G+/DROPS

Broschüre für die zuverlässige sicherung auf offshore-windanlagen

G+ Global Offshore Wind
Health & Safety
Organisation

DROPS

In partnership with

energy institute

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

BROSCHÜRE FÜR DIE ZUVERLÄSSIGE SICHERUNG AUF OFFSHORE-WINDANLAGEN VON G+/DROPS

Erste auflage

Februar 2020

Herausgegeben vom
Energy Institute, London

Das Energy Institute [Energieinstitut] ist ein Fachverband, der gemäß der *Royal Charter* [königliche Konzession] 2003 als *Registered Charity* [eingetragener gemeinnütziger Verein] Nr. 1097899 geführt wird.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Beim Energy Institute (EI) handelt es sich um einen Fachverband für die Energieindustrie, die über 20.000 Einzelpersonen, die im Bereich Energie beruflich tätig sind oder studieren, sowie über 250 Energieunternehmen auf der ganzen Welt unterstützt. Das EI bietet Möglichkeiten für die Aus- und Weiterbildung und zum Networking für die Unterstützung der beruflichen Entwicklung sowie eine fachliche Anerkennung und Quellen für technisches und wissenschaftliches Fachwissen zum Thema Energie in all ihren Formen und Anwendungen.

Zweck des EI ist es, Fachwissen, Fähigkeiten und bewährte Praktiken mit dem Ziel eines sicheren und nachhaltigen Energiesystems zu entwickeln und zu verbreiten. In der Erfüllung seiner Mission spricht das EI die gesamte Tiefe und die Breite des Energiesektors an, von Brennstoffen und der Brennstoffverteilung über Gesundheit und Sicherheit bis hin zu Nachhaltigkeit und Umweltschutz. Ferner dient das Institut als Informationsquelle für die Politik, indem es eine Plattform für Debatten und wissenschaftlich belegte Informationen zum Themenbereich Energie zur Verfügung stellt.

Das EI ist lizenziert durch:
- den *Engineering Council* [Regulierungsstelle für das Ingenieurswesen in Großbritannien und Nordirland] zur Verleihung des Status *Chartered, Incorporated and Engineering Technician*
- die *Society for the Environment* [Gesellschaft für die Umwelt] zur Verleihung des Status *Chartered Environmentalist*

Ferner bietet es die eigenen Titel *Chartered Energy Engineer, Chartered Petroleum Engineer* und *Chartered Energy Manager* an.

Als eingetragener gemeinnütziger Verein dient das EI der Gesellschaft mit Unabhängigkeit, Fachkompetenz und einer Fülle an Fachwissen in allen Angelegenheiten in Bezug auf die Energie.

Diese Veröffentlichung ist das Ergebnis der Arbeit innerhalb des *Technical Teams* [technisches Team] des EI, das von den *Technical Partners* [technische Partner] des EI finanziert wird. Das *Technical Work Programme* [technisches Arbeitsprogramm] bietet der Industrie kosteneffektives, einen Mehrwert schaffendes Fachwissen zu den wichtigsten aktuellen und zukünftigen Themen, die sich auf alle Beteiligten im Energiesektor auswirken, sowohl in Großbritannien und Nordirland, als auch auf internationaler Ebene.

Weitere Informationen finden Sie unter **http://www.energyinst.org**

Das EI bedankt sich für die finanziellen Beiträge zur Erstellung dieser Veröffentlichung von Mitgliedern der *G+ Global Offshore Wind Health and Safety Organisation*

Ørsted
EDF
EDPR
E. ON
Equinor
Innogy
Scottish Power Renewables
SSE
Vattenfall

Bitte beachten Sie, dass die vorstehenden Organisationen nicht alle direkt an der Erstellung dieser Veröffentlichung beteiligt waren und deren Inhalte nicht notwendigerweise unterstützen.

Copyright © 2019, the Energy Institute, London.
Das Energy Institute ist ein Fachverband, der durch die *Royal Charter* [königliche Konzession] 2003, als *Registered Charity* [gemeinnütziger Verein] Nr. 1097899, England, eingetragen ist.
Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieser Broschüre darf auf jegliche Weise vervielfältigt oder übertragen oder in Maschinensprache übersetzt werden, ohne dass die vorhergehende, schriftliche Genehmigung des Herausgebers eingeholt wurde.

ISBN 978 1 78725 177 9

Herausgegeben vom Energy Institute

Die in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen werden nur zum Zweck der allgemeinen Information zur Verfügung gestellt. Das Energy Institute und die Mitwirkenden haben bei der Erarbeitung dieser Veröffentlichung eine angemessene Sorgfalt an den Tag gelegt; dennoch geben weder das Energy Institute noch die Mitwirkenden jegliche Zusicherungen oder Garantien in Bezug auf die Anwendbarkeit, Eignung, Genauigkeit oder Vollständigkeit der hierin enthaltenen Informationen ab; das Energy Institute und die Mitwirkenden übernehmen ferner keinerlei Verantwortung für die Nutzung dieser Informationen. Weder das Energy Institute noch einer der Mitwirkenden ist in jeglicher Weise haftbar für eine jegliche Verpflichtung, einen jeglichen Verlust, jegliche Kosten oder Schäden, die infolge des Erhaltens oder der Nutzung der hierin enthaltenen Informationen entstehen.

Druckexemplare und einen elektronischen Zugriff auf Veröffentlichungen des EI und des IP erhalten Sie auf unserer Website **https://publishing.energyinst.org**
Die Dokumente können online als PDF-Dateien zum Herunterladen oder als Jahresabonnement für Einzelnutzer und Unternehmen erworben werden.
Weitere Informationen erhalten Sie vom EI Publications Team.
e: **pubs@energyinst.org**

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1 Einleitung . . . 7
1.1 Hintergrund. . . . 7
1.2 Drops-richtlinie zur zuverlässigen sicherung . . . 8
1.3 G+ adaption für die offshore-windindustrie . . . 8

2 Bewährte praktiken am arbeitsplatz . . . 10

3 Sicherung von mitarbeitern. . . . 11

4 Sicherung von werkzeugen <5 kg. . . . 13

5 Sicherung von werkzeugen >5 kg. . . . 15

6 Werkzeugschränke/truhen für die höhenarbeit . . . 17

7 Sicherung von anderen tragbaren ausrüstungsgegenständen. . . . 19

8 Sicherung von ausrüstungsgegenständen und teilen . . . 20

9 Mobile, erhöhte arbeitsbühnen . . . 21

10 Hebezeug und anschlagmittel. . . . 23

11 Korrekte verwendung der schäkel . . . 25

12 Seilscheiben und klappblöcke . . . 27

13 Anschlagmittel aus kunststoffgewebe . . . 29

14 Drahtseil . . . 30

15 Augenschrauben und ringmuttern . . . 31

16 Haken . . . 32

17 Hängende schläuche und service-schleifen . . . 33

18 Plattenbeschläge und tragösen. . . . 35

19 Spezielle hebezubehörteile . . . 36

20 Kettenzüge . . . 38

21 Gitter, luken, türen und zugangsdeckel . . . 40
21.1 Gitter . . . 40
21.2 Luken, türen und zugangsdeckel . . . 41

22 Rohrleitungs- und ausrüstungsdurchführungen . . . 42
22.1 Rohrschellen . . . 43

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses

Seite

23 Schutzgeländer 44

24 Fussleiste 46

25 Schwingtüren 47

26 Leitern 48

27 Beschilderung 50

28 Beleuchtungseinheiten 51

29 Überwachungskameras 53

30 Kranauslegerkamera und drehbare arbeitsscheinwerfer 54

31 Anschlussdosen/schaltkästen und schaltschränke. 56

32 Kabeltrassen und -leitern 57

33 Antennen, lampen und sensoren 58

34 Frachtbeförderungseinheiten 60

35 Lagerung von gasflaschen 62

36 Gestelle und regale 63

Anhang

Anhang A Abkürzungen und akronyme. 65

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

LISTE DER ABBILDUNGEN UND TABELLEN

Seite

ABBILDUNGEN

Abbildung 1 DROPS-Kalkulator (unter https://www.dropsonline.org/resources-and-guidance/drops-calculator) . . . 7
Abbildung 2 Ausrüstungsgegenstände für die Sicherung von Mitarbeitern – die Auswahl muss für die Arbeitsumgebung angemessen sein (Quelle: DROPS) . . . 12
Abbildung 3 Anschlagpunkte für Sicherungsbänder (beweglich, Federklemme oder fest) müssen gemäß der Größe und dem Gewicht des Werkzeugs ausgewählt werden (Quelle: DROPS) . . . 14
Abbildung 4 Speziell für Schwerlastanwendungen bei der Höhenarbeit steht eine Vielzahl an Maschinen und Handgeräten zur Verfügung (Quelle: DROPS) . . . 16
Abbildung 5 Werkzeugschränke für die Höhenarbeit stehen mittlerweile zur Verfügung und werden in zahlreichen Einrichtungen eingesetzt . . . 18
Abbildung 6 Tragbare Ausrüstungsgegenstände müssen gegen das Risiko eines Herabfallens gesichert werden . . . 19
Abbildung 7 Gitter und Lücken müssen mit geeigneten Matten oder Netzen abgedeckt werden . . . 20
Abbildung 8 Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsbühne nicht überfüllt ist, und ziehen Sie die Installation einer geeigneten Methode für die Einhausung der Einheit bei Höhenarbeit in Betracht . . . 22
Abbildung 9 Hausgemachte Hubvorrichtung mit schlechter Auswahl der Klemmen (Quelle: DROPS) . . . 24
Abbildung 10 Die WLL für Schäkel wird vom Hersteller spezifiziert . . . 25
Abbildung 11 Stellen Sie sicher, dass die Stecker ausreichend ausgeschrägt sind, um das Risiko von Hängenbleiben und Verletzungen zu reduzieren . . . 26
Abbildung 12 Block mit Sicherungsvorrichtung . . . 28
Abbildung 13 Gewebe- oder Faseranschlagmittel werden eingesetzt, wenn sich diese als vorteilhaft erwiesen haben . . . 29
Abbildung 14 Drahtseilelemente (Quelle: DROPS) . . . 30
Abbildung 15 Augenschrauben zählen zu den am häufigsten verwendeten Gegenständen des Hebezeugs . . . 31
Abbildung 16 Haken für Hebevorgänge müssen stets mit einer Sicherheitsvorrichtung versehen werden, um zu verhindern, dass sich die Last vom Haken löst . . . 32
Abbildung 17 Hängende Schläuche und Service-Schleifen stellen ein Sicherheitsproblem dar (Quelle: DROPS) . . . 34
Abbildung 18 Plattenbeschläge für die Befestigung von Lasten an Hebevorrichtungen . . . 35
Abbildung 19 Spezielle Hubgestelle (Giergetriebemotoren und Giermessschieber) . . . 36
Abbildung 20 Spezielle Hebesäcke (Werkzeug-Pelicase und hydraulische Kolbenspeicher) . . . 37
Abbildung 21 Ketten werden in einer Reihe an industriellen Hebezügen verwendet . . . 39
Abbildung 22 Es gibt zahlreiche Möglichkeiten für die Befestigung eines Gitters an den darunterliegenden Strukturen oder Gestellen . . . 40
Abbildung 23 Stellen Sie sicher, dass alle Luken, Türen und Zugangsdeckel sich in ihrer korrekten Position befinden und gesichert sind . . . 41
Abbildung 24 Alle Rohrleitungs- und Ausrüstungsdurchführungen müssen eine Fußleiste aufweisen und so großflächig wie möglich abgedeckt werden . . . 42
Abbildung 25 Angemessen konstruierte Rohrschellen sind zu verwenden . . . 43
Abbildung 26 Die Schutzgeländer müssen für die Bereiche, die sie sichern sollen, funktionell entworfen werden (erstes Bild Quelle: DROPS) . . . 45

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Fortsetzung – Liste der Abbildungen und Tabellen

Seite

Abbildung 27 Ziehen Sie bei der Konstruktion und der Installation der Fußleisten stets die geltenden Gesetze, Normen und Empfehlungen zu Rate. 46
Abbildung 28 Schwingtüren (Quelle: DROPS) 47
Abbildung 29 Es gibt zahlreiche Fälle von Schäden an Leitern und den Sicherheitskäfigen in Folge von Kollisionen mit den mobilen Geräten. Darüber hinaus wurden Risse in den Sicherheitskäfigen gefunden, insbesondere in den Bohrtürmen, wodurch es zu Zwischenfällen mit herabfallenden Gegenständen kam 49
Abbildung 30 Idealerweise sollte die Beschilderung direkt auf die Struktur lackiert werden 50
Abbildung 31 Eine Beleuchtungseinheit, die in der Höhe installiert wird, ist ausreichend gegen Herabfallen oder gegen eine Kollision mit mobilen Ausrüstungsgegenständen zu sichern. 52
Abbildung 32 Überwachungskameras unterliegen dynamischen Kräften, insbesondere können diese hängen bleiben 53
Abbildung 33 Kranauslegerkamera und drehbare Arbeitsscheinwerfer (Quelle: DROPS). 55
Abbildung 34 Anschlussdosen/Schaltkästen und Schaltschränke 56
Abbildung 35 Kabeltrassen und -leitern 57
Abbildung 36 Antennen, Leuchten und Sensoren werden normalerweise in der Höhe montiert und sind kontinuierlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt. 59
Abbildung 37 Typische Bereiche, die auf potenziell herabfallende Gegenstände geprüft werden müssen (Quelle: DROPS). 61
Abbildung 38 Gasflaschen müssen in gut belüfteten Bereichen mit deutlicher Beschilderung gelagert werden. Sie müssen in zugelassenen und kompatiblen Säcken/Anschlagmitteln und verschließbaren Behältern gehoben werden 62
Abbildung 39 Die Konstruktion von Regalen für die Lagerung muss angemessen sein, um eine gefahrlose Lagerung sicherzustellen 64

Tabellen

Tabelle 1 Typisches Verzeichnis für das Werkzeug bei der Höhenarbeit (Quelle: DROPS) 17

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

1 EINLEITUNG

1.1 HINTERGRUND

Eine Prüfung der Ereignisdaten der G+ Global Offshore Wind Health and Safety Organisation (G+) für herabgefallene Gegenstände hat ergeben, dass es zahlreiche verschiedene Ursachen für ein solches Herabfallen gibt, die sich über den gesamten Projektlebenszyklus und die verschiedenen Arbeitsprozesse und Standorte erstrecken.

Die G+ HSE-Ereignisdaten zeigen, dass die Zwischenfälle in Bezug auf herabgefallene Gegenstände über die Jahre hinweg variieren, wobei die aktuelle Spitze mit 169 Zwischenfällen im Jahr 2017 erreicht wurde. Davon führten acht zu Zwischenfällen mit versäumten Arbeitstagen und weitere 38 % wurden als mit einem hohen Potenzial klassifiziert (*G+ 2017 incident data report*). 2018 gab es 66 Zwischenfälle mit herabgefallenen Gegenständen, was einen Rückgang von über 60 % im Vergleich zu 2017 darstellte. Diese Verbesserung lässt sich auf Konstruktionsverbesserungen bei den Turbinen, durch die die Möglichkeiten von potenziell herabfallenden Gegenständen gemindert wurden, sowie auf die stetigen Optimierungen bei der Werkzeugbefestigung an Gürteln und Holstern zurückführen. 59 % der Zwischenfälle mit herabgefallenen Gegenständen wurden jedoch als mit einem hohem Potenzial eingestuft, was bedeutet, dass herabgefallene Gegenstände in der Offshore-Windindustrie noch immer ein ernstzunehmendes Sicherheitsrisiko darstellen (*G+ 2018 incident data report*).

Im Laufe der Jahre zeigen die Ereignisdaten, dass sich ein Großteil der Zwischenfälle mit herabgefallenen Gegenständen auf herabgefallene Werkzeuge oder kleinere Gegenstände bezieht. Der Kalkulator des Dropped Objects Prevention Scheme (DROPS) (https://dropsonline.org) [Präventionsmaßnahme für herabfallende Gegenstände] zeigt jedoch, dass selbst kleine Gegenstände ein erhebliches Schadenspotenzial aufweisen, wenn diese aus einer bestimmten Höhe herabfallen.

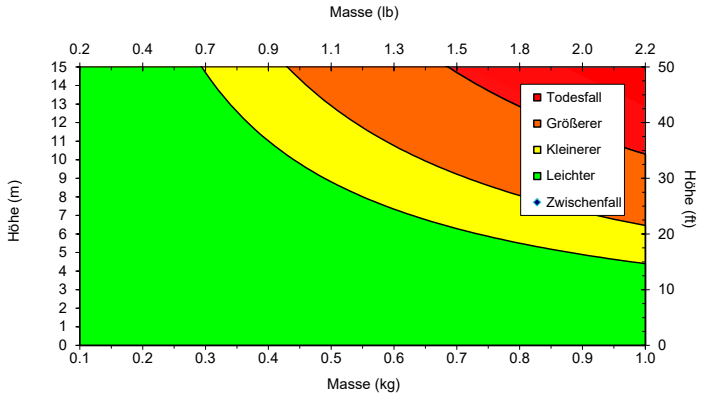


Abbildung 1: DROPS-Kalkulator (unter https://www.dropsonline.org/resources-and-guidance/drops-calculator)

Als Reaktion darauf gab G+ eine Prüfung und Analyse der DROPS-Materialien, Werkzeuge und Richtlinien in Auftrag, um festzustellen, ob diese auf die Anwendung in der Offshore-Windindustrie für alle relevanten Stufen (d.h. Konstruktion und Betriebsvorgänge) übertragen werden können

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

1.2 DROPS-RICHTLINIE ZUR ZUVERLÄSSIGEN SICHERUNG

Die DROPS-Richtlinie zur zuverlässigen Sicherung ist eine unabhängige Veröffentlichung, die in enger Zusammenarbeit mit den Lieferanten und Benutzern von Ausrüstungsgegenständen entwickelt wurde. Der Zweck dieser Richtlinie ist die Verbreitung von Fachwissen und bewährten Praktiken (DROPS, *Reliable securing, Best practice recommendations for the securing of structure and equipment at the worksite*, Revision 04, www.dropsonline.org/resources-and-guidance/drops-reliable-securing-booklet-rev-04).

Das Dokument besagt Folgendes:

– *Der Begriff „herabgefallener Gegenstand" bezieht sich auf einen jeglichen Gegenstand, der aus seiner bisherigen Position herabfällt und das Potenzial hat, Verletzungen, Todesfälle oder Sach- oder Umweltschäden zu verursachen. Es gibt eine Reihe an Faktoren, die zu einem Zwischenfall mit einem herabgefallenen Gegenstand beitragen können. Es ist wichtig, dass diese während der Gefahrenermittlung an der Arbeitsstätte berücksichtigt werden. Energiequellen wie Schwerkraft, Wind, Hebung und mechanische Bewegung können eine Reihe an Ereignissen einleiten, die dazu führen, dass etwas herabfällt. Darüber hinaus führen Korrosion, ein fehlendes Bewusstsein und eine unangemessene Inspektion oder Wartung dazu, dass sich die Wahrscheinlichkeit eines herabgefallenen Gegenstandes stark erhöht.*

– *Herabgefallene Gegenstände sollten nicht als inhärente Gefahr einer Arbeitsumgebung angesehen werden. Es muss ein System zur Identifizierung und Prävention eingeführt werden; sofern dies im angemessenen Rahmen möglich ist, muss es ein Risikomanagement in Bezug auf herabgefallene Gegenstände geben. Diese Richtlinien wurden mit dem Ziel entwickelt, Ihnen dabei zu helfen.*

Die DROPS-Veröffentlichung hat das Ziel, die Risiken von herabgefallenen Gegenständen zu eliminieren. Sie besagt, dass sie die Anforderung für das Risikomanagement für Arbeitsstätten umschließt, und stellt die Empfehlungen hinsichtlich der bewährten Praktiken für eine zuverlässige Sicherung dar. Ihr Inhalt deckt die Informationen ab, die für alle Mitarbeiter, Werkzeuge, Ausrüstungsgegenstände und Strukturen in Bezug auf die Konstruktion, die Lieferung, den Transport, die Installation, die Wartung den Betrieb und den Abbau in der gesamten Industrie gelten.

1.3 G+ ADAPTION FÜR DIE OFFSHORE-WINDINDUSTRIE

Beim vorliegenden Dokument handelt es sich um eine Adaption ausgewählter Inhalte in Bezug auf DROPS *Reliable securing* [zuverlässige Sicherung]; es stellt Anleitungen und funktionelle Empfehlungen speziell für die Windindustrie zur Verfügung. Diese Auflage konzentriert sich auf die Betriebsvorgänge und Wartungsaktivitäten in Offshore-Windanlagen. Für zukünftige Auflagen ist geplant, auch andere Stufen im Lebenszyklus von Offshore-Windanlagen abzudecken und die Risikobewertung der Konstruktion, die angemessene Schulung und Aufsicht zur Feststellung des Risikos der herabfallenden Gegenstände sowie die geeigneten Präventionsmaßnahmen anzusprechen.

Es ist anerkannt, dass die allgemeine bewährte Praktik von DROPS über alle Industriesparten hinweg gültig ist; insbesondere bezieht sich dies auf die Gefahrenermittlung, die Risikobewertung und die Rangfolge der Kontrollmaßnahmen. Es wird empfohlen, dass diese Praktiken zusätzlich zu den in diesem Dokument genannten Anleitungen beachtet werden.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Siehe die folgenden Abschnitte von DROPS *Reliable securing*, Revision 04:

- Abschnitt 1: Zuverlässige Sicherung (Grundsätze, Definitionen und Lebenszyklusanwendung).
- Abschnitt 2: Sicherungsmethoden (technische Anleitungen für alle Befestigungen in dynamischen Umgebungen).
- Abschnitt 3: Herabgefallene Gegenstände verstehen (Definitionen, gewöhnliche Faktoren und Folgen)
- Abschnitt 4: Aufgabenplanung und Risikobewertung (Reduzierung der Wahrscheinlichkeit durch effektives Management).
- Abschnitt 5: Allgemeine Tipps für Arbeitsstätten ohne herabgefallene Gegenstände (Beobachtung, Inspektion und Wachsamkeit)

„Der Inhalt dieses Dokuments sowie die Anleitungen und Ressourcen, die durch die DROPS-Gemeinschaft zur Verfügung gestellt werden, ermöglichen es, sich auf die zugrundeliegenden Ursachen, die Identifizierung und Beseitigung von Gefahren und die Reduzierung des Risikos durch eine angemessene Anwendung von präventiven Maßnahmen zu konzentrieren.

DROPS verfolgt als Hauptquelle für Empfehlungen zur Prävention von herabfallenden Gegenständen das Ziel, die zuverlässige Sicherung zu konsolidieren, für alle Industriesparten, und möchte G+ und dem Energy Institute (EI) für die Zusammenstellung dieser Adaption danken.'

DROPS Global (admin@dropsonline.org)

In diesem Dokument werden Symbole verwendet, um die unterschiedlichen Arten an Inhalt anzuzeigen:

steht für Empfehlungen in Hinblick auf bewährte Praktiken, und

steht für Alarme.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

2 BEWÄHRTE PRAKTIKEN AM ARBEITSPLATZ

Die Betriebsvorgänge umfassen oft Höhenarbeiten. Daher weisen viele Betriebsvorgänge ein Risikoelement auf, da:

- Mitarbeiter Arbeiten oder Ausrüstungsgegenständen über ihnen ausgesetzt sind;
- Mitarbeiter auf einer unteren Ebene den Arbeiten über ihnen ausgesetzt sind;
- Mitarbeiter in der Höhe arbeiten und herunterfallen könnten (weitere Informationen zur Höhenarbeit finden Sie in der G+ *Good practice guideline working at height in the offshore wind industry* [Richtlinie zu den bewährten Praktiken zur Höhenarbeit in der Offshore-Windindustrie]).

Im verbleibenden Teil dieser Broschüre wird zwischen der Sicherung von Mitarbeitern, die in der Höhe arbeiten, der Sicherung von feststehenden Ausrüstungsgegenständen und der Sicherung von Werkzeugen und Teilen, die während eines Arbeitsvorgangs in der Höhe eingesetzt werden, unterschieden.

Idealerweise sollten alle Arbeiten am Boden oder auf einer Ebene ausgeführt werden, auf der alle Kanten und Öffnungen gesichert werden können, um zu verhindern, dass Personen oder Gegenstände auf eine darunter liegende Ebene fallen. Wenn eine Höhenarbeit erforderlich ist, muss ein Verweis auf die Richtlinien und Verfahren des Arbeitgebers zu Höhenarbeiten erfolgen.

Diese Verfahren stellen die Einhaltung der geltenden Gesetze zur Sicherung von Mitarbeitern, Aufstellung von Arbeitsbühnen, zu Arbeiten über der Seite, Leitern, Hebezügen, Werkzeugen und anderen Geräten sicher. Andere wichtige Berücksichtigungen, wie Zugangskontrolle, Sicherheitsausrüstung und Rettungspläne werden ebenfalls abgedeckt.

Herabgefallene Gegenstände aufgrund einer nicht ausreichenden Sicherung der Werkzeuge und Ausrüstungsgegenstände kommen jedoch immer noch vor, wenn diese an den Arbeitsplatz gebracht, verwendet oder in der Höhe gelagert werden. Dies umfasst Funkgeräte, Detektoren, Stifte, Messlehren, Helme, Wasserflaschen und andere persönliche Gegenstände, die ordnungsgemäß gesichert oder gar nicht erst an den Arbeitsplatz in der Höhe gebracht werden sollten.

Vergessen Sie nicht: Wenn die Aufgabe nicht auf Bodenebene durchgeführt werden kann und Höhenarbeit ausgeführt werden muss, ziehen Sie umgehend die Richtlinien des Arbeitgebers zu Höhenarbeiten zu Rate oder bitten Sie den Vorgesetzten um Hilfe.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

3 SICHERUNG VON MITARBEITERN

Häufige Ursachen für Zwischenfälle sind: Nachlässigkeit, Unfähigkeit, fehlende Aufsicht, nicht zertifizierte oder beschädigte Fallschutzvorrichtung, Bedienerfehler, schlechte Kommunikation, Hängenbleiben und Kollision sowie Umweltfaktoren.

- Die Ausrüstungsgegenstände müssen ausgewählt werden, nachdem das Arbeitsumfeld bewertet wurde.
- Vor, während und nach der Verwendung müssen etablierte Kontrollverfahren durchgeführt werden.
- Jeder, der eine persönliche Schutzausrüstung als Absturzsicherung trägt, muss eine dokumentierte Schulung durchlaufen haben (einschließlich einer Schulung in Rettungsmethoden).
- Kein Mitarbeiter darf bei der Verwendung von Absturzsicherung alleine oder ohne Aufsicht arbeiten.
- Jeder, der an der Arbeit beteiligt ist, muss eine ausreichende Schulung durchlaufen haben und die Ausrüstung und die Sicherheitsverfahren kennen.
- Eine Gegenprüfung der gesamten Absturzsicherung, der Verspannung sowie der übrigen Ausrüstungsgegenstände ist durchzuführen.
- Die erforderlichen Rettungsgeräte und geschultes Personal müssen stets am Arbeitsplatz zur Verfügung stehen.
- Die Absturzsicherung muss mit den relevanten nationalen/internationalen Normen übereinstimmen, eine Anti-Trauma-Sicherungsvorrichtung aufweisen und einem akzeptierten Standard entsprechen.
- Die Ausrüstungsgegenstände müssen vor jeder Verwendung und mindestens alle sechs Monate von einer zuständigen Person geprüft werden.
- Das Datum für die nächste Inspektion muss deutlich auf der Ausrüstung vermerkt sein.
- Der Ankerpunkt für eine Aufhängung muss gekennzeichnet sein und mit den relevanten nationalen/internationalen Normen, z. B. OSHA, British Standards, ISO, übereinstimmen.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 2: Ausrüstungsgegenstände für die Sicherung von Mitarbeitern – die Auswahl muss für die Arbeitsumgebung angemessen sein (Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

4 SICHERUNG VON WERKZEUGEN <5 KG

Eigene Werkzeuge und Werkzeugsätze, die speziell für die Verwendung bei Höhenarbeiten entworfen wurden, sind verfügbar.

- Die gesamte Nutzung von Werkzeugen bei der Höhenarbeit muss eine Risikobeurteilung für die Eignung und die Anwendung (Arbeitsumfeld, Zugang, Werkzeugzustand, Kompetenz des Benutzers etc.) durchlaufen.
- Alle Werkzeuge müssen für die Nutzung bei der Höhenarbeit geeignet sein und gegen Herabfallen gesichert werden, wenn diese an den Arbeitsplatz verbracht, verwendet oder in der Höhe gelagert werden (verwenden Sie eine Werkzeugtasche mit internen Schlaufen, wenn mehrere und/oder schwere Werkzeuge erforderlich sind).
- Wenn ein Ankerpunkt erforderlich wird, bei dem es sich nicht um den Gürtel oder die Tasche handelt, nutzen Sie einen geeigneten Teil der umgebenden Struktur, vorzugsweise über der Arbeitsebene.
- Werkzeuge, die schwerer sind als 2kg, dürfen nicht am Körper gesichert werden; sichern Sie diese an einer angrenzenden Struktur am Arbeitsplatz.
- Für die Arbeit in der Nähe von sich drehenden Maschinen oder fahrenden Ausrüstungsgegenständen müssen alle Werkzeuge stets an der angrenzenden Struktur gesichert werden.
- Anschlagpunkte/Vorrichtungen auf Werkzeugen und Taschen müssen dokumentierbar sein (nicht alle Öffnungen an Griffen sind tatsächlich Anbindepunkte).
- Alle Verbindungsstücke/Hakensprengringe/Karabinerhaken müssen aus säurefestem Stahl (ASI 316) gefertigt sein; verwenden Sie auch Schraubensicherungen und selbstschließende Sperren sowie loslösungssichere Ösen.
- Sicherungsbänder von Werkzeugen, die am Körper befestigt sind, sollten im Idealfall falldämpfend sein (Falldämpfer).
- Die standardmäßige Verwendung von Sicherungsbändern am Handgelenk wird nicht unterstützt; es wird jedoch anerkannt, dass diese für bestimmte Aufgaben, z.B. in Engräumen, erforderlich ist.
- Klettverschluss-Sicherungsbänder am Handgelenk werden nicht unterstützt, wenn die Unversehrtheit der Befestigung durch die Arbeitsumgebung beeinträchtigt werden könnte.
- Werkzeuge, die bei der Höhenarbeit verwendet werden, müssen in einem Register geführt werden, um sicherzustellen, dass nichts zurückgelassen wird.

Eigene Werkzeuge für die Verwendung bei der Höhenarbeit und deren Komponenten für die Rückhaltung dürfen nicht geändert werden. Die Verwendung von nicht eigenen oder veränderten Werkzeugen oder alternativem Befestigungszubehör kann die Unversehrtheit einschränken.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 3: Anschlagpunkte für Sicherungsbänder (beweglich, Federklemme oder fest) müssen gemäß der Größe und dem Gewicht des Werkzeugs ausgewählt werden (Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

5 SICHERUNG VON WERKZEUGEN >5 KG

Eigene Werkzeuge und Handgeräte für die Nutzung in Schwerlastanwendungen, die speziell für die Verwendung bei der Höhenarbeit entworfen und gebaut wurden, stehen weitgehend zur Verfügung.

- Die gesamte Verwendung von schweren Werkzeugen und Handgeräten, bei der Ausrüstungsgegenstände auf eine darunter liegende Ebene fallen könnten, muss einer Risikobeurteilung unterzogen werden.
- Alle schweren Werkzeuge und Handgeräte, die in der Höhe verwendet werden, müssen sowohl während ihrer Verwendung als auch während des Transports gegen das Fallenlassen gesichert werden.
- Sicherungspunkte für Werkzeuge und Geräte müssen über der Arbeitsstätte bereitgestellt und sollten idealerweise mit einem Ankerpunkt gesichert werden.
- Werkzeuge, die mehr als 2 kg wiegen, dürfen nicht am Körper befestigt werden; sichern Sie diese an Ankerpunkten.
- Die Anschlagpunkte/Vorrichtungen auf Werkzeugen müssen dokumentiert und alle Sicherungsdrähte gemäß den Empfehlungen des Herstellers geprüft werden.
- Der Sicherungsdraht muss so kurz wie möglich sein, um den Stoßbelastungseffekt zu reduzieren.
- Falldämpfende Sicherungsbänder und Halteleinen können sich über die sicheren Kalkulationen oder die Fallhöhe hinaus dehnen; daher müssen feste Sicherungsdrähte bei schweren Werkzeugen bei der Höhenarbeit eingesetzt werden, entsprechend dem Arbeitsumfeld.
- Nur zertifizierte Hebeausrüstung darf als Sicherungsvorrichtung (sofern zutreffend) verwendet werden.
- Werkzeuge, die bei der Höhenarbeit verwendet werden, müssen ein-/ausgecheckt werden, um sicherzustellen, dass nichts zurückgelassen wird.

Eigene Werkzeuge für die Verwendung bei der Höhenarbeit sowie deren Komponenten für die Rückhaltung dürfen nicht geändert werden. Die Verwendung von nicht eigenen oder veränderten Werkzeugen oder alternativem Befestigungszubehör kann die Unversehrtheit einschränken.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 4: Speziell für Schwerlastanwendungen bei der Höhenarbeit steht eine Vielzahl an Maschinen und Handgeräten zur Verfügung (Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

6 WERKZEUGSCHRÄNKE/TRUHEN FÜR DIE HÖHENARBEIT

Werkzeugschränke für die Höhenarbeit stehen mittlerweile zur Verfügung und werden in zahlreichen Einrichtungen eingesetzt. Die angemessene Aufzeichnung, Sicherung und Steuerung von Werkzeugen, die bei der Höhenarbeit eingesetzt werden, kann dabei helfen, unnötige herabfallende Gegenstände an der Arbeitsstätte zu eliminieren.

- Alle Werkzeuge müssen für den Einsatz bei der Höhenarbeit geeignet sein und dokumentierte Anschlagpunkte aufweisen.
- Alle Werkzeuge müssen in den Schränken und Truhen ausreichend gesichert werden, um ein Lösen während des Transits oder infolge des Betriebs einer Turbine zu verhindern (wenn diese in der Gondel an Ort und Stelle gelassen werden).
- Lagern Sie die Werkzeuge nach Möglichkeit in Schubladen, anstatt diese vertikal in den Schränken aufzuhängen.
- Am Aufstellungsort von Werkzeugschränken und -truhen dürfen sich keine Luken/Öffnungen befinden.
- Neben den erforderlichen Werkzeugen müssen die Schränke und Truhen mit den entsprechenden Vorkehrungen für das Anbinden von Werkzeugen versehen sein.
- In jedem Schrank muss sich eine Bestandsliste mit dem bestätigten und nachvollziehbaren Inhalt befinden; die Schränke müssen stets abgeschlossen sein, und ein Mitarbeiter ist als zuständige Person für den Schrank zu benennen.
- Die zuständige Person muss alle Werkzeuge, die aus dem Schrank entnommen und an diesen zurückgebracht werden, in einem Verzeichnis protokollieren.
- Der Inhalt des Schranks und das Verzeichnis der ausgegebenen Werkzeuge müssen am Ende einer jeden Schicht geprüft werden.

Tabelle 1: Typisches Verzeichnis für das Werkzeug bei der Höhenarbeit (Quelle: DROPS)

WERKZEUGE AUSCHECKEN					ZURÜCKGEGEBENES WERKZEUG VERIFIZIEREN				
Datum	**Beschreibung der Werkzeuge/ Geräte**	**Name**	**Befugt (Bereichsleiter)**	**Zeit**	**Datum**	**Beschreibung der Werkzeuge/ Geräte**	**Name**	**Befugt (Bereichsleiter)**	**Zeit**

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

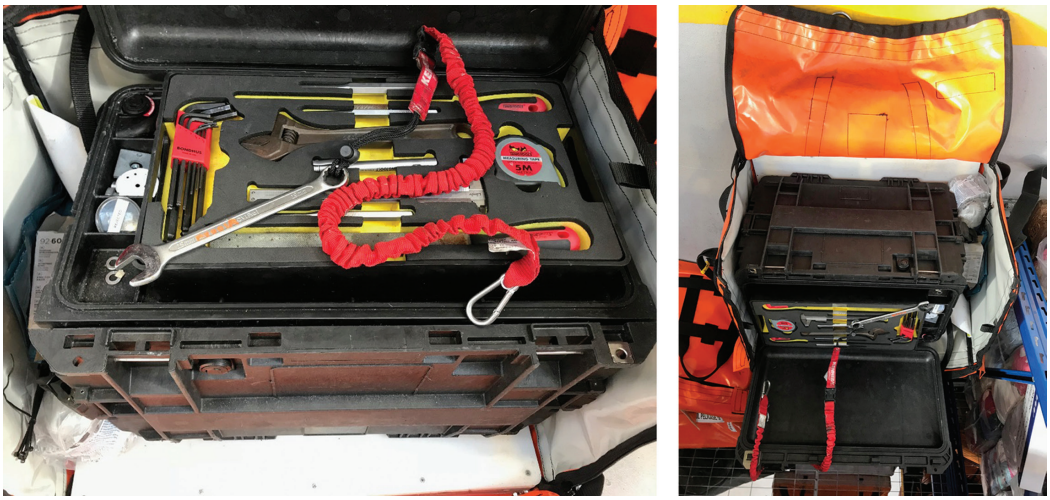


Abbildung 5: Werkzeugschränke für die Höhenarbeit stehen mittlerweile zur Verfügung und werden in zahlreichen Einrichtungen eingesetzt

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

7 SICHERUNG VON ANDEREN TRAGBAREN AUSRÜSTUNGSGEGENSTÄNDEN

Es wurden mehrere Zwischenfälle gemeldet, bei denen tragbare Ausrüstungsgegenstände, wie Funkgeräte, Gasdetektoren sowie Digitalkameras aus der Höhe herabgefallen sind.

- Alle tragbaren Geräte, die verwendet werden, müssen gegen Fallenlassen gesichert werden, wenn das Risiko besteht, dass Ausrüstungsgegenstände auf eine darunterliegende Ebene fallen.
- Tragetaschen sind für Funkgeräte und andere tragbaren Ausrüstungsgegenstände ohne ausgewiesene Befestigungspunkte zu verwenden.
- Die Verschlüsse an den Taschen müssen einen doppelten Sicherungsmechanismus aufweisen, um eine unabsichtliche Öffnung zu verhindern.
- Gürtelhalterungen, die es ermöglichen, dass sich Ausrüstungsgegenstände lösen, wenn diese um 180 °C gedreht werden, dürfen nicht verwendet werden.
- Gürtel mit Schnappverschlüssen sind für die Befestigung von Ausrüstungsgegenständen in der Höhe nicht geeignet.
- Batteriefächer und Abdeckungen auf tragbaren Geräten müssen gesichert werden, um zu verhindern, dass interne Komponenten herunterfallen.

Vergessen Sie nicht, dass selbst kleine Gegenstände, die aus großer Höhe herabfallen, Verletzungen und Schäden verursachen können.

Stellen Sie sicher, dass alle persönlichen Gegenstände (Notizbücher, Stifte, Messschieber, Kameras, Wasserflaschen) in einer befestigten Tasche oder in einem Tragebeutel gesichert sind.

Wenn ein Gegenstand nicht für die jeweilige Aufgabe benötigt wird, nehmen Sie ihn nicht mit in die Höhe, sondern lassen Sie diesen auf Bodenebene.

Abbildung 6: Tragbare Ausrüstungsgegenstände müssen gegen das Risiko eines Herabfallens gesichert werden

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

8 SICHERUNG VON AUSRÜSTUNGSGEGENSTÄNDEN UND TEILEN

Neben Werkzeug gibt es eine breite Reihe an anderen herabgefallenen Gegenständen aufgrund von losen oder entsorgten Objekten, die in der Höhe gelassen wurden (z. B. Muttern, Bolzen, Schrauben, Stifte, verwendete oder ausgetauschte Teile und Komponenten, usw.), insbesondere nach Reparatur- und Wartungsarbeiten.

Betrachten Sie jeden Gegenstand, den Sie mit in die Höhe nehmen, als potenziell herabfallenden Gegenstand – und stellen Sie sicher, dass bei Abschluss der Arbeiten alle Werkstoffe von der Arbeitsstätte entfernt werden.

- Alle Reparatur- und Wartungsarbeiten, die in der Höhe durchgeführt werden, müssen einer Risikobewertung unterzogen werden.
- Erstellen Sie eine Bestandsliste aller Gegenstände, die mit in die Höhe genommen werden.
- Stellen Sie sicher, dass alle Ausrüstungsgegenstände, Teile und Werkstoffe, die bei der Höhenarbeit verwendet werden, gegen Herabfallen gesichert sind.
- Kleinere Teile sind in geeigneten Lagerkisten, Beuteln etc. aufzubewahren.
- Gitter und Lücken in den Fußleisten müssen mit geeigneten Matten oder Netzen abgedeckt werden.
- Wenn die Arbeit fertig ist, sind eine abschließende Prüfung sowie eine Bestandszählung durchzuführen, um sicherzustellen, dass keine Werkzeuge, Ausrüstungsgegenstände oder Werkstoffe in der Höhe zurückgelassen wurden.

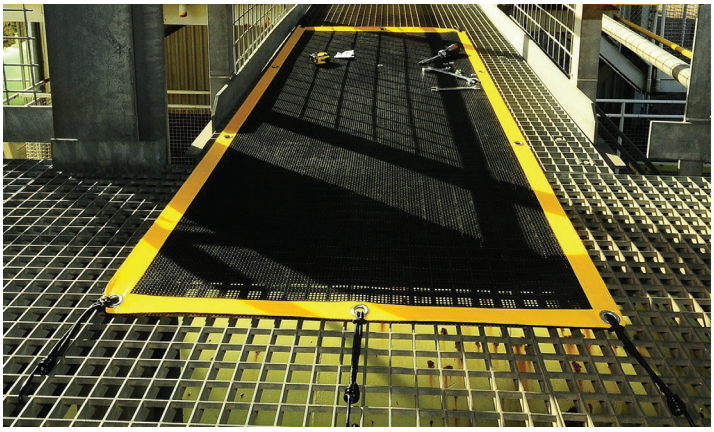


Abbildung 7: Gitter und Lücken müssen mit geeigneten Matten oder Netzen abgedeckt werden

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

9 MOBILE, ERHÖHTE ARBEITSBÜHNEN

Lose Werkzeuge, Ausrüstungsgegenstände und andere Objekte stellen ein Risiko für herabfallende Gegenstände dar, wenn Arbeit auf mobilen, erhöhten Arbeitsbühnen durchgeführt wird.

Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsbühne nicht überfüllt ist, und ziehen Sie die Installation einer geeigneten Methode für die Einhausung der Einheit bei Höhenarbeit in Betracht.

- Stellen Sie sicher, dass sich auf der Arbeitsbühne keine unnötigen Gegenstände befinden und dass jegliche Kontrollen nicht durch Ausrüstungsgegenstände oder Werkzeuge eingeschränkt werden.
- Alle Ausrüstungsgegenstände sollten idealerweise unter der Höhe der Fußleiste aufbewahrt und während des Hochfahrens, auf Arbeitshöhe sowie beim Herabfahren an der Bühne befestigt werden.
- Kleinere Werkzeuge und Teile sind sicher in geeigneten Behältern oder Werkzeugbeuteln zu verstauen.
- Ausrüstungsgegenstände dürfen beim Hochfahren und Herunterfahren nicht von den Schutzgeländern hervorstehen.
- Um die Geländer der Arbeitsbühne herum müssen Schutzgittern installiert werden, die speziell für den Betrieb und die Umgebung entworfen wurden.
- Führen Sie eine Bestandszählung aller Materialien durch, um sicherzustellen, dass keine Werkzeuge, Ausrüstungsgegenstände oder anderen Gegenstände in der Höhe zurückgelassen wurden.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 8: Stellen Sie sicher, dass die Arbeitsbühne nicht überfüllt ist, und ziehen Sie die Installation einer geeigneten Methode für die Einhausung der Einheit bei Höhenarbeit in Betracht

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

10 HEBEZEUG UND ANSCHLAGMITTEL

Das komplette Hebezeug und alle Anschlagmittel müssen mit den nationalen Gesetzen und den harmonisierten Normen übereinstimmen.

Die folgenden Ausrüstungsgegenstände (Geräte und Zubehör) sind als Aufhängegegenstände anzusehen, im Verzeichnis für das Hebezeug zu führen und regelmäßig zu prüfen:

- Trägerklammern;
- Kettenzüge;
- Kranhaken;
- Verspannhaken;
- Kunststoffschlingen;
- Gurtbandschlaufen; und
- Stahlschlaufen.

Ein komplettes Verzeichnis des gesamten Hebezeugs für das Hochwinden, Heben oder Schwebendhalten solcher Gegenstände muss verfügbar sein, um Daten über das gesamte Hebezeug und dessen Zertifizierungsstatus, einschließlich Identifikationsnummer, Arbeitslastgrenze und Datum der Inbetriebnahme, aufzuzeichnen. Das Verzeichnis muss alle Gegenstände, wie Schlaufen, Schäkel, Beschläge, Laufkatzen, Winden, Hebekappen, Hebeanschläge oder -vorrichtungen, umfassen.

Es ist wichtig, dass diese Objekte alle Gegenstand einer Untersuchung zu herabfallenden Gegenständen und eines Inspektionsmanagementsystems sind. Die Inspektionskriterien umfassen beispielsweise Folgendes:

- Stellen Sie sicher, dass die Anordnung der Aufnahmemittel der bewährten Praktik für das Heben und Hochwinden entspricht.
- Prüfen Sie die Zertifizierung sowie die Prüfbescheinigungen.
- Prüfen Sie den Allgemeinzustand der Komponenten (Ermüdung, Korrosion, Einschläge oder andere Schadensformen).
- Prüfen Sie die Anwendung der Ausrüstungsgegenstände (korrekte Größe und Anpassung).
- Stellen Sie sicher, dass alle Schäkel mit der entsprechenden Sicherung versehen sind (Splint/Federstecker).

Sofern zutreffend müssen die Mittel für den temporären Zugang, wie Gerüste, Arbeitsbühnen und Arbeitsbrücken, so entworfen und geprüft werden, dass die Angemessenheit des Designs und der Konstruktion sowie die Eignung für die geplanten Mitarbeiter- und Ausrüstungslasten bestätigt werden können.

Geländer, Schutztüren/Absperrungen und Fußleisten müssen in die Arbeitsbühne integriert werden, wenn eine Risikobewertung ergeben hat, dass eine Gefahr besteht, dass Mitarbeiter oder Werkstoffe von dieser Arbeitsbühne fallen.

Wenn die Risikobewertung aufzeigt, dass Personen, die auf solchen Arbeitsbühnen arbeiten, eine Fallsicherung tragen müssen, sind sichere Halterungen für die Fallsicherungsausrüstung anzubringen, und diese müssen leicht zu erkennen sein.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 9: Hausgemachte Hubvorrichtung mit schlechter Auswahl der Klemmen (Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

11 KORREKTE VERWENDUNG DER SCHÄKEL

Schäkel werden beim Heben und für statische, hängende Systeme als entfernbare Verbindungselemente für das Anbringen von Drahtseilen, Ketten und anderen Beschlägen verwendet.

In den vergangenen Jahren haben sowohl die US-amerikanischen als auch die europäischen Behörden festgelegt, dass der Begriff WLL [Working Load Limit, Arbeitslastgrenze] den Begriff Safe Working Load (SWL) [sichere Arbeitslast] bei der Beschreibung der Kapazität von Gegenständen wie Haken, Schlaufen, Schäkel usw. in Zukunft ablösen soll. Die WLL wird stets vom Hersteller spezifiziert.

Die allgemeine Definition von WLL lautet: Die maximale Masse oder Kraft, die ein Produkt im allgemeinen Einsatz tragen darf, wenn der Zug linear angewendet wird, in Bezug auf die Achslinie des Produkts, sofern nichts Anderslautendes festgelegt wird.

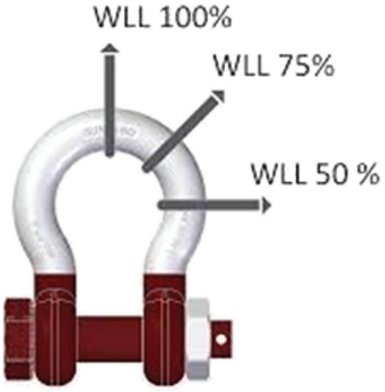


Abbildung 10: Die WLL für Schäkel wird vom Hersteller spezifiziert

Wenn seitliche Lasten nicht vermieden werden können, sind Reduktionsfaktoren zu berücksichtigen. Ziehen Sie stets die Anleitungen oder technischen Datenblätter des Herstellers zu Rate, und halten Sie diese ein.

Es gibt verschiedene Formen von Schäkeln; für die entsprechende Arbeit/Anwendung muss immer der richtige Typ verwendet werden.

- Schäkel müssen individuell identifizierbar sein und eine angemessene WLL und ein aktuelles, zertifiziertes und genehmigtes Prüfprotokoll aufweisen. Wenn nach der Inspektion ein Farbcode verwendet wird, muss dieser angebracht sein.
- 4-teilige Schäkel (Typ Sicherungsbolzen) müssen mit zwei Rückhaltungen ausgestattet sein: Mutter und Edelstahlsplint/Federstecker.
- Die Splints/Federstecker müssen die richtige Größe aufweisen und ausreichend ausgeschrägt sein, um zu verhindern, dass diese herausgeschlagen werden oder Verletzungen verursachen.
- Klappstecker, Sicherheitsnadeln oder R-Clips dürfen bei Hebevorgängen nicht verwendet werden, da diese herausgeschlagen werden oder ein Hängenbleiben verursachen können.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

- 2-teilige Schäkel (Typ Gewindestift oder Rundstift) dürfen nicht für die permanente Aufhängung oder in jeglichen Anwendungen verwendet werden, in denen der Stift unter die Last rollen und sich lösen kann.
- Schäkel dürfen nur für deren vorgesehenen Zweck und auf die vorgesehene Art und Weise verwendet werden.
- Der Benutzer muss sich mit den entsprechenden Beschränkungen sowie mit den Richtlinien für die Verwendung auskennen (siehe in allen Fällen das Datenblatt des Herstellers).
- Die Schäkel wurden mit dem Ziel entwickelt, die Last unten am hohlen Torus und gleichmäßig über den Schäkelbolzen zu stützen.
- Wenn Schäkel an anderen Stellen Lasten ausgesetzt sind, ist dies bei der Verwendung zu berücksichtigen, da dadurch die Kapazität reduziert wird.
- Wenn eine Punktladung nicht vermieden werden kann, ist sicherzustellen, dass die Last zentriert ist; verwenden Sie bei Bedarf Packmittel, um die Last auf dem Schäkelbolzen zu zentrieren.
- Laden Sie niemals einen Schäkelbolzen auf einen anderen Schäkelbolzen, und lesen Sie sich die Anleitung des Herstellers für weitere Informationen durch.
- Die seitliche Beladung von Schäkeln ist bei einigen Schäkeln unzulässig und muss immer vermieden werden. (Die seitliche Beladung reduziert den WLL-Faktor (siehe Abbildung 9). Wenn ein gewisses Maß an seitlicher Beladung nicht vermieden werden kann, ist die Anleitung des Herstellers stets einzuhalten.
- Wenn flache Anschlagmittel verwendet werden, sind spezielle Schäkel für solche Anschlagmittel einzusetzen, um 100 % der WLL des Anschlagmittels aufrechtzuerhalten und eine gleichmäßigere Lastverteilung innerhalb der Fasern des Anschlagmittels zu bieten. Es ist zu berücksichtigen, ob die Zubehörteile für das Heben verändert werden können, um den Bedarf nach dem Lösen eines Schäkels in der Höhe zu eliminieren, wenn dies erforderlich ist; z. B. kann stattdessen ein loslösungsicherer Haken verwendet werden.

Nicht alle Schäkel eignen sich für die seitliche Beladung, z.B. Schäkel für Anschlagmittel.

Ziehen Sie für das Laden und die betrieblichen Grenzen stets die technischen Datenblätter des Herstellers zu Rate.

Splints/Federstecker müssen die korrekte Länge aufweisen.

Stellen Sie sicher, dass die Stecker ordnungsgemäß ausgeschrägt sind (siehe Abbildung 10), um das Risiko von Hängenbleiben und Verletzungen zu reduzieren.

Abbildung 11: Stellen Sie sicher, dass die Stecker ausreichend ausgeschrägt sind, um das Risiko von Hängenbleiben und Verletzungen zu reduzieren

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

12 SEILSCHEIBEN UND KLAPPBLÖCKE

- Die Blöcke müssen zwei integrierte Sicherungen aufweisen, sowohl im Kopfbeschlag als auch im Schaft, d.h. eine primäre Befestigung (geschmiedet, maschinell bearbeitet, mit Gewinde) und eine sekundäre Rückhaltung (Splint, Sicherungsdraht).
- Die Seilscheibe muss von Seitenplatten umfasst/eingehaust/gehalten werden, für den Fall, dass es zu einem Ausfall des zentralen Stiftes kommt, und den Strang abfangen, wenn dieser die Seilscheibe emporschnellen lässt.
- Für die Aufhängung von Seilscheibenblöcken dürfen nur 4-teilige Schäkel (Bügel, Stift, Mutter und Splint) verwendet werden.
- Alle Blöcke und Schäkel für die Aufhängung sind mit der ID-Nummer und der Tragfähigkeit zu kennzeichnen.
- Alle abnehmbaren Kappen, Schutzvorrichtungen und Abdeckungen müssen eine sekundäre Rückhaltung bzw., wenn keine sekundäre Rückhaltung möglich ist, eine Sicherung aufweisen.
- Ein dokumentiertes Wartungsprogramm ist zu etablieren. Es ist Voraussetzung, dass alle Blöcke, Schäkel und Hebeösen routinemäßig von einer zuständigen Person geprüft werden.
- Die Blöcke sind auf Antrag der zuständigen Person oder gemäß den Empfehlungen des Herstellers mindestens alle fünf Jahre abzubauen.

Ziehen Sie in Bezug auf die Installation, den Betrieb, die Prüfung und die Wartung stets die Anleitungen des Herstellers für Verspann- und Hebevorgänge zu Rate.

Die primäre Befestigung und die sekundäre Rückhaltung sind die Hauptüberlegungen bei der Sicherstellung der Unversehrtheit der Rückhaltung von Seilscheiben und Klappblöcken in der Höhe.

Bei einer sachgemäßen Verwendung und häufigen Prüfung, Wartung und Zertifizierung können herabfallende Gegenstände vermieden werden.

Die Sicherung ist eine Mitigationsmaßnahme und muss als spezifische Reaktion auf ein bewertetes Risiko installiert werden.

Normalerweise ist der Zweck einer zusätzlichen Sicherung das Verhindern des Herabfallens des Blocks bei einer Installation/Umstellung, insbesondere, wenn die Vorrichtungen für die sekundäre Rückhaltung entfernt werden.

Es ist wichtig, dass die Auswahl und die Bewertung der Sicherung das Gewicht des Blocks, die Stoßbelastung (Fallenergie) und das Schwingen berücksichtigen.

Die Festlegung von Sicherungsmaßnahmen für einen potenziellen Ausfall einer Aufhängung eines Blocks unter Last ist aufgrund der erheblichen Kräfte, die involviert sind, realistisch nicht praktikabel. **Daher ist es unabdingbar, dass alle Verspann-, Hochwind- und Hebevorgänge unter strikter Beobachtung stehen.**

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 12: Block mit Sicherungsvorrichtung

Die Installation von Sicherungsvorrichtungen für das Abfangen einer herabfallenden Blockanordnung aufgrund einer betrieblichen Überlast oder katastrophischen Schäden ist nicht praktikabel.

- Sicherungsanschlagmittel müssen an einem vom Block unabhängigen Ankerpunkt installiert werden.
- Sicherungsanschlagmittel, Beschläge und Ankerpunkte müssen zertifiziert sein und die WLL deutlich darstellen.
- Die Sicherungsanschlagmittel müssen so kurz wie möglich sein, um die Stoßbelastung zu minimieren, und dürfen die Leistung, den Betrieb, die Bewegung oder die Wartung des Blocks nicht stören.
- Für die Anbringung der Sicherungsanschlagmittel dürfen nur 4-teilige Schäkel (Bügel, Stift, Mutter und Splint) verwendet werden.
- Die Sicherungsanschlagmittel müssen routinemäßigen Prüfungen und Zertifizierungen unterliegen.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

13 ANSCHLAGMITTEL AUS KUNSTSTOFFGEWEBE

Anschlagmittel aus Gewebe oder Fasern werden in einer Vielzahl an Anwendungen eingesetzt, in denen ihr geringes Gewicht, ihre Stärke, weiche Oberfläche, Flexibilität, Vielseitigkeit, geringen Kosten, leichte Anwendung und Widerstandsfähigkeit gegenüber Wasser und anderen Mitteln einen Vorteil darstellen.

Jedoch sind diese anfällig für Schäden in dynamischen, kaustischen Umgebungen; daher muss ihre Verwendung sorgfältig geprüft und gesteuert werden.

Abbildung 13: Gewebe- oder Faseranschlagmittel werden eingesetzt, wenn sich diese als vorteilhaft erwiesen haben

- Stellen Sie sicher, dass es einen Hebeplan gibt, bevor Sie Kunststoffhebezeug einsetzen, und dass die gesamte Ausrüstung, die verwendet werden soll, für die entsprechende Nutzung zertifiziert und zugelassen ist.
- Nicht geschützte Anschlagmittel dürfen nicht mit Gabelstaplern eingesetzt werden (die Gabeln können die Anschlagmittel unter Last durchtrennen).
- Minimieren Sie die Aussetzung gegenüber ultravioletter Strahlung, Chemikalien und Meerwasser, da dies die Unversehrtheit der Kunststoffanschlagmittel einschränken kann.
- Ziehen Sie die Anschlagmittel nicht über den Boden oder abrasive Oberflächen und ziehen Sie ein Anschlagmittel nicht unter einer Last vor, wenn die Last auf dem Anschlagmittel liegt.
- Stellen Sie sicher, dass die Anschlagmittel vor Kontakt mit den scharfen Kanten der Last geschützt sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Anschlagmittel von der Last, einem Haken oder einem Beschlag nicht eingeengt, gebündelt oder eingeklemmt werden.
- Prüfen Sie die Anschlagmittel und Anschläge vor und nach der Verwendung gründlich. Mögliche Defekte, auf die Sie achten müssen, umfassen: Knoten, Verdrehungen, Sprünge, Risse, beschädigte Naht, fehlende oder nicht lesbare Kennzeichnung des Anschlagmittels, Verbrennungen, übermäßiger Verschleiß, usw.
- Für weitere Informationen ziehen Sie stets das technische Datenblatt des Herstellers zu Rate.

Sicherheitsfaktor: Das Verhältnis zwischen der WLL und der Bruchbelastungsgrenze für Gewebeanschlagmittel ist 7.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

14 DRAHTSEIL

Bei der Auswahl von Anschlagmitteln aus Drahtseil sind drei Eigenschaften zu berücksichtigen: Stärke; Widerstand gegenüber Ermüdung und Widerstand gegenüber abrasivem Verschleiß

Da die Anschlagmittel kontinuierlich verwendet werden, reduziert sich die ultimative Stärke des Anschlagmittels im Laufe der Zeit. Dies muss bei der Auswahl der WLL des Anschlagmittels berücksichtigt werden.

Eine Ermüdung ist normalerweise auf die Entwicklung von schmalen Sprüngen in den einzelnen Drähten des Seiles zurückzuführen. Diese treten auf, wenn sich Biegungen mit kleinem Radius aufgrund von wiederholten Anwendungen bilden. Stellen Sie sicher, dass die Biegungen nicht die Empfehlungen des Herstellers übersteigen.

Drähte mit kleineren Durchmessern sind flexibler als diejenigen mit großen Durchmessern, unterliegen jedoch einem abrasiven Verschleiß. Stellen Sie sicher, dass die Verschleiß- und Ermüdungsfaktoren bei der Auswahl des Anschlagmittels berücksichtigt werden.

- In harten und korrosiven Umgebungen ist verzinktes Drahtseil in Betracht zu ziehen.
- Anschlagmittel aus Drahtseil (wie das gesamte Hebezeug) müssen vor jeder einzelnen Verwendung einer Sichtprüfung unterzogen werden; hier ist der Zustand des Drahtes sowie dessen Schlag zu prüfen.
- Wenn fünf Drähte in einem Strang eines Seilschlags oder 10 Drähte in einem Schlag beschädigt sind, ist das Seil auszutauschen.
- Die Anschlagmittel müssen eindeutig gekennzeichnet werden; die WLL ist unauslöschlich zu kennzeichnen oder auf der Hülse oder auf einem permanenten Etikett einzustanzen.
- Ferner müssen die Beschläge am Ende des Anschlagmittels auf Schäden, die dazu führen könnten, dass das Anschlagmittel unsicher wird, geprüft werden.

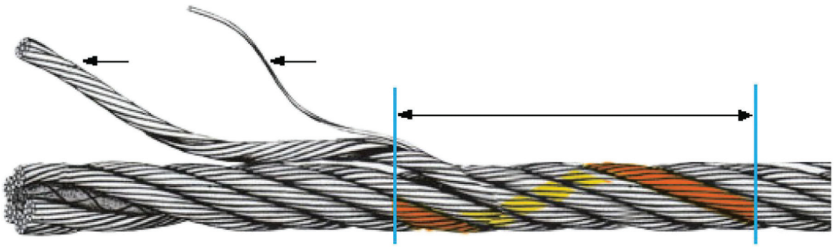


Abbildung 14: Drahtseilelemente (Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

15 AUGENSCHRAUBEN UND RINGMUTTERN

Augenschrauben zählen zum am häufigsten verwendeten Hebezeug, insbesondere bei der Herstellung und Wartung. Sie unterliegen betrieblichen Einschränkungen, und ihre unsachgemäße Verwendung führt häufig zu schweren Zwischenfällen.

- Augenschrauben müssen eine angemessene WLL aufweisen und für den jeweiligen Einsatz zertifiziert und zugelassen sein (d.h. bestimmte Farbkennzeichnung).
- Augenschrauben dürfen nur für den vorgesehenen Zweck verwendet werden.
- Der Benutzer muss alle Einschränkungen und Richtlinien für die Anwendung kennen.
- Augenschrauben müssen vor der Verwendung ordnungsgemäß festgezogen werden.
- Augenschrauben müssen nach der Verwendung entfernt werden, und die Gewinde in den Ausrüstungsgegenständen, auf denen sie verwendet wurden, müssen konserviert und geschützt werden.

Einfache Augenschraube	Dynamo-Augenschraube	Eingefasste Augenschraube	Schwenkbare Hebeöse

Abbildung 15: Augenschrauben zählen zu den am häufigsten verwendeten Gegenständen des Hebezeugs

die einfachen Augenschrauben und die Dynamo-Augenschrauben sind nur für vertikale Hebevorgänge vorgesehen.

Abgesetzte/eingefasste Augenschrauben können im Rahmen der vom Hersteller festgelegten Grenzen für nicht vertikale Anschläge verwendet werden. Ziehen Sie für das Laden und die betrieblichen Grenzen stets die technischen Datenblätter des Herstellers zu Rate. Siehe die Verspann- und Hebeanleitungen des Unternehmens für weitere Einzelheiten.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

16 HAKEN

Haken für Hebevorgänge müssen stets mit einer Sicherheitsvorrichtung versehen werden, um zu verhindern, dass sich die Last vom Haken löst.

Die Standardvorrichtung ist eine Sicherheitsfederklemme, die das Hakenmaul schließt. Diese Vorrichtung eignet sich perfekt für zahlreiche Anwendungen. Die Sicherheitsverriegelungen können jedoch versagen, wenn das Seil schlaff wird und über die Verriegelung fällt. Um dies zu verhindern, wird eine Reihe an „Verriegelungshaken“ bereitgestellt.

- Die Haken dürfen nur für die Verwendung durch eine kompetente Person ausgewählt werden, die die Anwendungen und die Umgebung kennt, in der diese eingesetzt werden.
- Hebehaken müssen mit einer Verriegelung versehen werden, um die Maulöffnung zu überbrücken und somit ein unbeabsichtigtes Lösen von Anschlagmitteln oder Anschlägen zu verhindern.
- Die Verriegelung muss so entworfen sein, dass sie solche Gegenstände auch bei einem schlaffen Seil hält.
- Prüfen Sie die Unversehrtheit der Sicherheitsverriegelungen sowie alle sekundären Halteelemente auf den Hakenkomponenten (Verriegelungen, Drehpunkte, Handgriffe, usw.) vor jedem Hebevorgang.
- Haken ohne Verriegelungen können in speziellen Anwendungen eingesetzt werden, bei denen die Verriegelung die ordnungsgemäße Verwendung des Hakens stören würde.

Lastöse, Sicherung mit Federklemme

Lastöse, selbstsichernd (Auslöser oben)

Drehpunkt, selbstsichernd (seitlicher Auslöser)

Abbildung 16: Haken für Hebevorgänge müssen stets mit einer Sicherheitsvorrichtung versehen werden, um zu verhindern, dass sich die Last vom Haken löst

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

17 HÄNGENDE SCHLÄUCHE UND SERVICE-SCHLEIFEN

Die Sicherung von hängenden Schläuchen, insbesondere Ladeschläuchen, stellt ein Sicherheitsproblem dar. Die Verwendung von Klemmen und Ketten hat sich als nicht ausreichend herausgestellt.

Mit ihren zahlreichen Einzelteilen stellen die Klemmen selbst ein Risiko für ein Hängenbleiben oder einen herabfallenden Gegenstand dar.

Die falsche Positionierung von Klemmen und Kettenschleifen, die zu lang sind, haben in der Vergangenheit bereits zu einem Bruch/Bersten und einem Herabfallen von Schläuchen geführt.

Hängende Hydraulikschläuche sowie lange Längen an schwebenden Luftschläuchen sind ebenfalls problematisch.

Hinweis: Mischen Sie niemals die Systeme/Komponenten von unterschiedlichen Herstellern, da dies zu schwerwiegenden Ausfällen führen kann.

- Die Anweisungen des Herstellers der Ausrüstung in Bezug auf die Installation und die technische Beschreibung sind einzuhalten.
- Schläuche und Klemmen für das Heben oder die Sicherung müssen mit dem Schlauch kompatibel sein.
- Hebeösen oder -klemmen, die verwendet werden, um ein sicheres Heben und eine sichere Handhabung sicherzustellen, dürfen niemals als Sicherheitsklemmen verwendet werden, sofern sie nicht speziell für diesen Zweck konstruiert wurden.
- Sicherungen müssen an dem Punkt angebracht und sicher befestigt werden, an dem der Schlauch mit „Sicherheitsklemme hier anbringen“ gekennzeichnet ist.
- Sicherheitsketten müssen so kurz wie möglich sein und so nahe an der Vertikalen wie möglich installiert werden, um eine Fallenergie und einen Pendeleffekt zu verhindern.
- Das Sicherungssystem für Schläuche muss dokumentiert werden und nachvollziehbar sein.
- Die Sicherungsvorrichtungen für Schläuche müssen so konstruiert sein, dass sie die maximalen Lasten, die von einem geborstenen Schlauch erzeugt werden, tragen können.
- Für schwebende Hydraulik- und Luftschläuche sind Schlauchverspannungen von einer entsprechenden Größe und Bemessung für den Arbeitsdruck ein wirksames Rückhaltesystem, wenn eine Schlauchverbindung ausfällt.
- Für schwebende, nicht gestützte Elektrokabel stellen Kabelstrümpfe ein angemessenes Rückhaltesystem dar.
- Bei Rückhaltesystemen, die Polymermaterialien umfassen, ist der erforderliche Widerstand gegenüber Verschleiß, Chemikalien, Hitze und UV-Strahlung zu dokumentieren.
- Die Sicherungsvorrichtungen sind gemäß der Norm für Hebezubehörteile zu prüfen und zu kennzeichnen.
- Neben den korrekten Anweisungen für die Installation müssen das Benutzerhandbuch bzw. die Wartungsanleitung auch Richtlinien für die erforderliche Wartung und Inspektion der Sicherungsvorrichtungen umfassen.
- Wenn Hammerlock-Kettenverbindungselemente verwendet werden, ist sicherzustellen, dass eine angemessene Qualitätsstufe ausgewählt wird und diese von einer kompetenten Person installiert werden.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 17: Hängende Schläuche und Service-Schleifen stellen ein Sicherheitsproblem dar (Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

18 PLATTENBESCHLÄGE UND TRAGÖSEN

Plattenbeschläge sind ein allgemeiner Verankerungs-/Anschlagpunkt für die Verbindung von Lasten an Hebevorrichtungen. Diese kommen häufig auf Stahlbauten, Frachttransporteinheiten und auf Gegenständen wie Traversen und Hubgestelle vor.

Plattenbeschläge sind technische Vorrichtungen und wurden mit dem Ziel entworfen, Schäkelbolzen gemäß der zulässigen Last des Plattenbeschlags aufzunehmen.

Andere Tragösen, wie Umsetzringe, können an manchen Orten oder in manchen Dokumentationen ebenfalls Plattenbeschläge genannt werden, und Plattenbeschläge können auch als Tragösen bezeichnet werden.

Geschweißter Beschlag

Eingelassene Tragöse

Geschweißter Beschlag

Abbildung 18: Plattenbeschläge für die Befestigung von Lasten an Hebevorrichtungen

- Brenngeschnittene oder schlecht gebohrte Plattenbeschläge, die nicht in der Konstruktion vorgesehen sind, sind nicht akzeptierbar und sofort zu entfernen.
- Plattenbeschläge, die permanent in der Höhe installiert sind, müssen die Kennzeichnung/Kennnummer sowie die WLL neben dem Gegenstand darstellen und von der gewöhnlichen Betriebsstelle des Ausrüstungsgegenstands, der den Beschlag als Ankerpunkt/Anschlagpunkt nutzt, aus klar sichtbar sein.
- Plattenbeschläge müssen so installiert werden, dass sich die Zuglinie stets auf der Ebene der Beschlagplatte befindet.
- Ein Zug außerhalb der Ebene der Platte (seitlicher Zug) ist eingeschränkt, und für die Festlegung der Auslegungsgrenzen sind nur die entsprechenden technischen Daten zu verwenden.
- Verwenden Sie nur Schäkel in der korrekten Größe für die Anbringung an den Plattenbeschlägen.
- Häufige Sichtprüfungen und eine regelmäßige zerstörungsfreie Prüfung müssen gemäß den geltenden Gesetzen und Richtlinien für Hebevorgänge durchgeführt werden.
- Stellen Sie sicher, dass alle Aussparungen für Tragösen frei von Schmutzpartikeln und Schutt sind, um lose Gegenstände zu vermeiden und eine Korrosion und Schäden zu verhindern.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

19 SPEZIELLE HEBEZUBEHÖRTEILE

Über den Sektor hinweg wird eine Reihe an Hebezubehörteilen verwendet. Einige dieser Zubehörteile eignen sich nur für das Heben auf geringen Höhen in freundlichen Umgebungen, beispielsweise in der Gondel, wenn der Platz beschränkt ist und es aufgrund einer großen Anlage nur eingeschränkten Freiraum gibt.

Die Auswahl falscher Zubehörteile für den Betrieb führt wahrscheinlich zu einem Zwischenfall.

Abbildung 19: Spezielle Hubgestelle (Giergetriebemotoren und Giermessschieber)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 20: Spezielle Hebesäcke (Werkzeug-Pelicase und hydraulische Kolbenspeicher)

- **Verwenden Sie nur genehmigte, geprüfte und zertifizierte Hebezubehörteile.**
- **Verwenden Sie die Hebezubehörteile nur in Einklang mit deren bestimmungsgemäßen Verwendung.**
- **Stellen Sie sicher, dass alle Vorrichtungen, die ein Schließen anzeigen, täglich geprüft und auf Funktion getestet werden.**
- **Prüfen Sie alle Hebezubehörteile vor jeder Nutzung auf Anzeichen für Verschleiß und Defekte.**
- **Einzelheiten zu den kompatiblen Zubehörteilen finden Sie immer im Hebeplan.**
- **Alle Sicherungsklemmen und Teile, die an den Hebezubehörteilen und an der gehobenen Last angebracht werden, sind ordnungsgemäß festzuziehen und vor jedem Hebevorgang zu prüfen.**
- **Nur Personen, die in der Nutzung von speziellen Hebezubehörteilen geschult wurden, dürfen solche Ausrüstungsgegenstände verspannen.**

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

20 KETTENZÜGE

Ketten sind haltbare und flexible Produkte, die in zahlreichen verschiedenen industriellen Hebezügen eingesetzt werden.

Ketten knicken oder verdrehen sich nicht und haben gute stoßdämpfende Eigenschaften. Sie sind schwer zu bewegen und zu installieren und werden daher in Hebevorrichtungen nur mit relativ kurzen Längen verwendet.

- Die Kettenzüge dürfen nur für die Verwendung, Nutzung und Wartung durch eine kompetente Person ausgewählt werden, die die Anwendungen und die Umgebung kennt, in der diese eingesetzt werden.
- Die Kettenzüge sind nur an Trägern/Schienen oder Ankerpunkten anzubringen, die für die WLL des Kettenzugs und das Gewicht der Kettenzugbaugruppe zertifiziert sind.
- Alle Träger-/Schienen-Systeme müssen immer mit Anschlägen versehen sein, die eine ausreichende Stärke und Größe aufweisen, um zu verhindern, dass eine jegliche Kettenzugbaugruppe von den Enden läuft.
- Permanent installierte Kettenzüge sind im DROPS-Register zu führen, einschließlich aller Komponenten, Befestigungselemente, sekundären Rückhaltungselemente und Sicherungsvorrichtungen (sofern vorhanden).
- Kettenzüge sind ohne die entsprechende Genehmigung von der zuständigen Behörde nicht für länger andauernde Aufhängungen zu verwenden.
- Die Prüfung und Wartung von Kettenzügen müssen gemäß den Empfehlungen des Herstellers sowie den Anforderungen der geltenden Richtlinien erfolgen.
- Kettenbecher, Ketten und Kettenblocktaschen sind vor Verschmutzung durch potenziell schädliche oder korrosive Materialien zu schützen.
- Kettenbecherbaugruppen sind häufig zu prüfen, um sicherzustellen, dass alle Befestigungselemente sicher sind.
- Die Ketten sind gemäß den Anweisungen des Herstellers zu schmieren, insbesondere wenn diese in korrosiven Umgebungen eingesetzt werden.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Manueller Kettenzug

Kettenzug mit elektrischer Laufkatze

BOP-Kettenzug

Abbildung 21: Ketten werden in einer Reihe an industriellen Hebezügen verwendet

Stahlketten müssen außer Betrieb genommen werden, wenn unter anderem die folgenden Bedingungen gegeben sind:

- **Risse, Bruchstellen, übermäßiger Verschleiß, Kerben oder Dellen.**
- **Gedehnte, gebogene, verdrehte oder deformierte Kettenglieder oder Komponenten.**
- **Nachweise für Hitzeschäden oder Schweißspritzer**
- **Übermäßiger Lochfraß oder Korrosion**
- **Kette oder Komponenten können nicht frei hängen/ein Gelenk bilden.**
- **Jegliche weitere Bedingungen, die Zweifel in Bezug auf die anhaltende Unversehrtheit der Kette oder ihres Betriebs aufkommen lassen.**

Im Allgemeinen gilt, dass, wenn eine Kette 3 % länger ist als im neuen Zustand, diese die Empfehlungen des Originalgeräteherstellers (OEM) in Bezug auf die Nutzung überschritten hat und außer Betrieb genommen werden muss.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

21 GITTER, LUKEN, TÜREN UND ZUGANGSDECKEL

Viele Strukturen und transportierbare Ausrüstungsteile umfassen Gitter, Luken, Türen und Zugangsdeckel.

Diese können Vibration und Umweltlasten ausgesetzt sein, die zu Defekten und zu herabfallenden Gegenständen führen können.

Es gibt aktuell zahlreiche Möglichkeiten für die Befestigung eines Gitters an den darunterliegenden Strukturen oder Gestellen.

Infolge einer Vibration oder einer defekten Verriegelung von Befestigungselementen gibt es zahlreiche Zwischenfälle mit losen Gittern oder losen/fehlenden Gittern oder des unbeabsichtigten Lösens von Luken, Türen und Zugangsdeckeln.

21.1 GITTER

- Gitter sind ordnungsgemäß an den darunterliegenden Strukturen zu befestigen; hierfür sind Befestigungselemente zu verwenden, die sich bei Vibration oder unter Last nicht lösen.
- Mutterschrauben oder Gewindeverbindungen werden für die Befestigung empfohlen und müssen eine sekundäre Rückhaltung der Mutter aufweisen.
- Die Befestigungsklemmen müssen aus der geringstmöglichen Anzahl an Teilen bestehen.
- Die Öffnungen im Gitter dürfen 1500 mm^2 nicht übersteigen.
- Wenn Gitter ausgeschnitten und durch Schweißen neu installiert werden, sind die Kontaktoberflächen abzuschleifen; ferner muss sichergestellt werden, dass die Stahloberflächen vor dem Schweißen sauber sind.
- Lasten und Stützweiten zur Unterstützung des Gitters müssen im Rahmen der Empfehlungen des Herstellers in Bezug auf die benötigte Leistung liegen.

Luken und Zugangsdeckel bergen eine Gefahr für herabfallende Gegenstände aufgrund von unsachgemäßen Befestigungen, einer falschen Verwendung, einer fehlenden Prüfung oder Wartung und eines allgemein fehlenden Bewusstseins.

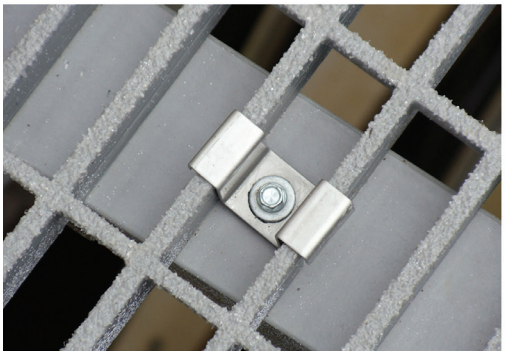
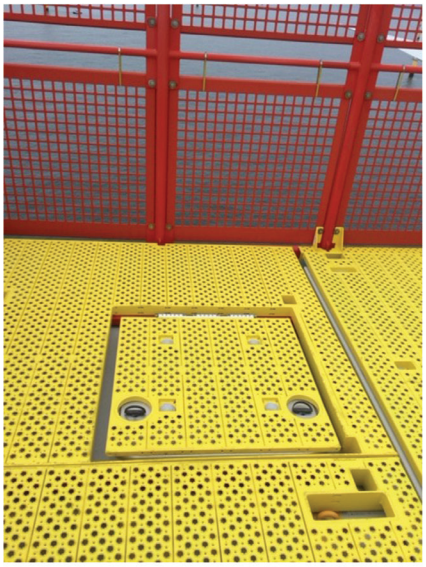


Abbildung 22: Es gibt zahlreiche Möglichkeiten für die Befestigung eines Gitters an den darunterliegenden Strukturen oder Gestellen

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

21.2 LUKEN, TÜREN UND ZUGANGSDECKEL:

- Vermeiden Sie Schwerkraft-Bolzen- und Schleifenscharniere, da sich diese lösen können.
- Stellen Sie sicher, dass sich alle Luken, Türen und Zugangsdeckel in ihrer korrekten Position befinden und mit sekundären Rückhaltesystemen gesichert sind.
- Schiebetüren und Türen auf Schienen/Führungen sind auf Korrosion, Sauberkeit und den Zustand und die Sicherheit aller Rollenelemente zu prüfen.
- Prüfen Sie Scharniere und Ösen regelmäßig auf Korrosion und Verschleiß.
- Prüfen Sie das Erfordernis eines Sicherungsdrahtes für zusätzliche Sicherheit, um das Risiko weiter zu mindern.



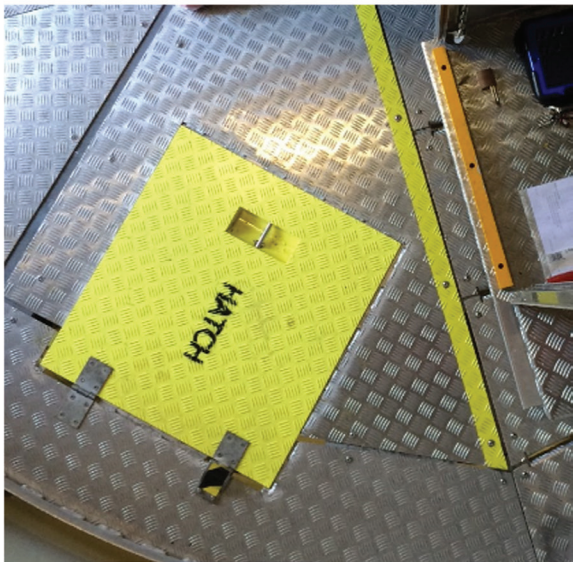


Abbildung 23: Stellen Sie sicher, dass alle Luken, Türen und Zugangsdeckel sich in ihrer korrekten Position befinden und gesichert sind

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

22 ROHRLEITUNGS- UND AUSRÜSTUNGSDURCHFÜHRUNGEN

Herabfallende Gegenstände infolge von fehlenden Abdeckungen oder Absperrungen an einem Rohrleitungs-, Kabel- oder Ausrüstungsdurchführungspunkt sind keine Seltenheit.

Abbildung 24: Alle Rohrleitungs- und Ausrüstungsdurchführungen müssen eine Fußleiste aufweisen und so großflächig wie möglich abgedeckt werden

- Alle Rohrleitungs- und Ausrüstungsdurchführungen in Decks und Gittern müssen eine Fußleiste aufweisen und so großflächig wie möglich abgedeckt werden.
- Hier kann eine Plane oder Verkleidungsmaterial verwendet werden. Dies ist besonders wichtig in Bereichen, in denen es Ausrüstungsgegenstände gibt, die eine regelmäßige Wartung erforderlich machen, oder in Bereichen, in denen ein erhöhtes Risiko von herabfallenden Gegenständen während Korrekturarbeiten besteht.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

22.1 ROHRSCHELLEN

Rohrschellen sind anfällig für Vibration und Korrosion, was zur Folge hat, dass die Komponenten und Rohrleitungen lose oder beschädigt werden und sich ganz lösen können.

Stellen Sie sicher, dass alle Rohrschellen regelmäßig auf Ermüdung, Korrosion sowie fehlende Komponenten (Halterungen, Schrauben, Sicherungsdraht, Sicherungsblech) geprüft werden.

Wann immer dies möglich ist, müssen angemessen technisch konstruierten Rohrschellen verwendet werden.

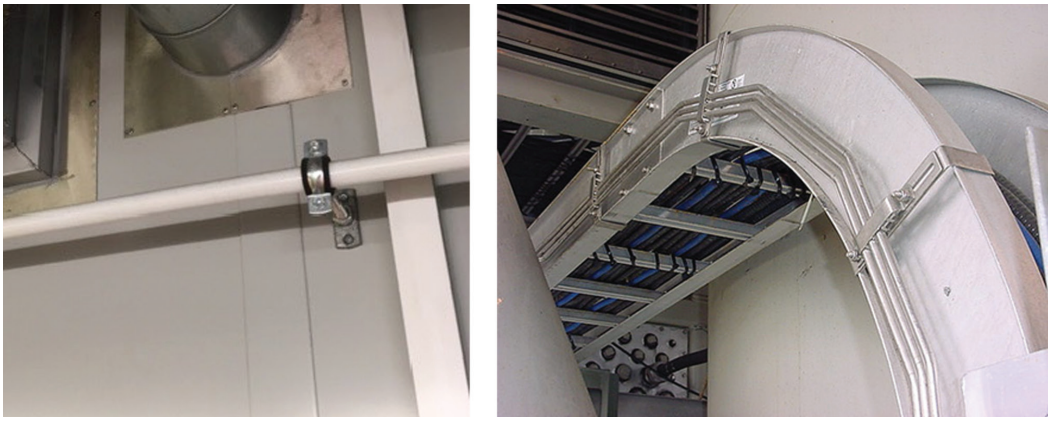


Abbildung 25: Angemessen konstruierte Rohrschellen sind zu verwenden

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

23 SCHUTZGELÄNDER

Es wurden schwere Defekte in Bezug auf Schutzgeländer festgestellt, die zu herabfallenden Gegenständen führen können, insbesondere bei den faltbaren und mobilen, modularen Arten.

- Die Schutzgeländer müssen für die Bereiche, die sie sichern sollen, funktionell konstruiert sein, z.B. ist bei Bedarf ein Sicherungsnetz anzubringen (z. B. um Ladebereiche im Zwischengeschoss).
- Schutzgeländer dürfen keine Deformationen oder Risse aufweisen, die ihre Funktionalität oder Stärke einschränken.
- Es muss immer möglich sein, modulare Schutzgeländer in die vorgesehenen Taschen einzufügen und diese anhand eines Stiftes oder einer Mutterschraube mit der entsprechenden primären Befestigung und sekundären Rückhaltung zu sichern.
- Wenn diese angebracht sind, müssen die entfernbaren Sicherungsstifte eine entsprechende Sicherung aufweisen.
- Die Nutzung von Stellschrauben ist in feststehenden Schutzgeländern nicht zu empfehlen.
- Schutzgeländer sowie Anschlagpunkte für faltbare und mobile Schutzgeländer sind regelmäßig zu prüfen, um ein angemessenes Maß an Sicherheit und Funktionalität aufrecht zu erhalten.
- Sicherheitsabsperrungen und Netzsysteme können verwendet werden, um die Gefahr, dass Gegenstände durch die Schutzgeländer fallen, zu reduzieren. Diese müssen aus geeigneten Materialien gefertigt sein und entsprechende Sicherungsmerkmale aufweisen und gemäß den Empfehlungen des Herstellers installiert und gewartet werden.
- Besondere Aufmerksamkeit ist dem Anbringen von Schutzgeländern während der Installationsphase zu schenken, um sicherzustellen, dass keine Gefahr von herabfallenden Gegenständen, wie Schrauben oder Werkzeug, besteht.

Das Design und die Installation von feststehenden oder modularen Schutzgeländern und Fußleisten unterliegt den relevanten nationalen Richtlinien und den empfohlenen Praktiken der Industrie.

Besondere Wachsamkeit ist jedoch erforderlich, wenn die Fußleiste unterbrochen ist (z. B. zwischen den Modulen, um Leiterluken, Treppen etc. herum).

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

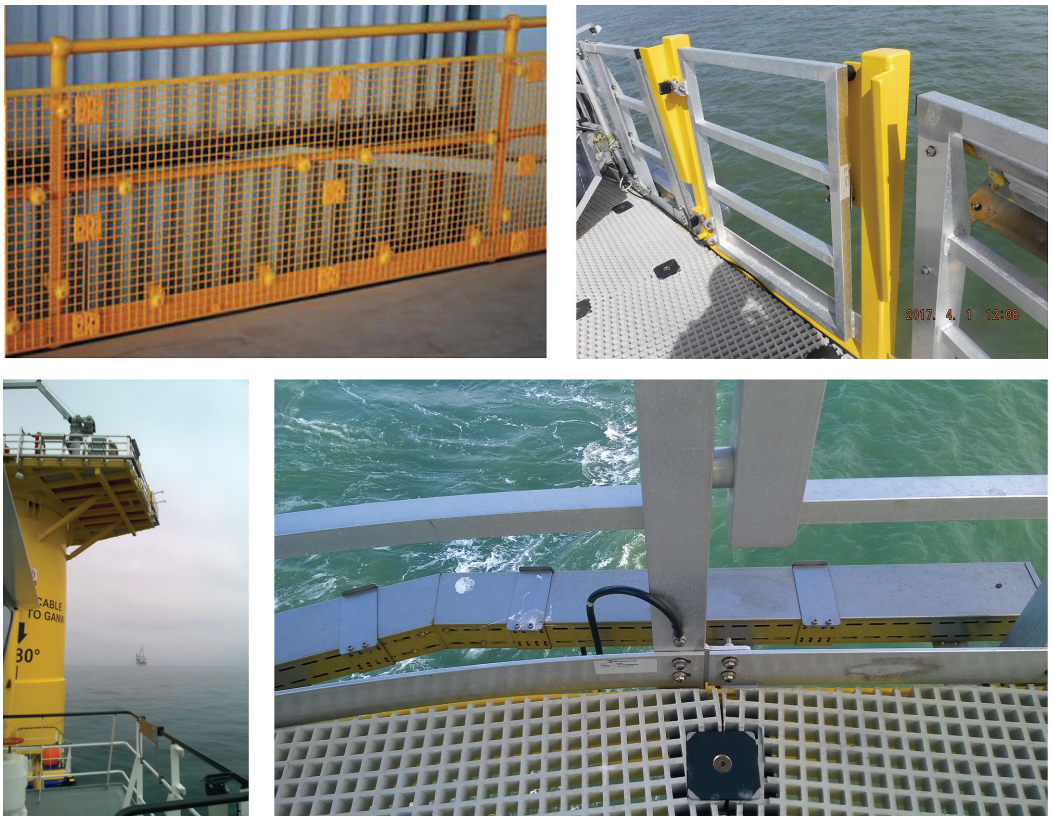


Abbildung 26: Die Schutzgeländer müssen für die Bereiche, die sie sichern sollen, funktionell entworfen werden (erstes Bild Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

24 FUSSLEISTE

Fehlende und falsch angebrachte Fußleisten werden häufig festgestellt. Oftmals übersteigt die Lücke zwischen der Unterseite der Fußleiste und dem Deck die Anforderungen. Gleichermaßen kann es vorkommen, dass, wenn die Fußleiste unterbrochen ist, die Lücke zwischen den Abschnitten der Fußleiste die Empfehlungen der Industrie übersteigt.

- Die Fußleiste muss die Anforderungen den Norm EN ISO 14122 – *Sicherheit von Maschinen erfüllen*.
- Decks, Laufstege und Arbeitsbühnen müssen eine Fußleiste von mindestens 100 mm Höhe aufweisen.
- Die Lücke zwischen dem Deck oder dem Gitter und der Fußleiste darf 10 mm nicht übersteigen.

Wenn Schutzgeländer vorübergehend entfernt werden, muss die Prüfliste die Wiederanbringung der Fußleisten gemäß den geltenden Regeln und Richtlinien beinhalten.

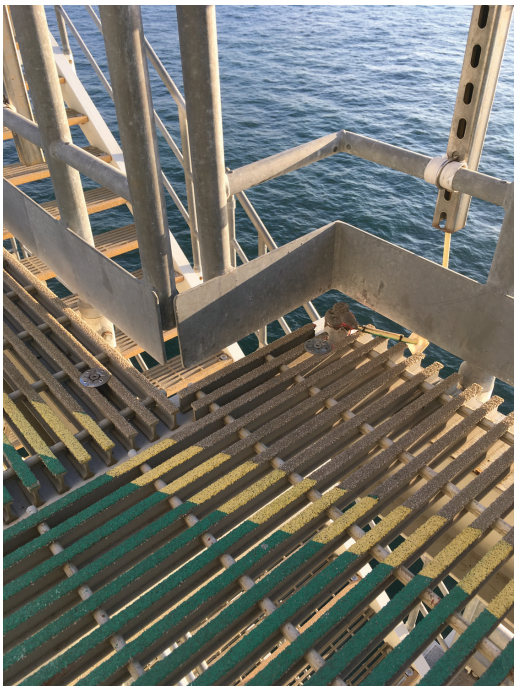


Abbildung 27: Ziehen Sie bei der Konstruktion und der Installation der Fußleisten stets die geltenden Gesetze, Normen und Empfehlungen zu Rate

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

25 SCHWINGTÜREN

Es wurde festgestellt, dass zahlreiche Schwingtüren Scharniere haben, die weder die erforderliche Materialqualität noch die Gestaltfestigkeit aufweisen, die benötigt werden, damit diese ihrer vorgesehenen Funktion im Laufe der Zeit gerecht werden können. Viele ältere Türen haben auch keine integrierten Fußleisten

- Wenn möglich sollten diese Scharniere einen integralen Bestandteil der Tür bilden, d.h. diese müssen angeschweißt werden.
- Entfernbare Scharnierstifte an den Türen sind mit einem sekundären Rückhaltesystem zu versehen, z. B. Splint.
- Die Türen müssen sich nach innen hin zur Arbeitsbühne oder zum Deck öffnen bzw. in diese Richtung schwingen.
- Die Türen müssen dieselbe Stärke wie die umgebenden Schutzgeländer aufweisen.
- Die Türen sind gegen ein Lösen zu sichern.
- Die Türen sind so zu konstruieren, dass diese automatisch in ihre geschlossene Position zurückkehren und in dieser verbleiben.
- Die Verwendung von Verriegelungsstiften ist in Betracht zu ziehen, sodass die Tür in der geschlossenen Position verriegelt werden kann.
- Sofern möglich sind die Fußleisten in die Türen zu integrieren.
- Schwingtüren sind regelmäßig zu prüfen und zu warten, um eine angemessene Funktion sicherzustellen.

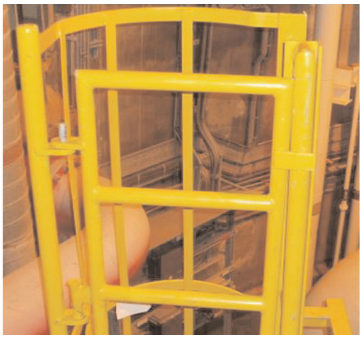


Abbildung 28: Schwingtüren (Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

26 LEITERN

Die sichere Verwendung von Leitern am Arbeitsplatz unterliegt den Gesetzen, Normen und Richtlinien für die Höhenarbeit, die in der entsprechenden Region gültig sind.

Es gibt jedoch zahlreiche Fälle von Schäden an Leitern und den Sicherheitskäfigen in Folge von Kollisionen mit den mobilen Geräten. Darüber hinaus wurden Risse in den Sicherheitskäfigen gefunden, insbesondere in den Bohrtürmen, wodurch es zu Zwischenfällen mit herabfallenden Gegenständen kam.

- Leitern sind regelmäßig zu prüfen.
- Der sichere Absatz oder Ruhepodestes ist regelmäßig auf lose Gegenstände zu untersuchen; alle Türen, Luken, entfernbare Geländer und Gitter sind zu prüfen, um sicherzustellen, dass alle Befestigungen sicher und an der richtigen Stelle sind.
- Absturzsicherungen, die auf Leitern installiert sind, sind regelmäßig auf Schäden/lose Beschläge zu prüfen.
- Jegliche Schäden und Deformationen sind zu melden und schnellstmöglich zu beheben.
- Sofern möglich, ist das Tragen von Werkzeugen beim Aufstieg und Abstieg über Leitern zu vermeiden.
- Wenn das Tragen von Werkzeugen beim Aufstieg nicht vermieden werden kann, müssen alle Werkzeuge an der Person festgebunden werden; hierfür ist die entsprechende Ausrüstung für das Anbinden zu verwenden (Werkzeugsicherungsbänder, Gürtel, usw.), um zu verhindern, dass sich die Werkzeuge lösen und herabfallen.
- Es ist allgemein üblich, dass beim Aufstieg und Abstieg von Leitern Mobiltelefone und Radiogeräte getragen werden; diese Gegenstände sind in Taschen angemessen zu sichern, und die Unversehrtheit der Sicherungsmethode (z. B. Klettverschluss) ist vor jeder Verwendung der Leiter zu prüfen.
- Jegliche Luken in Arbeitsbühnen, die bei der Verwendung einer Leiter durchstiegen werden, sind im Anschluss zu schließen.

Bei Aufstieg oder Abstieg über eine Leiter in einem Windturbinengenerator (WTG) ist stets die Gefahr eines Hängenbleibens von persönlichen Werkzeugen oder Ausrüstungsgegenständen beim Durchsteigen von Luken in der Arbeitsbühne und Unterbrechungen in den Turmabschnitten zu berücksichtigen, da dies ein Herabfallen von Gegenständen zur Folge haben könnte.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 29: Es gibt zahlreiche Fälle von Schäden an Leitern und den Sicherheitskäfigen in Folge von Kollisionen mit den mobilen Geräten. Darüber hinaus wurden Risse in den Sicherheitskäfigen gefunden, insbesondere in den Bohrtürmen, wodurch es zu Zwischenfällen mit herabfallenden Gegenständen kam

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

27 BESCHILDERUNG

Idealerweise sollte die Beschilderung direkt auf die Struktur lackiert werden. Wenn dies nicht möglich ist, ist sicherzustellen, dass die Befestigungselemente die entsprechenden primären Befestigungen und sekundären Rückhaltungen aufweisen.

- Die Schilder müssen sicher an einer Halterung festgeschraubt oder in einem geeigneten Gestell gesichert werden.
- Wenn das zugrundeliegende Material dies zulässt, sind die Rahmen von Schildern mit Mutterschrauben zu befestigen.
- Befestigungselemente für die Befestigung von Halterungen und Strukturen sind mit einem sekundären Rückhaltesystem auszustatten.

Abbildung 30: Idealerweise sollte die Beschilderung direkt auf die Struktur lackiert werden

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

28 BELEUCHTUNGSEINHEITEN

Zahlreiche Beleuchtungseinheiten, wie Arbeitsscheinwerfer, Beleuchtungskörper und Navigationsleuchten, die in der Höhe installiert sind, sind nicht ausreichend gegen ein Herabfallen oder eine Kollision mit mobilen Ausrüstungsgegenständen gesichert.

- Die Beleuchtungseinheiten müssen so positioniert werden, dass eine Kollision mit oder ein Hängenbleiben von mobilen Ausrüstungsgegenständen/Lasten verhindern werden kann.
- Beleuchtungskörper und Halterungen sind mit einem sekundären Rückhaltesystem auszustatten. Die Schrauben, die für die Befestigung von Halterungen an Strukturen verwendet werden, müssen eine sekundäre Rückhaltung aufweisen; Befestigungsbügel müssen mit Öffnungen für das Anbringen von Sicherungsdrähten versehen sein.
- Anschlagpunkte für die Sicherungsvorrichtungen sind an beiden Enden der Befestigung vorzusehen.
- Beleuchtungskörper, die in der Höhe angebracht werden und einer Bewertung zufolge dem Risiko eines Ausfalls unterliegen, sind mit Sicherheitsnetzen auszustatten, insbesondere, wenn mehrere Komponenten als potenziell herabfallende Gegenstände identifiziert werden.
- Die Stärke der Anschlagpunkte und Sicherungsvorrichtungen ist in Bezug auf die relevanten Fallenergien zu bewerten.
- Bei neuen Installationen oder bei der Installation von Sicherungsvorrichtungen auf bestehenden Ausrüstungsgegenständen muss ein aktuelles Benutzerhandbuch mit den Richtlinien für die korrekte Montage von Befestigungselementen und Sicherungsvorrichtungen sowie die erforderliche Wartung und Prüfung der Befestigungen und Sicherungsvorrichtungen vorgesehen werden.
- Luken für den Austausch von Glühbirnen, Abdeckungen und Schienen für die Komponenten von Beleuchtungskörpern sind mit Scharnieren zu versehen oder mit Draht an dem Gehäuse zu sichern; diese müssen in der geschlossenen Position ordnungsgemäß gesichert werden können.
  - Die Abdeckungen sind mit Scharnieren oder internen Sicherungsdrähten auszustatten.
  - Die Abdeckungen von Beleuchtungskörpern haben Stahlscharniere, die auf beiden Seiten angebracht werden können.
  - Lukenabdeckungen für elektrische Anschlüsse dürfen nicht komplett abnehmbar sein.
  - Auf bestehenden, älteren Arten von Befestigungen müssen Abdeckungen anhand von Edelstahl-Kabelbindern oder verzinkten, perforierten Stahlband gesichert werden.
  - Akkupacks sind mit einer entsprechenden Sicherung auszustatten.
- Kunststoffkomponenten sind zu vermeiden, da diese im Laufe der Zeit durch die UV-Strahlung geschwächt werden.
- Navigationsleuchten mit Schiebenuten für die Schraubenbefestigung werden nicht empfohlen.
- Alle temporären oder Arbeitsleuchten, die bei der Höhenarbeit verwendet werden, sind ausreichend zu sichern.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 31: Eine Beleuchtungseinheit, die in der Höhe installiert wird, ist ausreichend gegen Herabfallen oder gegen eine Kollision mit mobilen Ausrüstungsgegenständen zu sichern

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

29 ÜBERWACHUNGSKAMERAS

Überwachungskameras unterliegen dynamischen Kräften, insbesondere können diese hängen bleiben. Linsenabdeckungen, Wischer und Motoren fallen aufgrund von Kollision oder losen Beschlägen häufig aus.

- Der Standort der Überwachungskamera muss bewertet werden, um das Risiko eines Kontakts mit sich bewegenden Ausrüstungsgegenständen/Lasten zu eliminieren.
- Wenn die Gefahr besteht, dass die Kamera von mobilen Ausrüstungsgegenständen/Lasten getroffen wird, ist diese entweder mit einem verstärkten Käfig zu schützen oder mit Sicherungsdraht an der Struktur zu befestigen.
- Überwachungskameras (integrierte Lösungen):
  - Der Anschlagpunkt für die Sicherungsvorrichtungen muss einen integralen Bestandteil des Kameragehäuses und der Halterung darstellen.
- Überwachungskameras (nicht-integrierte Lösungen):
  - Wenn die Anschlagpunkte nicht in die Kamerateile integriert sind, können um die Kamera herum spezielle Klemmen angebracht werden, die als Anschlagpunkte verwendet werden können.
  - Das Kameragehäuse und die motorbetriebene Steuereinheit für Schwenken/Neigen/Zoomen sind mit angemessenen gesicherten Befestigungsschrauben an die Halterung und die Struktur anzubringen.
  - Die Kamera ist mit zwei unabhängigen Rückhaltungen auf dem Kameragehäuse, der motorbetriebenen Steuereinheit für Schwenken/Neigen/Zoomen, dem Wischermotor und der Linsenabdeckung auszustatten.
- Für die Anschlagpunkte und Sicherungsvorrichtungen sind Kalkulationen zur Verfügung zu stellen, die sich auf die relevanten Fallenergien beziehen.
- Bei neuen Installationen oder bei der Installation von Sicherungsvorrichtungen auf bestehenden Ausrüstungsgegenständen, sind ein Benutzerhandbuch oder Wartungsanleitungen zur Verfügung zu stellen. Die Anleitungen müssen auch die Sicherungsvorrichtungen abdecken.

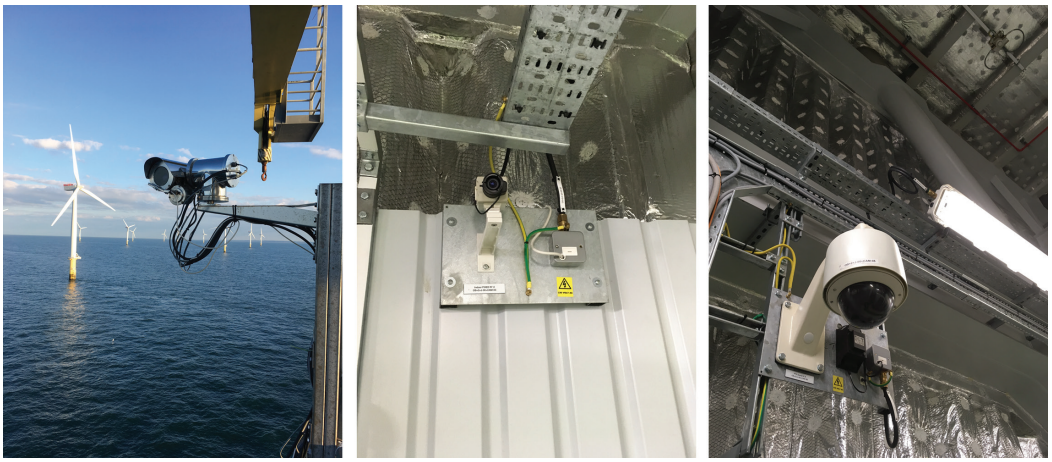


Abbildung 32: Überwachungskameras unterliegen dynamischen Kräften, insbesondere können diese hängen bleiben

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

30 KRANAUSLEGERKAMERA UND DREHBARE ARBEITSSCHEINWERFER

Drehbare Ausrüstungsgegenstände, die an Kranauslegern angebracht sind, sind erheblichen Stoßlasten, Vibrationen und zyklischen Bewegungsfaktoren ausgesetzt, die, wenn diese nicht geprüft werden, zu einer Ermüdung und einem Ausfall der drehbaren Befestigungen führen können.

- Kranauslegerkameras und Arbeitsscheinwerfer müssen zwei unabhängige Rückhaltungen aufweisen. Unnötige Beleuchtungselemente sind zu entfernen.
- Schrauben für die Befestigung der Kranauslegerkamera/Arbeitsscheinwerfer auf Halterungen und Strukturen sind mit einem sekundären Rückhaltesystem auszurüsten.
- Anschlagpunkte für den Sicherungsdraht/die Kette müssen ein integraler Bestandteil des Kameras-/Arbeitsscheinwerfergehäuses sein. Alternativ können spezielle Klemmen um das Kameragehäuse herum angebracht werden.
- Der Sicherungsdraht muss vom Kameragehäuse durch die Kamerahalterung und anschließend durch den Befestigungswinkel laufen, bevor dieser sicher an der Kranauslegerstruktur befestigt wird.
- Auf Arbeitsscheinwerfern müssen der Glasrahmen und jegliche Schutzkäfige mit Scharnieren versehen oder anderweitig gesichert werden.
- Kalkulationen in Bezug auf die relevanten Fallenergien müssen für die Anschlagpunkte und Sicherungsvorrichtungen zur Verfügung stehen.
- Bei neuen Installationen oder bei der Installation von Sicherungsvorrichtungen auf bestehenden Ausrüstungsgegenständen müssen ein aktualisiertes Benutzerhandbuch bzw. aktualisierte Wartungsanleitungen zur Verfügung gestellt werden.

Die Sicherungsvorrichtungen und Anschläge für die Kranauslegerkamera und die Arbeitsscheinwerfer sind regelmäßig zu prüfen, um eine Ermüdung, Korrosion oder lose Beschläge zu identifizieren.

Die drehbare Schraube und alle Halteklammern müssen in die regelmäßigen Prüfungen eingeschlossen werden; hier muss besondere Aufmerksamkeit der primären Befestigung an der Hauptauslegerstruktur und/oder der Qualität und der Konstruktion der drehbaren Vorrichtung geschenkt werden.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 33: Kranauslegerkamera und drehbare Arbeitsscheinwerfer (Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

31 ANSCHLUSSDOSEN/SCHALTKÄSTEN UND SCHALTSCHRÄNKE

Es wurden mehrere Risikofaktoren in Bezug auf den korrekten Standort der Anschlussdosen/ Schaltkästen und Schaltschränke, die mangelhafte Montage/Befestigung und die unangemessene Sicherung von Luken, Türen und Abdeckungen festgestellt.

Diese Anleitung deckt hauptsächlich die installierten Ausrüstungsgegenstände sowie die mobilen Ausrüstungsgegenstände wie z. B. Steuerkästen und Ausrüstungsgegenstände mit Gestell, ab.

- Anschlussdosen und Schaltschränke müssen sich an den Stellen befinden, an denen sie keine Gefahr des Hängenbleibens verursachen und keine Durchgangswege, Rettungswege oder mobile Ausrüstungsgegenstände blockieren.
- Die Art und die Konstruktion der Montage/Befestigung muss die berechneten Lasten sowie die bekannten, potenziellen externen Stressfaktoren berücksichtigen.
- Luken/Türen mit Scharnier sind gegen unbeabsichtigtes Lösen zu sichern; die Sperrvorrichtung muss zwei Sicherungen gegen eine Öffnung aufweisen.
- Große, abnehmbare Luken auf Maschinen in der Höhe sowie Inspektionsluken sind mit einem Draht/einer Kette zu sichern.
- Die Abdeckungen müssen mit Schrauben gesichert werden, die wiederum selbst gegen ein Lösen gesichert/verriegelt sind; alternativ muss die Abdeckung mit einem internen Draht oder einer internen Kette gesichert werden.
- Die Sicherungsvorrichtung muss so ausgelegt sein, dass sie die relevanten Lasten, einschließlich Drähte/Ketten, trägt.

Stellen Sie sicher, dass nach der routinemäßigen Wartung alle losen Gegenstände aus den Anschlussdosen entfernt werden.

Abbildung 34: Anschlussdosen/Schaltkästen und Schaltschränke

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

32 KABELTRASSEN UND -LEITERN

Es gab zahlreiche Fälle, in denen lose Muttern oder Schrauben in den Verbindungsstellen oder Befestigungen von Kabelkanälen (Elektro-Stahl), wahrscheinlich infolge von Vibrationen oder einer falschen Installation, entdeckt wurden.

- Für die Befestigung und die Verbindung dürfen nur Schraubverbindungen verwendet werden, die vom Lieferanten des Kabeltragsystems genehmigt wurden.
- Rohrschellen müssen eine angemessene Schraubverbindung für die funktionelle Verriegelung aufweisen.
- Beim Anbringen des Kabeltragsystems auf einer Struktur ist das Risiko einer galvanischen Korrosion zu bewerten und bei Bedarf eine entsprechende Isolierung in Betracht zu ziehen.
- Kalkulationen müssen für den Anschlagpunkt und die notwendige Anziehkraft zur Verfügung stehen.
- Das Benutzerhandbuch muss bzw. die Anleitungen müssen Richtlinien für die folgenden Themenbereiche zur Verfügung stellen:
  - korrekte Installation, sowohl in den Verbindungsstellen als auch in der Befestigung, und
  - notwendige Wartung/erneutes Festziehen und Inspektion der Elektro-Stahl- und Bolzen- sowie Schraubverbindungen.

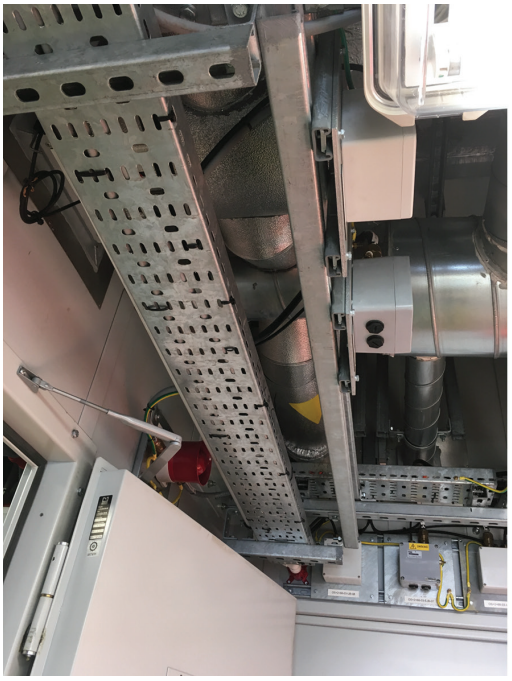


Abbildung 35: Kabeltrassen und -leitern

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

33 ANTENNEN, LAMPEN UND SENSOREN

Normalerweise werden diese Kommunikations- und meteorologischen Instrumente in der Höhe angebracht und sind daher kontinuierlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt. Es gab mehrere gemeldete Zwischenfälle, in denen sich solche Gegenstände oder einzelne Komponenten lösten und aus erheblicher Höhe herabfielen.

- Es müssen immer zwei Bügelschrauben oder mindestens drei Befestigungselemente verwendet werden.
- Alle Schrauben müssen Mutterschrauben sein; verwenden Sie keine Stellschrauben.
- Alle Befestigungselemente und Bügelschrauben müssen gegen ein Lösen gesichert werden.
- Alle schweren Antennen sind mit zusätzlichen Sicherungen, z. B. Draht oder Kette, zu installieren.
- Abspanndrähte können gemäß den Spezifikationen des Lieferanten für ein erhöhtes Maß an Stabilität verwendet werden.
- Vermeiden Sie nach Möglichkeit lange Peitschenantennen; alternativ können gestreckte Antennen verwendet werden.
- Glasfaser-Peitschenantennen müssen alle fünf Jahre ausgetauscht werden.
- Die gesamte Ausrüstung und alle Sicherungsvorrichtungen müssen einer regelmäßigen, präventiven Wartung, die die Empfehlungen und bewährten Praktiken des Lieferanten miteinschließt, unterliegen.

Nach Möglichkeit ist sicherzustellen, dass sich alle Sensoren in Bereichen befinden, in denen bei einem mechanischen Ausfall die Wahrscheinlichkeit eines Risikos von herabfallenden Gegenständen so gering wie möglich ist.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 36: Antennen, Leuchten und Sensoren werden normalerweise in der Höhe montiert und sind kontinuierlichen Umwelteinflüssen ausgesetzt

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

34 FRACHTBEFÖRDERUNGSEINHEITEN

In Bezug auf die Verwendung und den Versand von Frachtbeförderungseinheiten (Container, Körbe, Tanks, usw.) sind mehrere schwere Zwischenfälle aufgetreten.

- Anschlagmittel müssen die erforderliche Zertifizierung aufweisen, intakt sein, dürfen keine Verdrehungen oder Knicke haben; Schäkel müssen mit Muttern und Splints versehen sein.
- Prüfen Sie den Zustand der Frachtbeförderungseinheiten. Tragösen, Türen, Scharniere und Sperrvorrichtungen dürfen nicht übermäßig korrodiert oder beschädigt sein.
- Stellen Sie sicher, dass die Ablauföffnungen in den offenen Frachtbeförderungseinheiten frei sind.
- Stellen Sie sicher, dass die Türen und Luken ordnungsgemäß verschlossen sind.
- Zulässige Lasten in Containern und Körben müssen gut verteilt und angemessen gesichert werden, anhand von Verzurrringen, Verzurrungen und Netzen. Verzurrungen dürfen keinen Kontakt mit scharfen Kanten haben; bei Bedarf ist ein Kantenschutz anzubringen. Schwere Gegenstände sind auf dem Boden abzustellen.
- Tanks müssen gesicherte und abgedichtete Tankzugangskammern und Ventile aufweisen. Alle angebrachten Ausrüstungsgegenstände (Gitter, Abdeckungen, Platten, usw.) müssen ausreichend gesichert werden. Die zulässige Last darf nicht überstiegen werden.
- Auf den Frachtbeförderungseinheiten mit befestigten Ausrüstungsgegenständen, wie Pumpen, Tanks, Winden, usw., ist sicherzustellen, dass keine Ausrüstungsgegenstände vom Rahmen hervorstehen.
- Es muss sichergestellt werden, dass es auf den Frachtbeförderungseinheiten oder deren Fracht keine losen Gegenstände gibt. Prüfen Sie alle Gabelstaplertaschen, Oberseiten und alle horizontalen Oberflächen (z. B. Böden von offenen Einheiten, wie Gasflaschenregale).
- Stelle Sie sicher, dass alle Schutzvorrichtungen für Rohrgewinde oder Endkappen/ Stopfen sicher angebracht sind.
- Die Fracht muss angemessen gesichert werden, um zu verhindern, dass Gegenstände während des Transports entweichen.

Empfehlungen bezüglich der bewährten Praktiken für die Prüfung der Fracht gelten für alle logistischen Aktivitäten, insbesondere während des Transits im Feld und der Rückverladung an Land.

Befolgen Sie die erforderlichen Ticket-/Tag-Verfahren für ausgehende Frachten und Rückverladung, und bringen Sie die Tickets/Tags an einer geeigneten Stelle an den Frachtbeförderungseinheiten an.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Alle Gabelstaplertaschen, Stoßstangen, Rahmenelemente, Handgriffe und Decken

Alle Gabelstaplertaschen, Rahmenelemente, Luken, Gitter/ Decken, Kappen und Beschläge

Alle Gabelstaplertaschen und Rahmenelemente

Entfernen Sie Schnee, Eis und andere Fremdkörper, da diese ein zusätzliches Gewicht darstellen, eine Gefahr für herabfallende Gegenstände schaffen und andere lose Gegenstände verdecken

Abbildung 37: Typische Bereiche, die auf potenziell herabfallende Gegenstände geprüft werden müssen (Quelle: DROPS)

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

35 LAGERUNG VON GASFLASCHEN

Temporär gelagerte Gasflaschen sind oftmals schlecht mit Seilen oder Frachtbändern gesichert.

- Gelagerte Gasflaschen dürfen keine Durchgänge oder Rettungswege behindern.
- Gasflaschen müssen sicher gelagert und gesichert werden.
- Die Lagerung von Gasflaschen muss einer Risikobewertung unterzogen werden.
- Temporär gelagerte Gasflaschen müssen mit einer Kette oder einem Gurtband gesichert werden.
- Gasflaschen, die vorübergehend in der Frachtbeförderungseinheit gelagert werden, in denen diese transportiert werden, müssen trotzdem mit den Ketten, Gurtbändern oder Klemmen gesichert werden, die mit der Frachtbeförderungseinheit zur Verfügung gestellt werden.
- Permanente Lagergestelle müssen mit den entsprechenden Sicherheitshalterungen/ Ketten versehen werden.

Die sichere Befestigung aller Flaschen bei der Lagerung muss stets sichergestellt werden. Diese sind oberlastig und können leicht umkippen.

Beachten Sie, dass schlechte Wetterverhältnisse die Unversehrtheit der Flaschengestelle beim Verladen und beim Transport beeinträchtigen können. Beladen Sie teilweise befüllte Gasflaschengestelle so, dass die Flaschen hin zu Schutzplanken/weg von Laufstegen zeigen.

Abbildung 38: Gasflaschen müssen in gut belüfteten Bereichen mit deutlicher Beschilderung gelagert werden. Sie müssen in zugelassenen und kompatiblen Säcken/Anschlagmitteln und verschließbaren Behältern gehoben werden

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

36 GESTELLE UND REGALE

Die Konstruktion von Gestellen für die Lagerung von Material und Ausrüstung ist oftmals nicht ausreichend, um eine gefahrlose Lagerung zu gewährleisten.

- Stellen Sie sicher, dass eine temporäre Lagerung auf kontrollierte Art und Weise in Bezug auf den Warentyp, die Dauer, den Lagerbereich und die Organisation zugelassen wird.
- Die Lagerung darf die Zugänglichkeit oder die Evakuierung des Bereichs nicht behindern.
- Stellen Sie sicher, dass die gelagerten Waren den Zugang zu der Notfallausrüstung nicht behindern.
- Lagergestelle und Lagerbereiche müssen so ausgelegt werden, dass sichergestellt wird, dass die Ausrüstungsgegenstände nicht versehentlich auf darunterliegende Ebenen fallen können.
- Die schwersten Ausrüstungsgegenstände sind zuunterst zu lagern.
- Auf mobilen Einheiten müssen temporäre Lagerbereiche/Gestelle für Seeanwendungen entsprechend gesichert werden; die Regale müssen mit Prallblechen und Regalkanten oder Türen versehen werden. Die Regale sollten idealerweise geschlossen sein.

Während die Gefahr, dass Gegenstände, die in den Regalanlagen gelagert werden, herabfallen, unbedingt berücksichtigt werden muss, müssen auch die Unversehrtheit, die Lastgrenzen, die Stabilität und die Befestigungen aller freistehenden oder wandmontierten Regale geprüft werden, um sicherzustellen, dass diese angemessen gesichert sind.

Es wird empfohlen, die Regalsysteme oder die Lagerung von schweren Materialien regelmäßig auf Anzeichen von Schäden, Überlast oder Ermüdung zu prüfen.

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Abbildung 39: Die Konstruktion von Regalen für die Lagerung muss angemessen sein, um eine gefahrlose Lagerung sicherzustellen

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

ANHANG A
ABKÜRZUNGEN UND AKRONYME

CCU	cargo carrying units (Frachtbeförderungseinheiten)
DROPS	Dropped Objects Prevention Scheme [[Präventionsmaßnahme für herabfallende Gegenstände]
HSE	Health and Safety Executive [Beauftragter für Gesundheit und Sicherheit]
ID	Identifikation
ISO	International Organisation for Standardisation
kg	Kilogramm
MEWP	mobile elevated work platform [mobile, erhöhte Arbeitsbühne]
mm	Millimeter
OEM	Original Equipment Manufacture [Originalgerätehersteller]
OSHA	Occupational Safety and Health Administration [Behörde für die Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz]
NDT	non-destructive testing [zerstörungsfreie Prüfung]
SWL	safe working load [sichere Arbeitslast]
UV	ultraviolett
WTG	Windturbinengenerator

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100

Energy Institute
61 New Cavendish Street
London W1G 7AR, UK

t: +44 (0) 20 7467 7100
f: +44 (0) 20 7255 1472
e: pubs@energyinst.org
www.energyinst.org

9781787251779

ISBN 978 1 78725 177 9
Registered Charity Number: 1097899

This document is issued with a single user licence to the EI registered subscriber: kharvey@energyinst.org. It has been issued as part of the EI Technical Partner membership of the Energy Institute.
IMPORTANT: This document is subject to a licence agreement issued by the Energy Institute, London, UK. It may only be used in accordance with the licence terms and conditions. It must not be forwarded to, or stored, or accessed by, any unauthorised user. Enquiries: e:pubs@energyinst.org t: +44 (0)207 467 7100