Für Anschlagpunkte und Sicherungseinrichtungen müssen Berechnungen unter Berücksichtigung der relevanten Fallenergien durchgeführt worden sein und verfügbar sein.
- Bedienungs- bzw. Installationsanleitungen müssen Richtlinien enthalten für:
 - die korrekte Montage der Sicherungseinrichtungen
 - die erforderliche Wartung und Prüfung der Sicherungseinrichtungen.



Sicherheitsnetze werden häufig zur zusätzlichen Sicherung gefährdeter, in der Höhe installierter Ausrüstung eingesetzt, insbesondere wenn mehrere Einzelkomponenten vorhanden sind.



Anschluss- / Steuerkästen und Schaltschränke

Es wurden mehrere Risikofaktoren festgestellt, die auf eine ungeeignete Positionierung von Anschluss- bzw. Steuerkästen und Schaltschränken, mangelhafte Montage bzw. Befestigung sowie unzureichende Sicherung von Klappen, Türen und Abdeckungen zurückzuführen sind.

Diese Richtlinie gilt sowohl für fest installierte Anlagen als auch für mobile Ausrüstung, beispielsweise Steuerkästen auf skidmontierten Einheiten.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Anschlusskästen und Schaltschränke sind so zu positionieren, dass sie keine Verhakungsgefahr darstellen und keine Durchgänge, Fluchtwege oder mobilen Geräte behindern.
- Art und Ausführung der Montage bzw. Befestigung sind unter Berücksichtigung der berechneten Lasten sowie bekannter externer Beanspruchungen auszulegen.
- Angeschlagene Klappen oder Türen sind gegen unbeabsichtigtes Aushängen zu sichern; die Verriegelung muss über zwei Sicherungsbarrieren gegen Öffnen verfügen.
- Große, abnehmbare Klappen an Maschinen in der Höhe sowie Inspektionsklappen sind mit einem Draht oder einer Kette zu sichern.
- Abdeckungen sind mit Schrauben zu befestigen, die gegen Lösen gesichert sind, oder die Abdeckung ist intern mit einem Draht oder einer Kette zu sichern.
- Die Sicherungseinrichtung ist so auszulegen, dass sie die relevanten Lasten, einschließlich der Sicherungsdrähte oder -ketten, aufnehmen kann.

Sicherstellen, dass nach routinemäßiger Wartung sämtliche losen Gegenstände aus Anschlusskästen entfernt werden.





Kabeltrassen und Kabelleitern

Es wurden zahlreiche Fälle festgestellt, in denen sich Muttern und Schrauben an Verbindungsstellen und Befestigungen von Kabeltrassen (Elektrostahl) gelöst hatten, vermutlich infolge von Vibrationen und/oder fehlerhafter Montage.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Zur Befestigung und Verbindung dürfen ausschließlich Schraubverbindungen verwendet werden, die vom Lieferanten des Kabeltragsystems freigegeben sind.
- Rohrschellen müssen über eine ausreichend dimensionierte Schraubverbindung zur funktionsgerechten Sicherung verfügen.
- Bei der Befestigung des Kabeltragsystems an einer Struktur ist das Risiko galvanischer Korrosion zu bewerten und gegebenenfalls eine elektrische Isolation vorzusehen.
- Für den Anschlagpunkt sowie die erforderliche Anzugsdrehkraft müssen entsprechende Berechnungen vorliegen.
- Die Bedienungs- bzw. Installationsanleitung muss Richtlinien enthalten für:
 - die korrekte Montage sowohl der Verbindungen als auch der Befestigungen
 - die erforderliche Wartung bzw. das Nachziehen sowie die Inspektion von Elektrostahl- und Schraubverbindungen.



Antennen, Windsäcke und Sensoren

Diese Kommunikations- und meteorologischen Instrumente sind typischerweise in der Höhe montiert und dauerhaft Umwelteinflüssen ausgesetzt. Es wurden mehrere Vorfälle gemeldet, bei denen solche Geräte oder einzelne Komponenten sich gelöst haben und aus erheblicher Höhe herabgefallen sind.

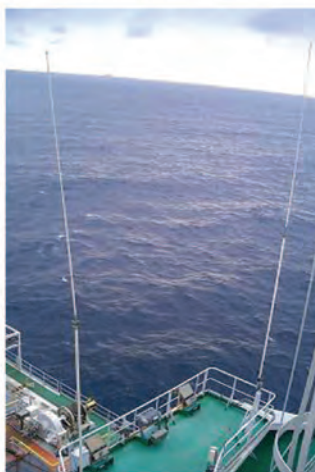
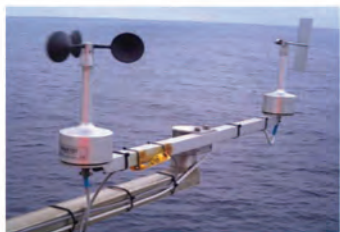
BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Es sind stets zwei U-Bolzen oder mindestens drei Befestigungselemente zu verwenden.
- Alle Schrauben sind als Durchgangsschrauben auszuführen; Madenschrauben dürfen nicht verwendet werden.
- Sämtliche Befestigungen und U-Bolzen sind gegen selbstständiges Lösen zu sichern.
- Schwere Antennen sind mit einer zusätzlichen Sicherung, beispielsweise Draht oder Kette, zu installieren.
- Abspannseile können zur Stabilisierung gemäß den Herstellerangaben eingesetzt werden.
- Lange Peitschenantennen sind nach Möglichkeit zu vermeiden; alternativ können gespannte Antennensysteme verwendet werden.
- Glasfaser-Peitschenantennen sind alle fünf Jahre auszutauschen.
- Für sämtliche Geräte und Sicherungseinrichtungen sind vorbeugende Wartungsroutinen festzulegen, die die Herstellerempfehlungen sowie Bewährte Verfahren berücksichtigen.

Soweit möglich ist sicherzustellen, dass Sensoren in Bereichen installiert werden, in denen sie im Falle eines mechanischen Versagens mit geringstmöglicher Wahrscheinlichkeit ein Risiko für herabfallende Gegenstände darstellen.





Ventilhandräder und -griffe

Es wurden zahlreiche Fälle festgestellt, in denen Ventilhandräder und Ventilgriffe von manuellen Absperrventilen nicht ausreichend gesichert waren.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Die Sicherung von Ventilhandrädern und -griffen muss über eine integrierte sekundäre Sicherung verfügen (z. B. Splint).
- Soweit möglich sind bei fest installierten Ventilgriffen und -rädern Muttern und Splinte an der Ventilspindel zu verwenden. Bei großen Griffen und Handrädern sind anstelle von Splinten Schrauben mit selbstsichernden Muttern einzusetzen.
- Bei abnehmbaren Griffen und Handrädern sind diese mittels Schraube oder durch einen Splint durch die Ventilspindel zu sichern.
- Während der Lagerung sind Griffe und Handräder gegen Herabfallen ausreichend zu sichern.
- Werden Seegerringe (Sicherungsringe) zur Verriegelung bzw. Sicherung verwendet, sind regelmäßige Kontrollen auf Korrosion und/oder mechanische Beschädigung durchzuführen.
- Endkappen oder Verschlussstopfen an Ein- und Auslassanschlüssen sind mit einer geeigneten zusätzlichen Sicherung zu versehen (siehe Seite 18).



Besteht die Möglichkeit, dass sich Griffe oder Bauteile lösen und unbeabsichtigt lösen oder aushängen, ist eine geeignete zusätzliche Sicherung anzubringen (siehe Seite 18 für Hinweise).





Kettenbetätigte Ventile

Kettenbetätigte Ventile ohne ausreichende sekundäre Sicherung stellen ein erhebliches Risiko für den Bediener dar, insbesondere wenn sie in der Höhe oder in schwer zugänglichen Bereichen installiert sind.

Auf dem Markt sind verschiedene Bauarten und Ausführungen kettenbetätigter Ventile erhältlich; die Grundprinzipien zur Sicherung dieser Ventile sind jedoch in den meisten Fällen identisch.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Das Ventilhandrad ist mittels gesicherter Durchgangsbolzenverbindungen an der Ventilspindel zu befestigen, beispielsweise mit Kronenmutter und Splint.
- Wird ein Kettenrad auf ein vorhandenes Ventilhandrad montiert, ist dieses mit U-Klemmen zu befestigen, die über eine sekundäre Sicherung verfügen.
- Sind Kettenführungen mit Klemmhülsen und Sicherungsring ausgeführt, sollten die Klemmhülsen – sofern möglich – durch Schrauben mit selbstsichernden Muttern ersetzt werden. Bei Kettenführungen mit separaten Klemmen sind gesicherte Durchgangsbolzenverbindungen zu verwenden.
- Das Ventil ist mit korrekt dimensioniertem Sicherungsdraht und verriegelbaren Verbindungselementen an der Struktur zu sichern. In vielen Fällen ist es zweckmäßig, den Sicherungsdraht an der Kettenführung des Kettenrads zu befestigen, um die Funktionsfähigkeit zu gewährleisten (vorausgesetzt, die Führung ist ausreichend dimensioniert und mit gesicherten Schraubverbindungen montiert).
- Ist eine Befestigung des Sicherungsdrahts an der Struktur über die Kettenführung oder auf andere Weise ohne Beeinträchtigung der Funktion nicht möglich, ist eine drehbare Aufnahme für Sicherungseinrichtungen zu installieren. Dies darf ausschließlich durch qualifiziertes Personal mit Erfahrung in der Sicherung solcher Ausrüstung in der Höhe erfolgen.
- Bei Neumontagen oder bei der Nachrüstung bestehender Anlagen mit Sicherungseinrichtungen ist eine aktuelle Bedienungs- bzw. Wartungsanleitung bereitzustellen.



Ladungsinspektionen

Im Zusammenhang mit der Nutzung und dem Versand von CCUs bzw. Ladungsträgereinheiten (Container, Körbe, Tanks usw.) sind mehrere schwere Zwischenfälle aufgetreten.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Anschlagmittel müssen über die erforderliche Zertifizierung verfügen, unbeschädigt sowie frei von Verdrehungen oder Knicken sein; Schäkel sind mit Mutter und Splint auszurüsten.
- Der Zustand der CCU ist zu prüfen. Lastaufnahmelaschen, Türen, Scharniere und Verriegelungen dürfen nicht übermäßig korrodiert oder beschädigt sein.
- Ablauföffnungen bei offenen CCUs sind auf freien Durchgang zu kontrollieren.
- Türen und Klappen sind ordnungsgemäß zu schließen.
- Zulässige Lasten in Containern und Körben sind gleichmäßig zu verteilen und durch Zurringe, Zurrmittel und Netze ausreichend zu sichern. Zurrmittel dürfen nicht mit scharfen Kanten in Berührung kommen; bei Bedarf ist Kantenschutz zu verwenden. Schwere Gegenstände sind unten zu platzieren.
- Tanks müssen mit gesicherten und abgedichteten Mannlöchern sowie Ventilen ausgestattet sein. Sämtliche angebauten Teile (Gitterroste, Abdeckungen, Platten usw.) sind ausreichend zu sichern. Die zulässige Last darf nicht überschritten werden.
- Bei CCUs mit angebauten Komponenten wie Pumpen, Tanks oder Winden ist zu prüfen, dass keine Teile über den Rahmen hinausragen.
- Es ist sicherzustellen, dass sich weder auf der CCU noch auf der Ladung lose Gegenstände befinden. Sämtliche Gabeltaschen, Oberseiten sowie andere horizontale Flächen (z. B. Böden offener Einheiten wie Gasflaschenracks) sind zu kontrollieren.
- Gewindeschutzkappen, Endkappen oder Verschlussstopfen sind auf festen Sitz zu prüfen.
- Die Ladung ist so zu sichern, dass während des Transports keine Gegenstände herausfallen können.
- Vor dem Transport von und zu Einsatzorten ist die Zertifizierung zu überprüfen.

Die Bewährten Verfahren zur Inspektion von Ladung gelten für sämtliche logistischen Aktivitäten, insbesondere für innerbetriebliche Transporte sowie für Rückverladungen an Land.



Die vorgeschriebenen Verfahren für Ausgangs- und Rückverladungsdokumente bzw. -kennzeichnungen sind einzuhalten; Tickets bzw. Tags sind an der CCU an geeigneter Stelle anzubringen.

Das separate DROPS-Handbuch „Best Practice Recommendations for Back Loading Inbound Cargo“ enthält weiterführende Hinweise.

TYPISCHE BEREICHE ZUR ÜBERPRÜFUNG AUF POTENZIELLE HERABFALLENDE GEGENSTÄNDE



Sämtliche Gabeltaschen, Rammschutzleisten, Rahmenteile, Griffe sowie das Dach.



Sämtliche Gabeltaschen, Rahmenteile, Klappen, Gitterroste bzw. Dachflächen, Kappen und Anschlussstücke.



Sämtliche Gabeltaschen und Rahmenteile.



Schnee, Eis oder sonstige Ablagerungen sind zu entfernen, da sie zusätzliches Gewicht verursachen, ein Risiko für herabfallende Gegenstände darstellen und andere lose Teile verdecken können.

Lagerung von Druckgasflaschen

Vorübergehend gelagerte Gasflaschen sind häufig unzureichend mit Seilen oder Zurr Gurten gesichert.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Die Lagerung von Gasflaschen darf keine Durchgänge oder Fluchtwege blockieren.
- Gasflaschen sind sicher zu lagern und zu sichern.
- Die Lagerung von Gasflaschen ist einer Gefährdungsbeurteilung zu unterziehen.
- Vorübergehend gelagerte Gasflaschen sind mit Ketten oder Gurten zu sichern.
- Gasflaschen, die vorübergehend innerhalb einer CCU gelagert werden, die für den Transport vorgesehen ist, sind weiterhin mit den in der CCU vorgesehenen Ketten, Gurten oder Klemmen zu sichern.
- Permanente Lagergestelle müssen mit Sicherungshalternungen oder Ketten ausgestattet sein.

Sämtliche Flaschen sind während der Lagerung stets sicher zu befestigen, da sie kopflastig sind und leicht umfallen können.

Zu beachten ist, dass widrige Wetterbedingungen die Stabilität von Flaschenregalen beim Beladen und Transport beeinträchtigen können.

Teilweise gefüllte Gasflaschen in Regalen sind stets in Richtung Auffang- oder Schutzbarrieren und weg von Laufwegen zu platzieren.





Lagergestell mit verschraubten Flaschenhalterungen



Vorübergehende Lagerung, mit Kette gesichert

Regale und Gestelle

Die Auslegung von Regalen zur Lagerung von Materialien und Ausrüstung ist häufig nicht ausreichend, um eine sichere Lagerung zu gewährleisten.

BEWÄHRTE VERFAHREN:



- Sicherstellen, dass die vorübergehende Lagerung in Modulen in kontrollierter Weise erfolgt, unter Berücksichtigung von Warentyp, Lagerdauer, Lagerbereich und Ordnung.
- Die Lagerung darf die Zugänglichkeit oder Fluchtwege innerhalb des Moduls nicht behindern.
- Es ist sicherzustellen, dass gelagerte Materialien den Zugang zu Notfallausrüstung nicht blockieren.
- Lagergestelle und Lagerbereiche sind so zu gestalten, dass Ausrüstung nicht versehentlich auf darunterliegende Ebenen fallen kann.
- Die schwerste Ausrüstung ist möglichst unten zu lagern.
- Auf mobilen Einheiten sind temporäre Lagerplätze bzw. Regale seefest zu sichern; Regalböden sollten mit Rückwänden, Regalblenden oder Türen ausgestattet sein. Idealerweise sind Regale geschlossen ausgeführt.

Obwohl das Risiko herabfallender Gegenstände aus Regalen stets zu berücksichtigen ist, sind bei allen freistehenden oder wandmontierten Regalsystemen die Stabilität, Tragfähigkeit, Integrität und Befestigungen zu prüfen, um sicherzustellen, dass eine angemessene Sicherung erfolgt ist.



Es wird empfohlen, Regalsysteme zur Lagerung schwerer Materialien regelmäßig auf Schäden, Überlastung oder Ermüdungserscheinungen zu kontrollieren.















Notizen

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Wir danken allen mitwirkenden DROPS-Mitgliedern, insbesondere der Fokusgruppe „ Reliable Securing Focus Group“, für ihre wertvolle Unterstützung bei der Veröffentlichung dieses Dokuments und der UGS GmbH für die Bereitstellung der Übersetzung ins Deutsche.

Für weitere Informationen oder Details zu einem DROPS-Produkt, einschließlich DROPS-Mitgliedschaft, DROPS-Schulungen, DROPS-Workpacks sowie sämtlicher DROPS-Leitfäden und Bewährter Verfahren, besuchen Sie bitte unsere Website oder kontaktieren Sie das DROPS-Administrationsteam:

E: admin@dropsonline.org
W: www.dropsonline.org